

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão
Peritiba | SC



Produto 07
Versão Final

**PRIMEIRA REVISÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PERITIBA – SANTA CATARINA**

PRODUTO 07 – Versão Final

PREFÁCIO

O presente relatório é a versão final da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Peritiba. Este apresenta as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e estabelece programas, projetos e ações para os novos cenários adotados.

Peritiba – Santa Catarina
Abril
2022

ELABORADO PARA:**Município de Peritiba**

CNPJ nº 82.815.085/0001-20
Rua Frei Bonifácio, nº 63, Bairro Centro
CEP 89.750-000 - Peritiba - SC

ELABORADO POR:**Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

COORDENAÇÃO**Maurício de Jesus**

Analista Técnico - IV
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 147737-1

Raquel Gomes de Almeida

Supervisora de Atuação
Governamental
CREA-SC 118868-3

EQUIPE DE APOIO**Celso Afonso Palhares Madrid Filho**

Coordenador de Atuação
Governamental
CREA 186645-0

Guilherme Müller

Assessor Geral de Direção
CRBio03 053021/03-D

Luiz Gustavo Pavelski

Gerente de Atuação Governamental
CREA-SC 104797-2

Raphaela Menezes

Supervisora de Atuação
Governamental
CREA-SC 138824-3

Ana Laís Fritsch Didomenico

Estagiária
Engenharia Ambiental e Sanitária

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pesquisa de satisfação sobre os serviços de saneamento básico do município.....	26
Figura 2: Convite para a reunião comunitária.....	27
Figura 3: Reunião comunitária no Plenário da Câmara de Vereadores - 26/05/2021.	28
Figura 4: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Peritiba.....	28
Figura 5: Apresentação da revisão Diagnóstico Social ao Conselho.....	29
Figura 6: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao Conselho.	30
Figura 7: Edital de convocação publicado no Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina - DOM/SC.....	31
Figura 8: Notícia publicada no site do Município de Peritiba.....	31
Figura 9: Audiência Pública realizada no dia 17/03/2022 no Auditório do Posto de Saúde.....	31
Figura 10: Setores censitários – Censo IBGE 2010.....	39
Figura 11: Evolução da distribuição populacional no município de Peritiba.....	40
Figura 12: Densidade demográfica na Sede urbana de Peritiba.....	42
Figura 13: Representação da esperança de vida ao nascer em Peritiba.....	43
Figura 14: Modelos populacionais – Área Urbana.....	46
Figura 15: Histórico do PIB do município de Peritiba.....	54
Figura 16: PIB per capita de Peritiba entre 2010 e 2017.....	55
Figura 17: Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) de Peritiba.....	56
Figura 18: Ocupação da população maior de idade em Peritiba.....	58
Figura 19: Evolução IDHM no município.....	64
Figura 20: Sub-bacia hidrográfica do Arroio dos Veados.....	67
Figura 21: Cartograma de localização dos poços tubulares no município de Peritiba.	70
Figura 22: Fluxograma do SAA urbano.....	71
Figura 23: Barragem de nível para captação superficial de água no encontro entre o Arroio dos Veados e um de seus afluentes.....	71
Figura 24: ERAB – Captação Arroio dos Veados.....	72

Figura 25: Poço de captação – Arroio dos Veados.	72
Figura 26: ERAB – Captação Arroio dos Veados – Conjunto motobomba.....	73
Figura 27: Painel de operação da ERAT.....	73
Figura 28: Área do poço 01.....	74
Figura 29: Estrutura de alvenaria para proteção cavalete poço sem pintura.	75
Figura 30: Cavalete do Poço 01 – Armazenamento de materiais ao fundo.	75
Figura 31: Quadro de comando do Poço 01.....	76
Figura 32: Entorno do Poço 01.....	77
Figura 33: Turbo reator – dosagem de PAC e mistura rápida.....	78
Figura 34: ETA – Floccodecantador e filtro.....	78
Figura 35: Estação de tratamento de água metálica compacta e casa de química...79	
Figura 36: Cilindro de gás cloro em uso (A) e armazenamento dos cilindros de gás cloro em área externa aberta (B).....	80
Figura 37: Cone de saturação para dosagem de fluossilicato de sódio.	80
Figura 38: Bancada do laboratório ETA e equipamentos de análise.....	81
Figura 39: Reservatório ETA – Uso interno – 100 m ³	81
Figura 40: Monitoramento de vazão instantânea e do volume tratado.....	82
Figura 41: Centro de reservação R1 – 250m ³	83
Figura 42: Reservatório R.2 – Loteamento Elizabeth Hermes II.	83
Figura 43: Reservatório R.3 – Loteamento Boll.....	84
Figura 44: Elevatória de água tratada – 15 cv.....	85
Figura 45: Booster 01 – 4 cv.	85
Figura 46: Booster 02 – 6 cv.	86
Figura 47: Poço – Linha Lageado Mirim.....	104
Figura 48: Painel de operação do poço.....	104
Figura 49: Centro de reservação R01 – PRFV 15m ³	105
Figura 50: Painel da unidade de recalque de água intermediária.	105
Figura 51: Centro de reservação R2.	106
Figura 52: Cavalete do poço.	107
Figura 53: Área do poço.....	108
Figura 54: Painel de operação do poço.....	108
Figura 55: Centro de reservação R1 e ERAT 01.....	109
Figura 56: ERAT 01.....	109
Figura 57: Bomba dosadora para dosagem de hipoclorito de sódio.	110

Figura 58: Centro de reservação R2 e ERAT 02.....	110
Figura 59: Centro de reservação R2.	111
Figura 60: Estrutura de proteção da ERAT 02.	111
Figura 61: Centro de reservação R3.	112
Figura 62: Centro de reservação R4 – quebra de pressão.	112
Figura 63 : Poço – Arroio do Meio.....	114
Figura 64: Painel de operação do poço.....	114
Figura 65: Centro de Reservação R01.....	115
Figura 66: Centro de reservação R02.	115
Figura 67: ERAB 01.	116
Figura 68: Centro de Reservação R3.....	116
Figura 69: ERAT 02.....	117
Figura 70: Centro de reservação R4.	117
Figura 71: Composição do Esgoto Sanitário.	134
Figura 72: Representação do tipo de solução individual adotada em cada lote urbano.	141
Figura 73: Localização da fossa comunitária existente no bairro Jardim Boa Vista.	143
Figura 74: Tampa de acesso à fossa comunitária localizada sob passeio público..	144
Figura 75: Organograma da empresa.	159
Figura 76: Balança localizada no pátio da triagem.....	160
Figura 77: Barracão de recepção de resíduos.	161
Figura 78: Esteira de seleção de resíduos.	162
Figura 79: Método de acondicionamento de resíduos para posterior prensagem...	162
Figura 80: Materiais segregados já prensados e prontos para venda.....	163
Figura 81: Materiais segregados já prensados e prontos para venda.....	163
Figura 82: Materiais aguardando carregamento no pátio.....	164
Figura 83: Carregamento do caminhão com rejeitos do processo de triagem.	164
Figura 84: Localização do aterro sanitário.	168
Figura 85: Disposição das estruturas no aterro sanitário.	169
Figura 86: Estrada que dá acesso ao interior do Aterro.	170
Figura 87: Frente de trabalho com a presença de muitas aves.....	170
Figura 88: Cobertura final do aterro permitindo o contato do resíduo com o meio..	171

Figura 89: Cobertura das células encerradas com gramíneas e vegetação nativa e exótica formando a cortina vegetal.....	172
Figura 90: Cobertura vegetal do entorno do aterro.	172
Figura 91: Impermeabilização da célula encerrada com PEBD.	173
Figura 92: Ausência de sistema de drenagem.	173
Figura 93: Ausência de sistema de drenagem.	174
Figura 94: Ausência de sistema de drenagem.	174
Figura 95: Ausência de sistema de drenagem.	175
Figura 96: Presença de dreno de biogás.	175
Figura 97: Visão geral do sistema de tratamento do líquido percolado.....	176
Figura 98: Sistema de recirculação de efluentes no aterro.	177
Figura 99: Poços de monitoramento instalados na área do aterro.....	177
Figura 100: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.....	179
Figura 101: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.....	179
Figura 102: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.....	180
Figura 103: Mapa de setorização da varrição.	183
Figura 104: Local de disposição de resíduos de poda.	184
Figura 105: Resíduos de poda dispostos no terreno.....	185
Figura 106: Resíduos de pavimentação disposto no local.	185
Figura 107: Resíduos de construção civil dispostos no local.	186
Figura 108: Resíduos recicláveis dispostos no terreno.	186
Figura 109 Tipos de lixeiras e sacos utilizados para a segregação de resíduos na Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave.	190
Figura 110: Depósito de RSS.....	192
Figura 111: Parte interna do depósito de RSS.	192
Figura 112: Regiões Hidrográficas do Estado com destaque para Peritiba.	215
Figura 113: Sub-bacias hidrográficas de Peritiba.....	216
Figura 114: Elevação do município de Peritiba.	217
Figura 115: Elevação da área urbana de Peritiba.	218
Figura 116: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.	219
Figura 117: Situação da pavimentação em Peritiba.	223
Figura 118: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.....	223
Figura 119: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.....	224
Figura 120: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.....	224

Figura 121: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.	225
Figura 122: Precipitação média mensal do município de Peritiba.	231
Figura 123: Total de precipitação anual (mm) de 1996 a 2019 em Peritiba.	232
Figura 124: Localização das Áreas-Problema.	236
Figura 125: Localização da AP 1.	237
Figura 126: Ponto com alagamento na Rua Senador Irineu Bornhausem com a Rua Rudi Wilibaldo Finger.	237
Figura 127: Rua Osvino Schardong – área que contribui com o ponto-problema 1.	238
Figura 128: Localização da AP-02.	238
Figura 129: Imagem da AP-02.	239
Figura 130: Boca-de-lobo sem manutenção localizada na área-problema.	239
Figura 131: Localização da AP-03.	240
Figura 132: Boca de lobo localizada na entrada do Hospital.	240
Figura 133: Localização da AP-04.	241
Figura 134: Imagem da AP-04.	241
Figura 135: Localização da AP-05.	242
Figura 136: Edificações atingidas pelos alagamentos.	242
Figura 137: Localização da AP-06.	243
Figura 138: Boca de lobo mal posicionada na AP-6.	243
Figura 139: Localização da AP-07.	244
Figura 140: Imagem da AP-07.	244
Figura 141: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos.	249
Figura 142: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.	250
Figura 143: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.	251
Figura 144: Exemplo de sistema de asfalto permeável.	251
Figura 145: Intervenção sugerida na área-problema 05.	255
Figura 146: Intervenção sugerida na Área-problema 07.	256

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Aspectos Gerais e Históricos de Peritiba.	38
Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Peritiba.	40
Tabela 3: População total residente por sexo e idade.....	40
Tabela 4: Crescimento Populacional.....	41
Tabela 5: Densidade Demográfica por situação de domicílio de Peritiba.	41
Tabela 6: Mortalidade no município de Peritiba nos anos de 1991, 2000 e 2010.	44
Tabela 7: Projeções Populacionais – Área Urbana.....	46
Tabela 8: Projeções Populacionais – Área Rural.	48
Tabela 9: Projeções Geométricas - Área Rural.....	49
Tabela 10: Projeções Populacionais adotadas para Peritiba – 1ª Revisão PMSB.	51
Tabela 11: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada – População total...51	
Tabela 12: Comparativo entre as projeções populacionais do PMSB 2011 x 1ª Revisão PMSB.	52
Tabela 13: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Peritiba.....	54
Tabela 14: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Peritiba.	55
Tabela 15: Evolução de Renda em Peritiba entre os anos de 1991 e 2010.....	57
Tabela 16: Distribuição de Renda por setores.	57
Tabela 17: Número de escolas por rede escolar no município de Peritiba.	58
Tabela 18: Número de docentes por rede escolar no município de Peritiba.	58
Tabela 19: Matrículas por rede de ensino.	59
Tabela 20: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever....	59
Tabela 21: Grau de instrução em Peritiba para pessoas de 15 anos ou mais.	60
Tabela 22: Número de estabelecimentos de saúde de Peritiba.	62
Tabela 23: Número de leitos por especialidade em Peritiba.	62
Tabela 24: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Peritiba.	63
Tabela 25: Taxas de ocupação em Peritiba.	64
Tabela 26: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Urbano.....	68
Tabela 27: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento.....	82
Tabela 28: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento.	84

Tabela 29: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo.....	87
Tabela 30: Consumo mensal por categoria.....	87
Tabela 31: Idade dos hidrômetros instalados no SAA Peritiba – ano de referência 2020.	87
Tabela 32: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Urbano – Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº 5 de 2017 e Resolução CONAMA nº 357).	90
Tabela 33: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2019.	92
Tabela 34: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2019.....	93
Tabela 35: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2020.	94
Tabela 36: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2020.....	95
Tabela 37: SISAGUA - Controle Mensal das amostras fora do padrão – 2019/2020 – Sistema de distribuição.	96
Tabela 38: Política Tarifária – a partir de 07/2021.....	100
Tabela 39: Relatório de despesas – 2018 e 2019.....	101
Tabela 40: Despesas e receitas nos anos de 2018 e 2019.....	101
Tabela 41: Dados operacionais no SAA Urbano em 2018 e 2019.	102
Tabela 42: Política Tarifária adotada.....	106
Tabela 43: Política Tarifária adotada.....	118
Tabela 44: Estimativa da população a ser atendida pelo SAA urbano.....	121
Tabela 45: Projeção de Demandas – ETA operando 16 h/dia.	122
Tabela 46: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano.	123
Tabela 47: Evolução da extensão de rede de distribuição – SAA Urbano.	124
Tabela 48: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano.....	125
Tabela 49: Eficiência de tratamento para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio.	137
Tabela 50: Eficiências de tratamento conforme tipo de tratamento associado em conjunto com o tanque séptico (%).	139
Tabela 51: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pelos domicílios do município de Peritiba em 2010.	140

Tabela 52: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pelos domicílios do município de Peritiba em 2010.	141
Tabela 53: Informações sobre a limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto que possuíam tanque séptico em sua configuração.....	142
Tabela 54: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.	146
Tabela 55: Projeção de ligações e economias ativas do SES.....	147
Tabela 56: Evolução da extensão de rede coletora ativa – novo SES urbano.....	148
Tabela 57: Volume de efluentes a ser tratado em ETE – SES área urbana.	149
Tabela 58: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município.	158
Tabela 59: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos.....	158
Tabela 60: Estimativa de resíduos orgânicos e rejeitos em Peritiba.	165
Tabela 61: Coleta de rejeitos – Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2017 a 2020.	165
Tabela 62: Produção <i>per capita</i> de resíduos destinados ao aterro sanitário.....	166
Tabela 63: Custo anual do serviço de coleta e transporte de resíduos domiciliares urbanos.	178
Tabela 64: Produção <i>per capita</i> estimada de resíduos da coleta de recicláveis.	181
Tabela 65: Custo anual (R\$) do serviço de limpeza pública de 2017 a 2020.....	187
Tabela 66: Tipos de RSS produzidos na unidade de saúde.	189
Tabela 67: Quantidade de RSS coletada (kg) no município entre 2017 e 2020.....	189
Tabela 68: Quantidade anual de resíduos sólidos de serviços de saúde em Kg de 2017 a 2020.	193
Tabela 69: Produção <i>per capita</i> de resíduos de serviços de saúde.....	194
Tabela 70: Custo anual do serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição de RSS.....	194
Tabela 71: Tabela para cálculo da taxa de coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares urbanos.	201
Tabela 72: Arrecadação – Taxa de coleta de lixo.	201
Tabela 73: Comparativo entre o custo com manejo de resíduos sólidos e a arrecadação nos anos de 2019 e 2020.	202
Tabela 74: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto.	204
Tabela 75: Projeção da quantidade de resíduos recicláveis coletado.....	205

Tabela 76: Estimativa da quantidade de RSS gerados durante o horizonte de projeto.	206
Tabela 77: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.....	212
Tabela 78: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Peritiba.	216
Tabela 79: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial.	221
Tabela 80: Períodos de retorno em função da ocupação da área.....	228
Tabela 81: Parâmetros para o município de Peritiba.	229
Tabela 82: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Peritiba.	230
Tabela 83: Máxima precipitação diária entre 1996 e 2019 em Peritiba.....	233
Tabela 84: Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS).	234
Tabela 85: Áreas-problema identificadas.	235
Tabela 86: Doenças de veiculação hídrica no município de Peritiba.	245
Tabela 87: Indicadores de Fragilidade do Sistema das AP do município de Peritiba.	246
Tabela 88: Proposta de ações a serem tomadas nas AP.	256
Tabela 89: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.	262
Tabela 90: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20.	263
Tabela 91: Resumo Investimentos SAA(R\$).....	264
Tabela 92: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.	265
Tabela 93: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20.	266
Tabela 94: Resumo Investimentos SES (R\$).....	267
Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para os serviços de Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 10.....	268
Tabela 96: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para os serviços de Limpeza pública e manejo de – Ano 11 ao Ano 20.....	269
Tabela 97: Resumo Investimentos (R\$) - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.	270
Tabela 98: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 1 ao Ano 10.	271

Tabela 99: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 11 ao Ano 20.	272
Tabela 100: Resumo Investimentos (R\$) - Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.	273
Tabela 101: Cenário 1 – Investimento SES+SAA -Prestador dos serviços.....	276
Tabela 102: Cenário 2 – Investimento SAA (Prestador dos serviços) + Investimentos inicial do SES através de recursos não onerosos (90% de cobertura).....	277
Tabela 103: Arrecadação x Despesas (2020).	278
Tabela 104: Ações de resposta a emergências e contingências.....	280

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	19
2 PRINCÍPIOS	21
3 OBJETIVOS GERAIS	23
4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB	26
4.1 PESQUISA DE SATISFAÇÃO (<i>ON-LINE</i>)	26
4.2 REUNIÃO COMUNITÁRIA	27
4.3 WEBSITE.....	28
4.4 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	29
4.5 AUDIÊNCIA PÚBLICA	30
5 LEGISLAÇÃO	32
5.1 ÂMBITO FEDERAL.....	32
5.2 ÂMBITO ESTADUAL	34
5.3 ÂMBITO MUNICIPAL.....	36
6 DIAGNÓSTICO SOCIAL	38
6.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E POPULACIONAIS.....	38
6.2 DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO	39
6.3 TAXAS DE CRESCIMENTO.....	41
6.4 DENSIDADE DEMOGRÁFICA	41
6.5 ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	42
6.6 TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL	43
6.7 TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL.....	44
6.8 PROJEÇÕES POPULACIONAIS.....	45
6.8.1 Área Urbana	45
6.8.2 Área Rural	47
6.9 ECONOMIA E EMPREGOS	53
6.9.1 PIB	53
6.9.2 Renda	56
6.9.3 Emprego	57
6.10 EDUCAÇÃO.....	58
6.10.1 Alfabetização	59
6.10.2 Escolaridade	59
6.11 SAÚDE	60
6.11.1 Doenças	61

6.11.2 Infraestrutura dos serviços de saúde	62
6.12 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)	62
6.13 HABITAÇÃO	64
6.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	66
7.1 APRESENTAÇÃO	66
7.2 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	66
7.2.1 Mananciais e disponibilidade hídrica	67
7.2.1.1 Mananciais superficiais	67
7.2.1.2 Mananciais subterrâneos	69
7.2.2 Sistema de Abastecimento de Água Urbano	70
7.2.2.1 Infraestrutura	71
7.2.2.2 Economia e micromedição	86
7.2.2.3 Índice de atendimento	88
7.2.2.4 Qualidade	89
7.2.2.5 Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional	99
7.2.2.6 Regulação e Política Tarifária	99
7.2.2.7 Receitas Despesas e Resultados.....	100
7.2.2.8 Diagnóstico das Demandas Atuais.....	101
7.2.3 Abastecimento de água na área rural	103
7.2.3.1 Associação de Moradores da Comunidade de Lageado Mirim	103
7.2.3.2 Associação Água Potável Para Todos	107
7.2.3.3 Associação da Água do Alto São Pedro e Arroio do Meio.....	113
7.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011	118
7.4 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	121
7.4.1 Projeção de Demandas	121
7.4.1.1 Sede urbana.....	121
7.4.1.2 Abastecimento de água na área rural.....	125
7.5 AÇÕES NECESSÁRIAS PARA A SOLUÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS ENCONTRADAS.....	125
7.5.1 Sede Urbana	125
7.5.2 Abastecimento de água na área rural	127
7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	129

8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	132
8.1 APRESENTAÇÃO	132
8.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	132
8.2.1 Contextualização	132
8.2.2 Características dos efluentes e dos sistemas de esgotamento sanitário.....	133
8.2.2.1 Situação atual do Esgotamento Sanitário em Peritiba.....	138
8.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	144
8.4 PROGNÓSTICO	146
8.4.1 Área urbana.....	146
8.4.2 Área rural.....	150
8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	151
9 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	153
9.1 APRESENTAÇÃO	153
9.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	153
9.3 CLASSIFICAÇÃO	154
9.4 DIAGNÓSTICO.....	157
9.4.1 Prestação de Serviços Públicos.....	157
9.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos – RSDU – Coleta de Orgânicos e Rejeitos	159
9.4.1.1.1 Coleta	159
9.4.1.1.2 Transporte e Pesagem	160
9.4.1.1.3 Triagem.....	160
9.4.1.1.4 Caracterização qualitativa e quantitativa	165
10.4.1.1.5. Produção per capita de resíduos orgânicos e rejeitos	165
9.4.1.1.6 Destino final	166
9.4.1.1.7 Custos.....	178
9.4.1.2 Resíduos Recicláveis	178
9.4.1.2.1 Coleta	178
9.4.1.2.2 Triagem e destino dos recicláveis.....	180
9.4.1.2.3 Caracterização qualitativa e quantitativa	181
9.4.1.2.4 Produção per capita de resíduos recicláveis	181
9.4.1.2.5 Custos.....	181

9.4.1.2.6	Coleta Informal.....	182
9.4.1.3	Serviços de Limpeza Pública	182
9.4.1.3.1	Varrição	182
9.4.1.3.2	Serviços de capina, poda e jardinagem	183
9.4.1.4	Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).....	187
9.4.1.4.1	Geração de RSS no Estabelecimento Público.....	189
9.4.1.4.2	Segregação e Acondicionamento dos RSS na Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave	190
9.4.1.4.3	Armazenamento dos RSS nos Estabelecimentos Públicos	191
9.4.1.4.3.1	Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave	191
9.4.1.4.4	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS da Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave	193
9.4.1.4.5	Produção per capita de resíduos dos serviços de saúde - RSS	194
9.4.1.4.6	Custos.....	194
9.4.1.4.7	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados	195
9.4.1.5	Resíduos Domiciliares Especiais.....	195
9.4.1.6	Resíduos/Logística Reversa.....	195
9.4.1.7	Resíduos Volumosos.....	197
9.4.1.8	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	197
9.4.1.9	Resíduos da Construção Civil	198
9.4.2	Programas e ações de sensibilização ambiental.....	200
9.4.3	Receitas X Custos	200
9.4.4	OUVIDORIA	202
9.5	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	203
9.6	PROGNÓSTICO	204
9.6.1	Estimativa de produção de rejeitos/orgânicos	204
9.6.2	Estimativa de produção de resíduos recicláveis	205
9.6.3	Estimativa da geração de resíduos dos serviços de saúde	206
9.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	207
10	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	209
10.1	APRESENTAÇÃO	209
10.2	CONTEXTUALIZAÇÃO	209

10.2.1 Impactos da Urbanização	209
10.2.2 O novo e atual conceito de drenagem	211
10.2.3 Componentes do Sistema de Drenagem	213
10.3 DIAGNÓSTICO.....	213
10.3.1 Coleta de dados	214
10.3.2 Hidrografia Municipal	214
10.3.3 Relevo.....	217
10.3.4 Áreas de risco de inundação e movimentos de massa associados à falta de infraestrutura de drenagem.....	218
10.3.5 Estrutura, operação e manutenção do sistema de drenagem.....	220
10.3.6 Sustentabilidade econômico-financeira	220
10.3.7 Funcionalidade do sistema de drenagem	221
10.3.8 Redes existentes e índice de cobertura	222
10.3.9 Projetos	225
10.3.9.1 Projetos existentes de macrodrenagem	227
10.3.10 Intensidade, duração e frequência – IDF	227
10.3.11 Precipitação pluviométrica	231
10.3.12 Áreas-problema – AP	233
10.3.12.1 Metodologia para identificação das áreas-problema	233
10.3.12.2 Identificação das áreas-problema atuais	235
10.3.12.3 Descrição das áreas-problema identificadas.....	236
10.3.13 Problemas associados a alagamentos e inundações	245
10.3.14 Índice de fragilidade do sistema – IFS.....	246
10.4 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	246
10.5 PROGNÓSTICO	247
10.5.1 Da materialização das propostas.....	247
10.5.2 Confiabilidade e segurança das soluções	248
10.5.3 Macrodrenagem.....	248
10.5.4 Detenção e permeabilidade	249
10.5.5 Remuneração pelos serviços	252
10.5.6 Alternativas para solução das áreas-problema diagnosticadas	253
10.5.7 Ações propostas por área-problema	256
10.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	257

11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	260
12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS	274
13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	279
14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS	281
15 REGULAÇÃO	282
16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	283
16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO.....	283
16.2 INDICADORES SETORIAIS.....	284
17 DIVULGAÇÃO DO PLANO	286
18 CONSIDERAÇÕES GERAIS	287
19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	288
20 ANEXOS	296

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório traz a versão final da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Peritiba, que contempla os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, estando nele integrados todos os relatórios anteriores com respectivas atualizações. Foi desenvolvido conforme Proposta nº 158/2020 firmada entre o Município de Peritiba e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Este é o produto resultante do processo de revisão e apresenta o conteúdo da Versão Preliminar submetida à apreciação do Conselho Municipal de Saneamento e apresentada em Audiência Pública, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental de “Controle Social” das ações de saneamento básico. Os produtos anteriores que nesta versão final estão inseridos são: Diagnóstico Social, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Abastecimento de Água, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário e Diagnóstico, Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Prognóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Nas considerações finais dos diagnósticos setoriais foram apresentadas recomendações que neste documento são tratadas como programas, projetos e ações para os cenários adotados e na observância aos princípios fundamentais das políticas públicas de prestação dos serviços de saneamento básico. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e no decreto que a regulamentou, Decreto Federal nº 7.217/2010.

O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração com mecanismos de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

O princípio fundamental “Eficiência e Sustentabilidade Econômica”, das políticas públicas de saneamento básico, remete ao estabelecimento de tarifas e taxas módicas para os serviços de saneamento básico de maneira que estes tenham receita

própria adequada às necessidades de prestação dos serviços e de investimentos. O plano de investimentos em melhorias e ampliação dos serviços de saneamento deve ser construído de forma que a prestação de serviço adequado aconteça em condições de sustentabilidade.

Os produtos que integram essa 1ª revisão do PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Da prestadora dos serviços de abastecimento de água – CASAN;
- Do prestador dos serviços de coleta, transporte, triagem e destinação dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais – CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda;
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento;
- Em pesquisa *on-line* sobre a satisfação da população de Peritiba em relação aos serviços de saneamento;
- Em consulta a trabalhos, estudos e documentos que versam sobre o tema;
- Em experiências anteriores desta equipe técnica.

2 PRINCÍPIOS

A Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para Política Federal de Saneamento Básico, em seu art. 2º define os princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico:

- I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- IV - 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;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
- XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
- XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e
- XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Da mesma forma, a Política Municipal de Saneamento Básico de Peritiba, estabelecida pela Lei Complementar nº 1.912/2012, define as diretrizes gerais, os princípios fundamentais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município. Em seu art. 7º apresenta que:

A Política Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, com base nos seguintes princípios:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3 OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais adotados nessa Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico seguem as recomendações do Guia Para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (BRASIL, 2011):

Promoção e Melhoria da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva

Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento básico.

Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

Abastecimento de Água às Populações e às Atividades Econômicas

Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

Proteção da Natureza

Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação;

estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição

Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando à minimização dos seus efeitos.

Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais

Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

Ordenamento do Território

Preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento e de ocupação; promover a reabilitação e renaturalização dos leitos de rios e canais; promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

Normatização Jurídico-Institucional

Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da política e dos sistemas de saneamento básico; promover a melhoria da coordenação interinstitucional, corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

Sustentabilidade Econômico-financeira

Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

Outros Objetivos

Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e à gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos; incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB

4.1 PESQUISA DE SATISFAÇÃO (ON-LINE)

Visando à participação da população na etapa de diagnóstico dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana) do processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, foi disponibilizada uma pesquisa *on-line* para coletar informações sobre a satisfação dos munícipes sobre a prestação desses serviços no município (Figura 1). A pesquisa foi disponibilizada no dia 26/11/2020 e ficou disponível para preenchimento até o dia 10/05/2021, tendo recebido 44 participações durante esse período.

Os resultados dessa pesquisa são apresentados no Anexo 01. É importante destacar que os resultados não possuem representatividade estatística, e, por isso, não resumem necessariamente a opinião da população de Peritiba em relação aos serviços prestados. Ainda assim são importantes para indicar os anseios dos participantes e problemas existentes na prestação dos serviços que precisam ser avaliados na fase de diagnóstico do sistema.

Figura 1: Pesquisa de satisfação sobre os serviços de saneamento básico do município.



The screenshot shows a news article on the website of the Municipality of Peritiba. The article is titled "Pesquisa de satisfação sobre saneamento básico continua disponível a População." (Satisfaction survey on basic sanitation continues available to the Population). It was published on 07/05/2021 at 11:25 and updated at the same time. The article text states that the survey is available until 15/05/2021 and aims to verify the satisfaction of the population with the basic sanitation services. It mentions that the survey is part of the PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico) and that the survey is available online at the link: <https://forms.gle/vvUY56oqvF882Hb2A>. The website header includes the Municipality of Peritiba logo and a navigation menu with items like INÍCIO, MUNICÍPIO, GOVERNO, TRANSPARÊNCIA, NOTÍCIAS, CARTA DE SERVIÇOS, TURISMO, and CONTATO. There is also a search bar and social media sharing options.

4.2 REUNIÃO COMUNITÁRIA

Com o objetivo de garantir mais uma forma de participação da população no processo de revisão, e complementar as informações coletadas através da Pesquisa de Satisfação, foi realizada uma reunião comunitária no dia 25 de maio de 2021, às 19:00 horas, no Auditório do Posto de Saúde. Essa reunião estava prevista ainda para o ano de 2020, no entanto, em função da pandemia do coronavírus (Covid-19), fez-se necessário o seu adiamento até que esta pudesse acontecer de forma segura.

Na reunião, após breve introdução sobre os aspectos legais das Políticas Federal e Municipal de Saneamento, a metodologia de estudo da revisão do PMSB e os serviços de saneamento básico que integram esse plano, as pessoas presentes puderam se manifestar sobre o tema, expondo dificuldades e expectativas de melhorias para os serviços de saneamento básico no município.

A reunião também foi transmitida simultaneamente pela plataforma Google Meet, de modo a permitir que a população também pudesse acompanhá-la de maneira remota.

Figura 2: Convite para a reunião comunitária.



Figura 3: Reunião comunitária no Plenário da Câmara de Vereadores - 26/05/2021.



Fonte: Acervo próprio.

4.3 WEBSITE

Com o intuito de permitir o acesso da população aos materiais produzidos durante o processo de revisão, foi criado um website (Figura 4), que pode ser acessado através do link: <<https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/?municipio=peritibapmsb>>. No website, além de disponibilização dos materiais produzidos, também foram vinculadas informações sobre o andamento do processo de revisão, concentrando notícias relacionadas ao processo de revisão.

Figura 4: Website para acompanhamento do processo de revisão do PMSB de Peritiba.

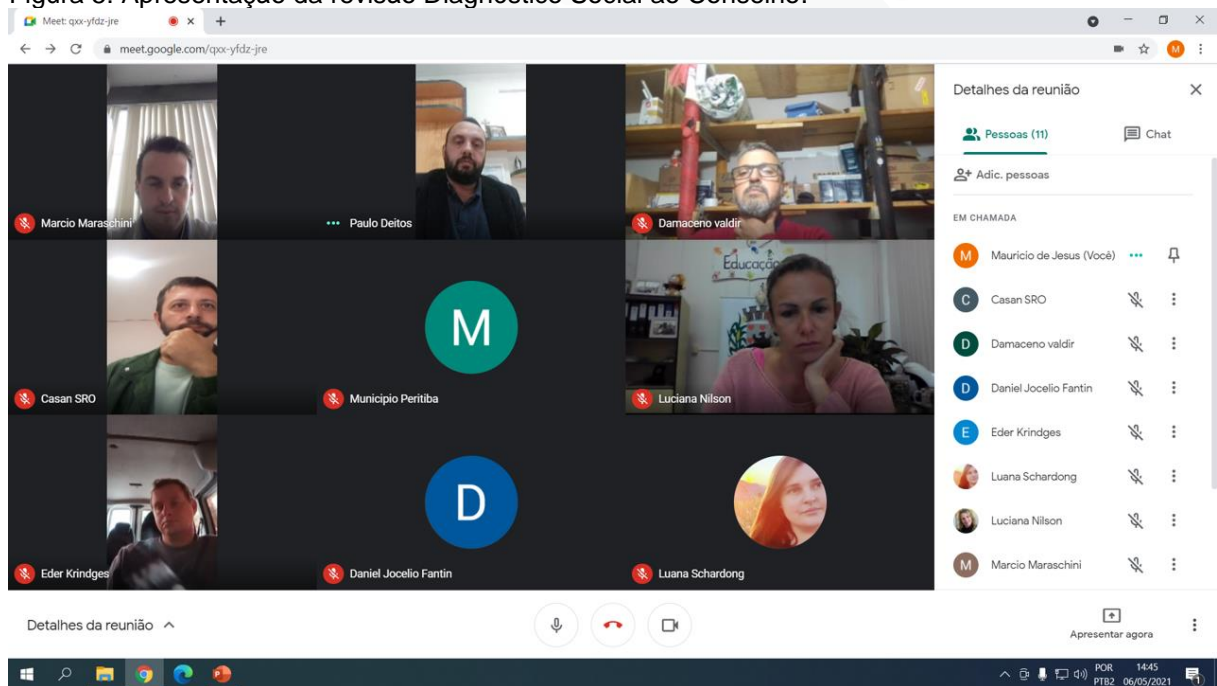


4.4 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Os membros do conselho municipal de saneamento durante o processo de revisão foram nomeados através dos Decretos nº 218/2020, nº 81/2021 e nº 235/2021.

No dia 06 de maio de 2021, realizou-se a primeira reunião com o conselho, tendo sido apresentada a metodologia do processo de revisão e o Produto 01 – Revisão do Diagnóstico Social (Figura 5). A segunda reunião ocorreu no dia 16 de setembro de 2021, nesta foram apresentadas as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais e drenagem urbana (Figura 6). As sugestões e apontamentos foram considerados, e após avaliação, incorporados em versão preliminar, que foi apresentada ao Conselho em dois momentos no dia 10 de novembro de 2021 de forma presencial e no dia 10 de fevereiro de 2022.

Figura 5: Apresentação da revisão Diagnóstico Social ao Conselho.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 6: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao Conselho.



Fonte: Acervo próprio.

4.5 AUDIÊNCIA PÚBLICA

Após apresentação ao Conselho Municipal de Saneamento Básico da Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano de Saneamento Básico, foi realizada Audiência Pública para apresentação deste material à população.

A audiência ocorreu no dia 17 de março de 2022, as 14:00 horas, no Auditório do Posto de Saúde (Figura 7 a Figura 9). Na ocasião os produtos elaborados foram apresentados à comunidade, tendo sido disponibilizado tempo para questionamentos e contribuições, de modo a garantir que esta revisão esteja adequada ao interesse público, refletindo os anseios e atendendo as necessidades da população do município, conforme estabelece a legislação.

Figura 7: Edital de convocação publicado no Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina - DOM/SC.

02/03/2022 (Quarta-feira)	DOM/SC - Edição Nº 3785	Página 878
---------------------------	-------------------------	------------

EDITAL DE CONVOCAÇÃO PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA Publicação Nº 3651004

EDITAL DE CONVOCAÇÃO PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA

O Município de Peritiba, pessoa jurídica de direito público interno, com endereço na Rua Frei Bonifácio, 63 - Centro, Peritiba/SC, CNPJ 82.815.085/0001-20, neste ato representado pelo prefeito, Paulo José Deitos, CONVIDA, através deste edital, a população em geral, para participação popular na Audiência Pública de apresentação da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Local: Auditório do Posto de Saúde – Rua Frei José Bonifácio, Peritiba/SC.
 Data: 17/03/2022(Quinta-feira)
 Horário: 14:00.

A versão preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico estará disponível para consulta no site da Prefeitura Municipal e no website do processo de revisão (<https://planejamentourbano.cincatarina.sc.gov.br/default.aspx?municipio=Peritibapmsb>)

Desta forma, ficam convocados, todos os que desejarem participar da Audiência Pública. Todos os protocolos de saúde serão seguidos para evitar a disseminação do novo Coronavírus (COVID-19).

Peritiba/SC, 01 de março de 2022.
 Município de Peritiba
 PAULO JOSÉ DEITOS
 Prefeito Municipal

Fonte: Acervo próprio.

Figura 8: Notícia publicada no site do Município de Peritiba.


Audiência Pública da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Peritiba.

Publicado em 01/03/2022 às 15:19 - Atualizado em 01/03/2022 às 15:19

A Prefeitura Municipal de Peritiba convida você a participar da Audiência Pública para tratar da Revisão do Plano de Saneamento Básico do município, que irá ocorrer no dia 17 de Março de 2022 (quinta-feira), às 14:00 horas, no Auditório do Posto de Saúde - na Rua Frei Bonifácio, Centro, Peritiba-SC.

Nesta data serão discutidos os Programas, Projetos e Ações a serem desenvolvidos dentro do setor de saneamento básico do município, que compreende as áreas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

O trabalho é coordenado pela equipe técnica contratada junto ao Cincatarina.

A reunião será uma oportunidade para que a população possa realizar diversas contribuições e que possam exercer a validação da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Fonte: Acervo próprio.

Figura 9: Audiência Pública realizada no dia 17/03/2022 no Auditório do Posto de Saúde.


Fonte: Acervo próprio.

5 LEGISLAÇÃO

Na sequência são apresentados os principais dispositivos legais que regulamentam os serviços de abastecimento de água potável no município.

5.1 ÂMBITO FEDERAL

- Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974.

Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento.

- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

- Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

- Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975.

Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.

- Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 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.

- Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XX)

- Alterada pela Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021.

Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade.

- Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XXI)

Normas e Padrões sobre Fluoretação da Água dos Sistemas Públicos de Abastecimento, Destinada ao Consumo Humano

- Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999.

Destinação ambientalmente adequada a pneumáticos.

- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.

Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.

Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.

Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.

Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

5.2 ÂMBITO ESTADUAL

- Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.

Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.

Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 11.376, de 18 de abril de 2000.

Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

- Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002.

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004.

Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008.

Institui o programa estadual de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal, animal e de uso culinário.

- Lei Estadual nº 14.496, de 07 de agosto de 2008.

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009.

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

- Lei Estadual nº 17.492, de 22 de janeiro de 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.

- Decreto Estadual nº 6.214, de 27 de dezembro de 2002.

Regulamenta a Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Decreto Estadual nº 4.778, de 11 de outubro de 2006

Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.

- Decreto Estadual nº 1.846, de 20 de dezembro de 2018.

Regulamenta o serviço de abastecimento de água para consumo humano no Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências.

- Resolução CERH nº 001/2008

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências.

- Portaria DIVE/SES nº 421, de 13 de maio de 2016

Estabelece o teor ótimo de concentração do íon fluoreto na água destinada ao consumo humano no Estado de Santa Catarina.

5.3 ÂMBITO MUNICIPAL

- Lei Municipal nº 1.912, de 28 de dezembro de 2012.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.929, de 04 de dezembro de 2012.

Ratifica o protocolo de intenções e autoriza o ingresso do município de Peritiba no consórcio público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências (redação dada pela Lei Complementar nº 62/2016).

- Lei Municipal nº 2.029, de 16 de novembro de 2015.

Institui mecanismo de controle social nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 2.054, de 11 de novembro de 2015.

Autoriza o município de Peritiba a integrar o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos da região da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense – PIGIRS/AMAUC – e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 2.097, de 30 novembro de 2016.

Dispõe sobre as políticas públicas de apoio ao desenvolvimento rural e urbano e a realização de serviços em áreas rurais e urbanas.

- Lei Ordinária nº 2.098, de 30 de novembro de 2016.

Institui a taxa de coleta de lixo no município de Peritiba, e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 67 de 05 de outubro de 2017.

Institui o Plano Diretor Municipal (PDM) de Peritiba.

- Lei Complementar nº 71 de 17 de outubro de 2017

Dispõe sobre o parcelamento e o remembramento do solo para fins urbanos e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 74 de 17 de outubro de 2017

Dispõe sobre o código de obras do município de Peritiba.

- Lei Complementar nº 75 de 17 de novembro de 2017

Dispõe sobre o código de posturas do município de Peritiba.

- Decreto Municipal nº 81 de 18 de março de 2021

Nomeia os membros para compor o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

6 DIAGNÓSTICO SOCIAL

6.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E POPULACIONAIS

A área que, atualmente, compõe o território do município de Peritiba pertencia ao município de Cruzeiro do Sul, hoje Joaçaba. A colonização desta área teve início em 1919 quando começaram a chegar os primeiros imigrantes alemães. Inicialmente, foi chamada de Arroio dos Veados e, depois, de Alto Veado, pela grande quantidade destes animais na região. Posteriormente, recebeu a denominação de Peritiba que, em tupi-guarani, significa terra das palmeiras (IBGE, sem data).

O município de Peritiba conquistou sua emancipação político-administrativa através da Lei Estadual nº 887 de 14 de junho de 1963, de acordo com a Resolução nº 1 de 20 de abril de 1963, da câmara municipal de Piratuba. A instalação do município ocorreu no dia 15 de agosto de 1963.

Atualmente, o município faz parte da Associação dos Municípios do Alto Uruguai (AMAUC). Na Tabela 1, é possível observar as principais informações gerais do município.

Tabela 1: Aspectos Gerais e Históricos de Peritiba.

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização – Mesorregião IBGE	Oeste Catarinense
Associação de Municípios	AMAUC - Associação dos Municípios do Alto Uruguai
Área Territorial (Km²)	96,5
Distância da Capital (Km)	427
Altitude (m)	450
População Estimada 2020	2.760 habitantes
Densidade demográfica 2010 (hab/Km²)	31,18
Data da Fundação	15 de agosto de 1963
Gentílico	Peritibense
Número de Eleitores	2.736
Principais atividades econômicas	Relacionadas ao setor terciário
Colonização	Alemã e italiana

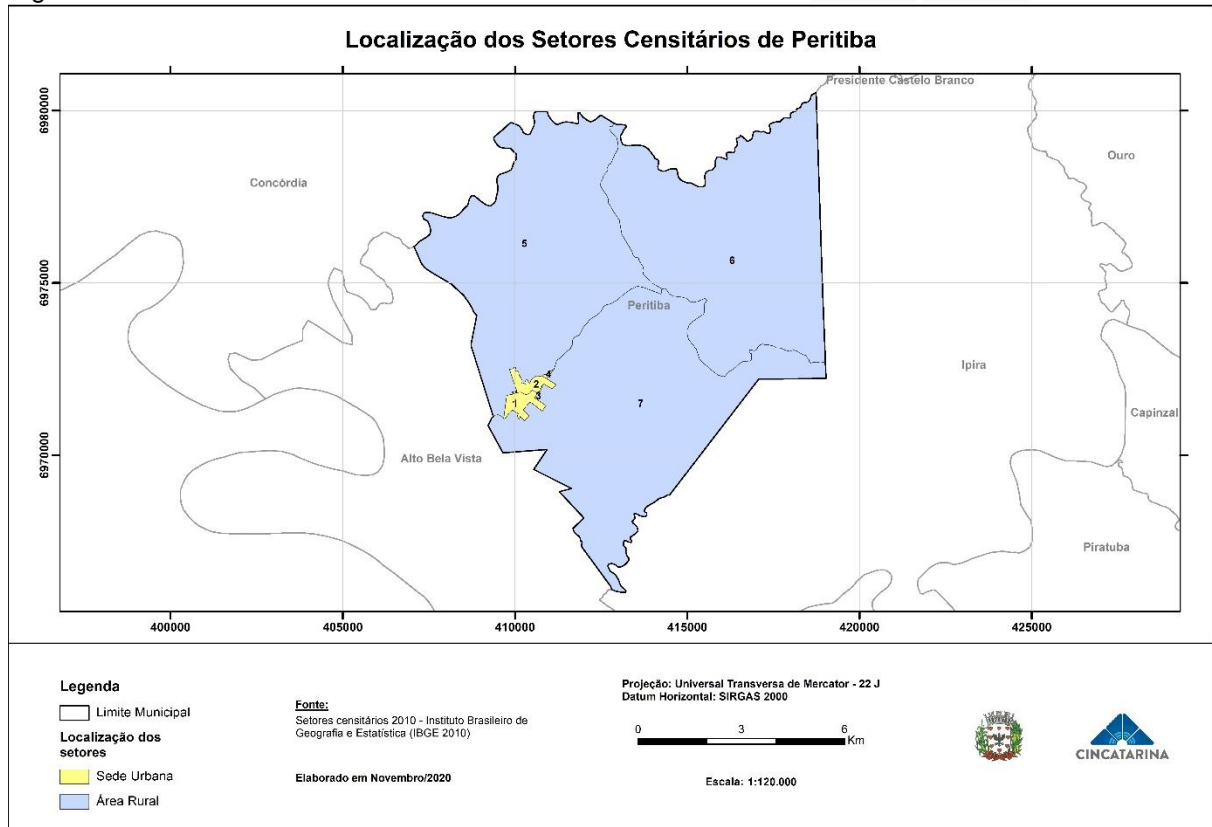
Fontes: SEBRAE (2010); IBGE (2010-2020); TSE (2020).

Para a avaliação da dinâmica populacional do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foram utilizados os dados do Censo de 2010, último levantamento

oficial realizado. Para efeito de análise, o município de Peritiba tem uma divisão em 7 setores censitários, sendo 4 deles urbanos e 3 rurais.

A Figura 10 apresenta a divisão territorial do município utilizada pelo IBGE no ano de 2010.

Figura 10: Setores censitários – Censo IBGE 2010.



6.2 DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO

O município de Peritiba possui levantamentos oficiais de sua população desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando o primeiro levantamento, Censo Demográfico de 1970, e o último, Censo Demográfico de 2010, observa-se que entre 1970 e 2010 a população total cresceu cerca de 12,67%, com uma taxa média anual de 0,30%, sendo o pico de população observado no Censo de 2000, quando a população do município atingiu 3.230 habitantes.

Segregando os dados populacionais por situação de domicílio e considerando o mesmo período, verifica-se que na área rural houve decréscimo da população, com taxa média de 1,08% ao ano, totalizando para o período uma diminuição na população rural de 35,29%. Já na área urbana houve um acréscimo populacional de

3,88% ao ano, totalizando assim um aumento de 358,51% na população urbana do município neste intervalo de 40 anos. A Tabela 2 apresenta os dados oficiais dos levantamentos populacionais realizados pelo IBGE.

Tabela 2: População residente por situação de domicílio em Peritiba.

Situação do domicílio	Ano						
	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007	Censo 2010
Urbana total	323	501	1.052	1.125	1.317	1.326	1.481
Rural total	2.329	2.230	2.137	2.030	1.913	1.618	1.507
Total	2.652	2.731	3.189	3.155	3.230	2.944	2.988

Fonte: IBGE (2010).

Na Tabela 3 é possível observar os detalhes da distribuição populacional urbana segundo faixa etária e sexo no município.

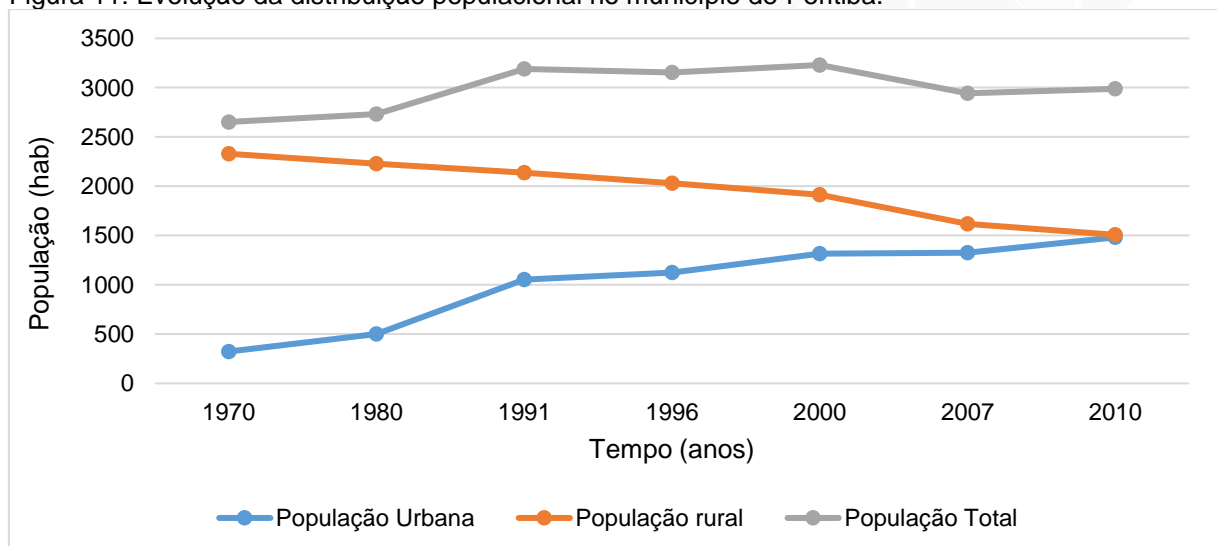
Tabela 3: População total residente por sexo e idade.

Idade	Homem		Mulher		Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
0 a 9 anos	228	145	248	162	476	307
10 a 19 anos	359	226	324	236	683	462
20 a 59 anos	855	860	836	818	1.691	1.678
60 ou mais	173	253	207	288	380	541
Total	1.615	1.484	1.615	1.504	3.230	2.988

Fonte: IBGE (2010).

A evolução da distribuição da população em Peritiba é apresentada na Figura 11.

Figura 11: Evolução da distribuição populacional no município de Peritiba.



Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

6.3 TAXAS DE CRESCIMENTO

Na Tabela 4 são apresentadas as taxas médias de crescimento ao ano entre os últimos dois Censos Demográficos e entre a última contagem oficial e o Censo de 2010.

Tabela 4: Crescimento Populacional.

Nível territorial	Contagem 2007 x Censo 2010 (% a.a.)	Censo 2000 x Censo 2010 (% a.a.)
Brasil	1,21	1,17
Santa Catarina	2,13	1,55
Peritiba – Total	0,50	-0,78
Urbana total	3,75	1,18
Rural total	-2,34	-2,36

Fonte: IBGE (2010).

Considerando o intervalo entre os Censos de 2000 e 2010, verifica-se que no período a população total de Peritiba apresentou taxa de crescimento negativa de 7,49%, a população urbana apresentou crescimento de 12,45% e a população rural teve queda de 21,22%.

6.4 DENSIDADE DEMOGRÁFICA

A Densidade Demográfica Municipal é a relação entre o número de habitantes e a área do município. Baseado nas informações populacionais do Censo Demográfico de 2010, Peritiba possuía em 2010 uma densidade demográfica de 31,18 hab/km² ou 0,31 hab/ha.

As densidades demográficas setoriais foram calculadas a partir dos dados dos setores censitários do IBGE (2010), considerando a população residente no ano de 2010, conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Densidade Demográfica por situação de domicílio de Peritiba.

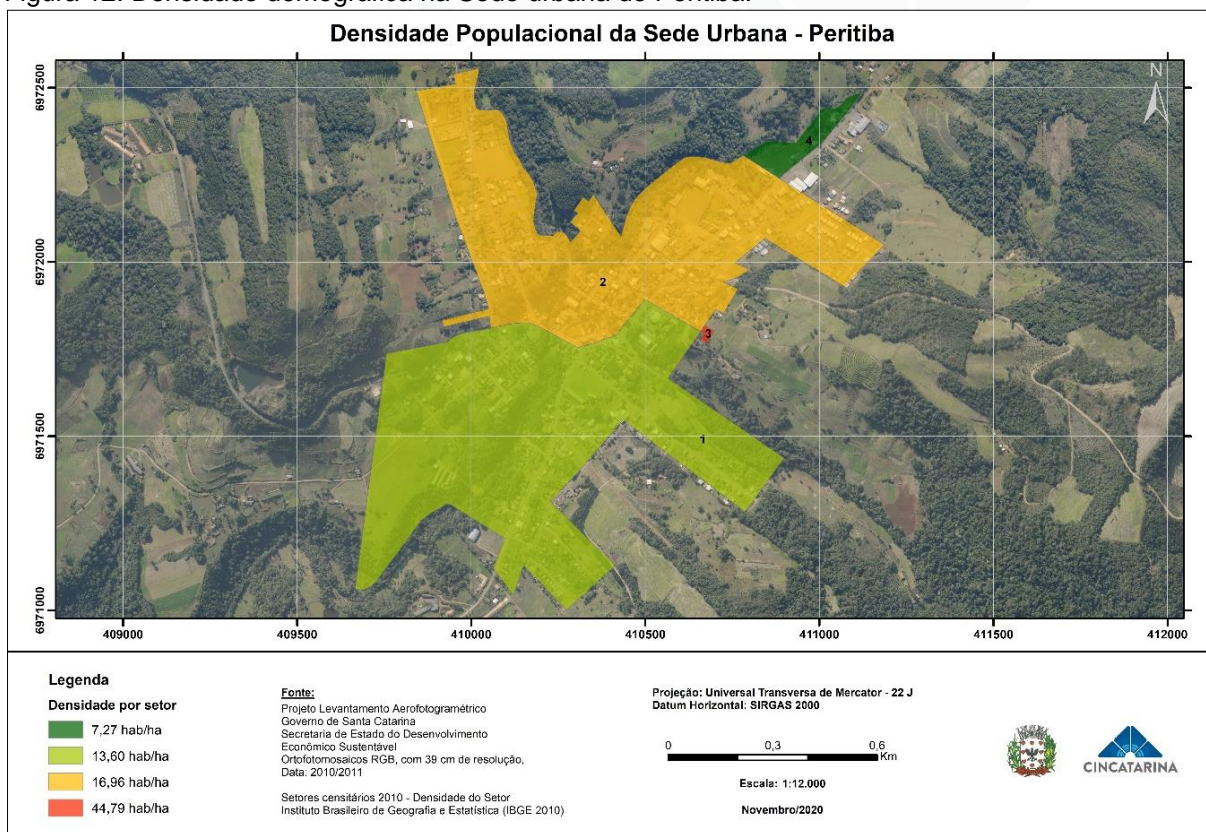
Setor	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Urbana			
1	722	53,10	13,60
2	738	43,50	16,96
3	5	0,11	44,79
4	16	2,20	7,27

Setor	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Rural			
5	584	3060,83	0,19
6	429	3178,90	0,13
7	494	3239,73	0,15

Fonte: IBGE (2010).

A densidade demográfica é de extrema importância para o planejamento urbano, pois é utilizada no dimensionamento e localização da infraestrutura, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, tais como: esgotamento sanitário, energia elétrica, água, escolas, transporte coletivo, parques, áreas de lazer e outros. A representação das densidades demográficas urbanas do município é apresentada através da Figura 12.

Figura 12: Densidade demográfica na Sede urbana de Peritiba.



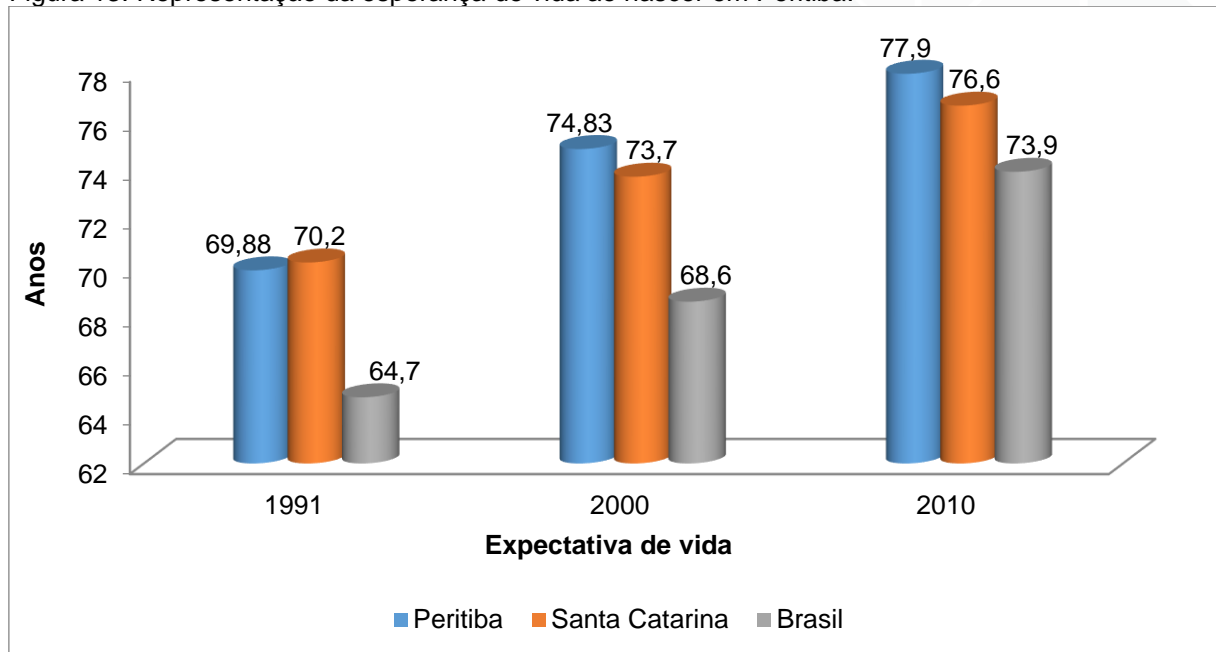
6.5 ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER

A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando

nasce. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 3,07 anos na última década, passando de 74,83 anos, em 2000, para 77,90 anos, em 2010. Em 1991, era de 69,88 anos. Valores relativamente elevados quando comparados aos índices nacionais. No Brasil, a esperança de vida ao nascer era de 73,9 anos em 2010, de 68,6 anos em 2000 e de 64,7 anos em 1991 (PNUD, IPEA, FJP, 2013).

Figura 13: Representação da esperança de vida ao nascer em Peritiba.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

6.6 TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL

Taxa que representa o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente de determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade.

Segundo dados do PNUD, Ipea, FJP (2013), o número de filhos por mulher vem diminuindo no município, seguindo a mesma tendência de outros municípios catarinenses. Em 2010, a taxa de fecundidade total do município era de 1,6 filhos/mulher, em 2000 era de 2,1 e em 1991, 2,6 filhos/mulher.

6.7 TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL

As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Então, para a análise dos indicadores epidemiológicos foi adotada a faixa etária que engloba crianças menores de um ano e menores de cinco anos, para avaliação de como as ações de melhoria das condições de saneamento estão refletindo mais especificamente na saúde das crianças.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através de frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, a cada mil nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil.

Ela é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 6 abaixo, mostra os indicadores de mortalidade em Peritiba nos anos 1991, 2000 e 2010.

Tabela 6: Mortalidade no município de Peritiba nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Indicadores	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	25,2	17,6	9,8
Mortalidade até 5 anos de idade	29,1	20,4	11,6

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

Observa-se uma redução de 61,11% na mortalidade infantil e uma redução de 60,13% na mortalidade até 5 anos de idade no período estudado. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

6.8 PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais são de suma importância para o planejamento das infraestruturas do município. Estas são utilizadas, por exemplo, para o cálculo das demandas dos serviços de saneamento básico. As projeções são determinadas a partir de tendências matemáticas que têm como base o histórico de desenvolvimento da população em estudo.

No PMSB de 2011, foram elaborados modelos de crescimento para a população total através da aplicação de taxas geométricas, as quais foram calculadas a partir dos dados dos Censos e Contagens do IBGE do período entre 2000 e 2010. Foi adotada a projeção populacional calculada a partir da taxa de crescimento geométrico anual de 0,50% ao ano, que representava o crescimento do município entre os anos de 2007 e 2010.

Nesta revisão, diferente do que foi feito no PMSB (2011), optou-se por segregar as parcelas populacionais conforme sua situação, rural e urbana, e elaborar as projeções de crescimento separadamente.

6.8.1 Área Urbana

Para a área urbana foram elaborados três modelos: linear, polinomial e logarítmico; a partir dos dados dos Censos e Contagens do IBGE realizados entre 1991 e 2010, considerando um horizonte de planejamento de 20 anos. Os modelos obtidos foram os seguintes:

- Modelo Linear

$$y = 20,93574959x - 40.628,04777595 \quad (R^2 = 0,9024)$$

- Modelo logarítmico

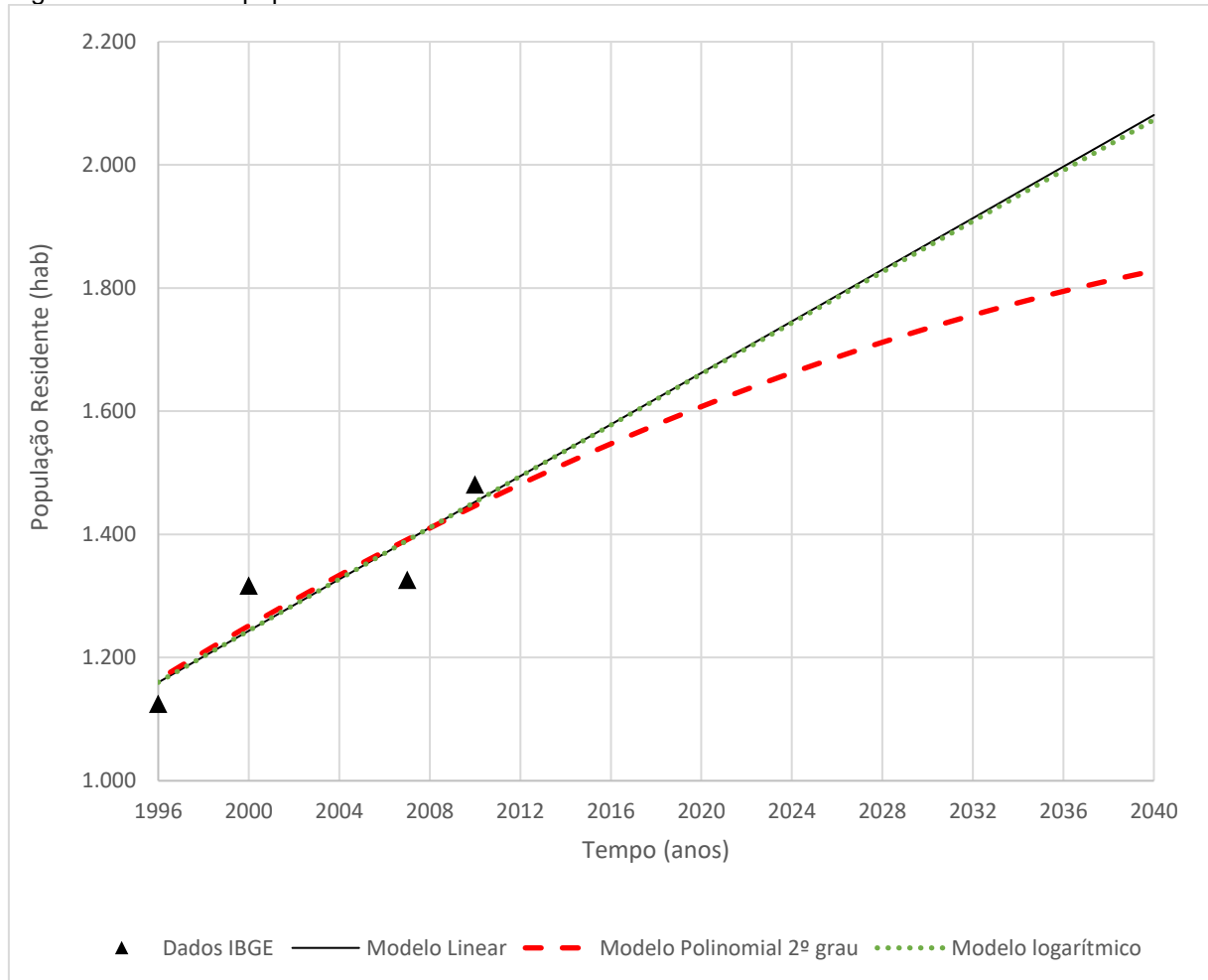
$$y = 41.888,70188225\ln(x) - 317.148,23521835 \quad (R^2 = 0,9025)$$

- Modelo polinomial de 2º grau

$$y = -0,16932381x^2 + 698,47730762x - 718.407,78666908 \quad (R^2 = 0,9040)$$

A Figura 14 apresenta as tendências obtidas por estes modelos para um período de planejamento de 20 anos.

Figura 14: Modelos populacionais – Área Urbana.



As projeções populacionais apresentadas na Tabela 7 foram ajustadas ao Censo de 2010, alterando-se a população de 2010 dos modelos para a do censo e mantendo as taxas de crescimento populacional das curvas obtidas.

Tabela 7: Projeções Populacionais – Área Urbana

Ano	Projeção linear		Projeção polinomial 2º grau		Projeção logarítmica	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2010	1.481		1.481		1481	
2011	1.502	1,44%	1.499	1,22%	1.502	1,43%
2012	1.524	1,42%	1.517	1,18%	1.523	1,41%
2013	1.545	1,40%	1.534	1,14%	1.545	1,39%
2014	1.566	1,38%	1.551	1,11%	1.566	1,37%
2015	1.588	1,36%	1.568	1,07%	1.587	1,35%
2016	1.609	1,34%	1.584	1,04%	1.608	1,34%
2017	1.630	1,33%	1.600	1,01%	1.629	1,32%

Ano	Projeção linear		Projeção polinomial 2º grau		Projeção logarítmica	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2018	1.652	1,31%	1.616	0,98%	1.651	1,30%
2019	1.673	1,29%	1.631	0,95%	1.672	1,28%
2020	1.694	1,28%	1.646	0,92%	1.693	1,26%
2021	1.716	1,26%	1.660	0,89%	1.714	1,25%
2022	1.737	1,24%	1.675	0,86%	1.735	1,23%
2023	1.758	1,23%	1.689	0,83%	1.756	1,22%
2024	1.780	1,21%	1.702	0,80%	1.777	1,20%
2025	1.801	1,20%	1.715	0,78%	1.799	1,19%
2026	1.822	1,18%	1.728	0,75%	1.820	1,17%
2027	1.844	1,17%	1.741	0,72%	1.841	1,16%
2028	1.865	1,16%	1.753	0,70%	1.862	1,14%
2029	1.886	1,14%	1.765	0,67%	1.883	1,13%
2030	1.908	1,13%	1.776	0,65%	1.904	1,12%
2031	1.929	1,12%	1.787	0,63%	1.925	1,10%
2032	1.951	1,11%	1.798	0,60%	1.946	1,09%
2033	1.972	1,09%	1.808	0,58%	1.967	1,08%
2034	1.993	1,08%	1.818	0,56%	1.988	1,07%
2035	2.015	1,07%	1.828	0,53%	2.009	1,06%
2036	2.036	1,06%	1.838	0,51%	2.030	1,04%
2037	2.057	1,05%	1.847	0,49%	2.051	1,03%
2038	2.079	1,04%	1.855	0,47%	2.072	1,02%
2039	2.100	1,03%	1.864	0,45%	2.093	1,01%
2040	2.121	1,02%	1.872	0,43%	2.114	1,00%
2041	2.143	1,01%	1.879	0,41%	2.135	0,99%

Podemos observar na Tabela 7 uma similaridade nas projeções, principalmente entre os modelos linear e logarítmico. Após avaliação, considerou-se mais adequada a adoção do modelo polinomial de 2º grau, uma vez que este apresentou melhor ajuste aos dados do IBGE e um menor crescimento para o período.

6.8.2 Área Rural

Conforme pode se observar na Tabela 2 e na Figura 11, apresentados anteriormente, a população rural tem decrescido ao longo dos anos. Para projeção desta população também foram elaborados modelos lineares, polinomiais e

logarítmicos, considerando os dados dos Censos e Contagens do IBGE realizados entre 1991 e 2010, para um horizonte de planejamento de 20 anos.

Os modelos obtidos foram os seguintes:

- Modelo Linear

$$y = -34,27100494x + 70.410,42668863 \quad (R^2 = 0,9840)$$

- Modelo logarítmico

$$y = -68.555,62156348 \ln(x) + 522.952,59349862 \quad (R^2 = 0,9837)$$

- Modelo polinomial de 2º grau

$$y = -0,79116494x^2 + 3.131,53964802x - 3.096.513,12553525 \quad (R^2 = 0,9983)$$

As projeções populacionais apresentadas na Tabela 8 também foram ajustadas ao Censo de 2010, alterando-se a população de 2010 dos modelos para a do censo e mantendo as taxas de crescimento populacional das curvas obtidas.

Tabela 8: Projeções Populacionais – Área Rural.

Ano	Projeção linear		Projeção polinomial 2º grau		Projeção logarítmica	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2010	1.507	-	1.507	-	1507	-
2011	1.473	-2,25%	1.457	-3,32%	1.473	-2,23%
2012	1.439	-2,30%	1.405	-3,55%	1.440	-2,28%
2013	1.405	-2,35%	1.352	-3,79%	1.406	-2,34%
2014	1.372	-2,41%	1.297	-4,06%	1.372	-2,39%
2015	1.338	-2,47%	1.241	-4,35%	1.339	-2,45%
2016	1.304	-2,53%	1.183	-4,68%	1.305	-2,51%
2017	1.270	-2,60%	1.123	-5,05%	1.272	-2,57%
2018	1.236	-2,67%	1.062	-5,46%	1.238	-2,64%
2019	1.202	-2,74%	999	-5,92%	1.205	-2,71%
2020	1.168	-2,82%	934	-6,45%	1.171	-2,78%
2021	1.135	-2,90%	868	-7,07%	1.138	-2,86%
2022	1.101	-2,98%	801	-7,79%	1.104	-2,94%
2023	1.067	-3,08%	731	-8,65%	1.071	-3,03%
2024	1.033	-3,17%	661	-9,68%	1.037	-3,13%
2025	999	-3,28%	588	-10,96%	1.004	-3,22%
2026	965	-3,39%	514	-12,58%	970	-3,33%

Ano	Projeção linear		Projeção polinomial 2º grau		Projeção logarítmica	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2027	932	-3,51%	439	-14,70%	937	-3,44%
2028	898	-3,63%	361	-17,60%	903	-3,56%
2029	864	-3,77%	283	-21,80%	870	-3,69%
2030	830	-3,92%	202	-28,45%	837	-3,83%
2031	796	-4,08%	120	-40,54%	803	-3,98%
2032	762	-4,25%	37	-69,52%	770	-4,15%
2033	728	-4,44%	-49	-232,39%	737	-4,33%
2034	695	-4,65%	-135	178,82%	703	-4,52%
2035	661	-4,87%	-224	65,31%	670	-4,73%
2036	627	-5,12%	-314	40,22%	637	-4,96%
2037	593	-5,40%	-405	29,19%	604	-5,22%
2038	559	-5,71%	-498	22,99%	570	-5,50%
2039	525	-6,05%	-593	19,01%	537	-5,82%
2040	491	-6,44%	-689	16,24%	504	-6,18%
2041	458	-6,89%	-787	14,21%	471	-6,58%

Como pode se observar, os modelos linear e logarítmico apresentaram decrescimentos significativos para a população rural, enquanto o modelo polinomial, que embora tenha apresentado o melhor ajuste aos dados (R^2 mais próximo de 1), mostrou-se totalmente inviável, visto que este resultou em projeção com população final negativa.

Além desses três modelos também foram avaliadas duas projeções a partir de taxas geométricas entre o Censo de 2000 e o Censo de 2010 e entre a Contagem de 2007 e o Censo de 2010, -2,36 % e -2,34%, respectivamente. A Tabela 9 apresenta as projeções a partir das taxas geométricas.

Tabela 9: Projeções Geométricas - Área Rural.

Ano	Censo 2000 e Censo 2010		Contagem 2007 e Censo 2010	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2010	1.507	-	1.507	-
2011	1.471	-2,36%	1.472	-2,34%
2012	1.437	-2,36%	1.437	-2,34%
2013	1.403	-2,36%	1.404	-2,34%
2014	1.370	-2,36%	1.371	-2,34%
2015	1.338	-2,36%	1.339	-2,34%

Ano	Censo 2000 e Censo 2010		Contagem 2007 e Censo 2010	
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento
2016	1.306	-2,36%	1.307	-2,34%
2017	1.275	-2,36%	1.277	-2,34%
2018	1.245	-2,36%	1.247	-2,34%
2019	1.216	-2,36%	1.218	-2,34%
2020	1.187	-2,36%	1.189	-2,34%
2021	1.159	-2,36%	1.161	-2,34%
2022	1.132	-2,36%	1.134	-2,34%
2023	1.105	-2,36%	1.108	-2,34%
2024	1.079	-2,36%	1.082	-2,34%
2025	1.054	-2,36%	1.056	-2,34%
2026	1.029	-2,36%	1.032	-2,34%
2027	1.005	-2,36%	1.007	-2,34%
2028	981	-2,36%	984	-2,34%
2029	958	-2,36%	961	-2,34%
2030	935	-2,36%	938	-2,34%
2031	913	-2,36%	916	-2,34%
2032	892	-2,36%	895	-2,34%
2033	871	-2,36%	874	-2,34%
2034	850	-2,36%	853	-2,34%
2035	830	-2,36%	833	-2,34%
2036	810	-2,36%	814	-2,34%
2037	791	-2,36%	795	-2,34%
2038	773	-2,36%	776	-2,34%
2039	755	-2,36%	758	-2,34%
2040	737	-2,36%	740	-2,34%
2041	719	-2,36%	723	-2,34%

Após avaliação dos modelos desenvolvidos, optou-se pela adoção do modelo de projeção elaborado a partir da taxa de decréscimo média, 2,36% ao ano, observada entre os Censos de 2000 e 2010.

- **Projeções finais**

A síntese das projeções populacionais adotadas nesta revisão, para os próximos 20 anos, é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10: Projeções Populacionais adotadas para Peritiba – 1ª Revisão PMSB.

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
2020	1.646	1.187	2.833
2021	1.660	1.159	2.819
2022	1.675	1.132	2.807
2023	1.689	1.105	2.794
2024	1.702	1.079	2.781
2025	1.715	1.054	2.769
2026	1.728	1.029	2.757
2027	1.741	1.005	2.746
2028	1.753	981	2.734
2029	1.765	958	2.723
2030	1.776	935	2.711
2031	1.787	913	2.700
2032	1.798	892	2.690
2033	1.808	871	2.679
2034	1.818	850	2.668
2035	1.828	830	2.658
2036	1.838	810	2.648
2037	1.847	791	2.638
2038	1.855	773	2.628
2039	1.864	755	2.619
2040	1.872	737	2.609
2041	1.879	719	2.598

A Tabela 11 apresenta a comparação das Estimativas do IBGE da população total do município para fins de cálculo do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) com a projeção adotada nesta revisão.

Tabela 11: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada – População total.

Ano	Projeção Adotada	Estimativa IBGE
2011	2.970	2.970
2012	2.954	2.952
2013	2.937	2.958
2014	2.921	2.931
2015	2.906	2.906
2016	2.890	2.880

Ano	Projeção Adotada	Estimativa IBGE
2017	2.875	2.855
2018	2.861	2.814
2019	2.847	2.787
2020	2.833	2.760

Sabe-se que as estimativas do IBGE por muitas vezes podem divergir da população residente devido a sua metodologia. Nestes casos, essas estimativas são ajustadas nos censos e contagens. Observa-se que os valores calculados pela projeção adotada estão relativamente próximos das estimativas realizadas pelo IBGE até 2020, apresentando um pequeno afastamento nos anos mais recentes.

Na Tabela 12 é feito um comparativo entre a projeção apresentada no PMSB de 2011 e a projeção adotada nesta revisão para o município.

Tabela 12: Comparativo entre as projeções populacionais do PMSB 2011 x 1ª Revisão PMSB.

Ano	PMSB 2011			1ª Revisão PMSB		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
2011	1.481	1.507	2.988	1.499	1.471	2.970
2012	1.488	1.514	3.002	1.517	1.437	2.954
2013	1.496	1.522	3.018	1.534	1.403	2.937
2014	1.503	1.530	3.033	1.551	1.370	2.921
2015	1.511	1.537	3.048	1.568	1.338	2.906
2016	1.518	1.545	3.063	1.584	1.306	2.890
2017	1.526	1.552	3.078	1.600	1.275	2.875
2018	1.533	1.560	3.093	1.616	1.245	2.861
2019	1.541	1.568	3.109	1.631	1.216	2.847
2020	1.548	1.576	3.124	1.646	1.187	2.833
2021	1.556	1.583	3.139	1.660	1.159	2.819
2022	1.564	1.591	3.155	1.675	1.132	2.807
2023	1.572	1.599	3.171	1.689	1.105	2.794
2024	1.579	1.607	3.186	1.702	1.079	2.781
2025	1.587	1.615	3.202	1.715	1.054	2.769
2026	1.595	1.623	3.218	1.728	1.029	2.757
2027	1.603	1.631	3.234	1.741	1.005	2.746
2028	1.611	1.639	3.250	1.753	981	2.734
2029	1.619	1.647	3.266	1.765	958	2.723
2030	1.627	1.655	3.282	1.776	935	2.711

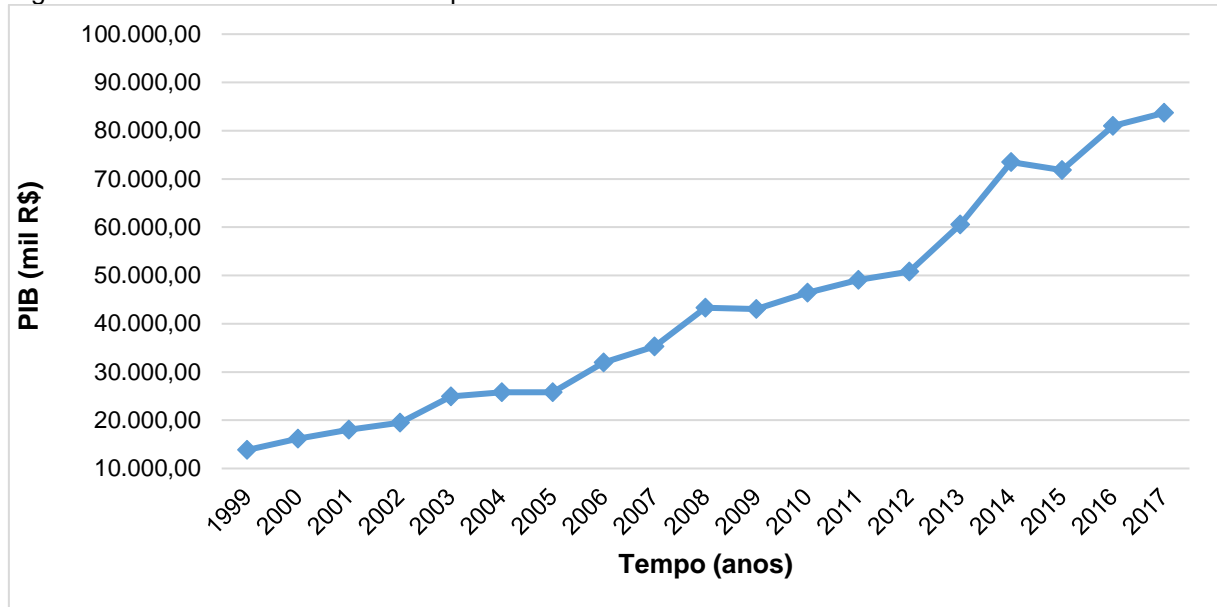
Ano	PMSB 2011			1ª Revisão PMSB		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
2031	-	-	-	1.787	913	2.700
2032	-	-	-	1.798	892	2.690
2033	-	-	-	1.808	871	2.679
2034	-	-	-	1.818	850	2.668
2035	-	-	-	1.828	830	2.658
2036	-	-	-	1.838	810	2.648
2037	-	-	-	1.847	791	2.638
2038	-	-	-	1.855	773	2.628
2039	-	-	-	1.864	755	2.619
2040	-	-	-	1.872	737	2.609
2041	-	-	-	1.879	719	2.598

A partir de agora, a referência de população para planejamento desta revisão será a projeção que foi apresentada na Tabela 10. Destaca-se, no entanto, que é importante que a administração pública municipal faça periodicamente a confirmação da projeção populacional e, caso necessário, ajustes. É importante que essa avaliação ocorra logo após a disponibilização dos dados do novo censo demográfico, previsto para ocorrer no ano de 2022.

6.9 ECONOMIA E EMPREGOS

6.9.1 PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período de tempo. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente. Na Figura 15, pode-se observar os valores do PIB do município entre os anos de 1999 e 2017.

Figura 15: Histórico do PIB do município de Peritiba¹.


Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

O município de Peritiba apresentou um crescimento anual do PIB de 9,41%, atingindo uma evolução de 505,17% no período mencionado.

O PIB municipal do ano de 2017 foi de R\$ 83.676.960,00, ocupando a 240ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Na Tabela 13, pode-se verificar a evolução do valor do Produto Interno Bruto municipal.

Tabela 13: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Peritiba.

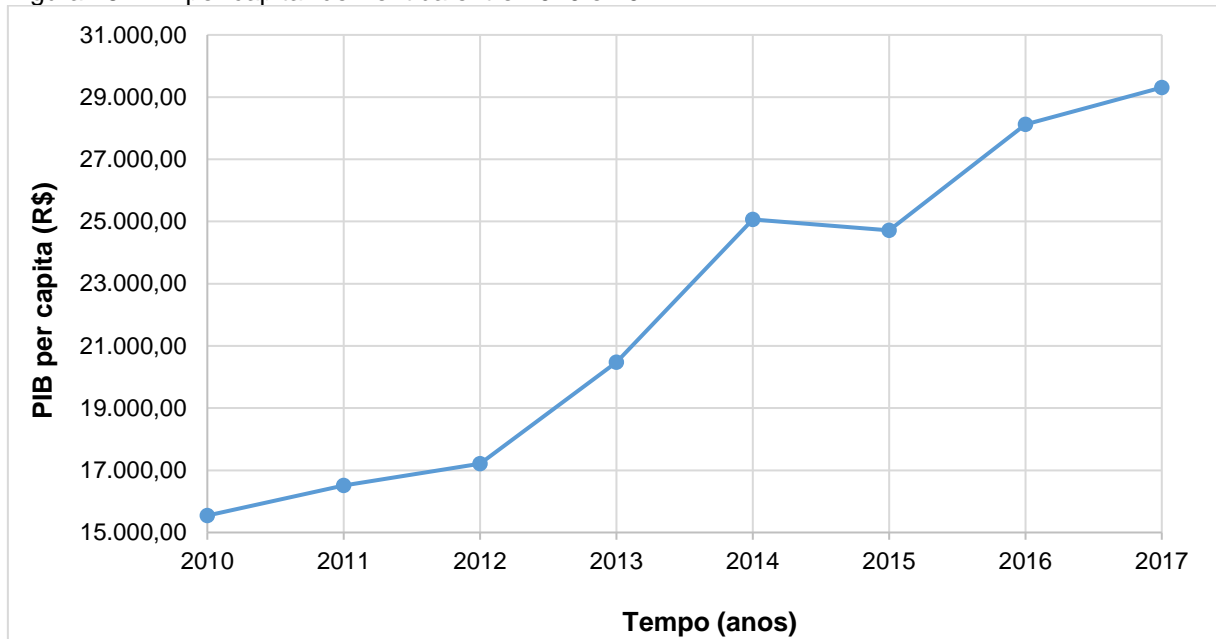
Ano	PIB (mil R\$), a preços correntes (X1000)	Ranking Estadual
2010	46.450,00	244º
2011	49.054,00	250º
2012	50.817,00	253º
2013	60.577,00	252º
2014	73.455,38	233º
2015	71.839,18	240º
2016	80.987,42	240º
2017	83.676,96	240º

Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

¹ Os dados de 1999 a 2020 fazem parte da série encerrada, e têm como referência o ano de 2002. Já os dados entre 2002 e 2010 fazem parte da série retropolada, que têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais. Os dados a partir de 2010 fazem parte da série revisada, e tem também como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais.

Verificou-se, também, um aumento do PIB per capita, de 3,22% ao ano, totalizando 88,53% entre 2010 e 2017, conforme a Figura 16 abaixo.

Figura 16: PIB per capita² de Peritiba entre 2010 e 2017.



Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

O PIB *per capita* municipal de 2017 foi de R\$ 29.308,92, ocupando a 146ª posição entre os municípios catarinenses. A série histórica entre os anos de 2010 e 2017, para o município, está apresentada na Tabela 14.

Tabela 14: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Peritiba³.

Ano	PIB <i>per capita</i> (R\$)	Ranking Estadual
2010	15.545,49	184º
2011	16.516,51	196º
2012	17.214,27	206º
2013	20.479,02	199º
2014	25.061,54	147º
2015	24.720,98	143º
2016	28.120,63	141º
2017	29.308,92	146º

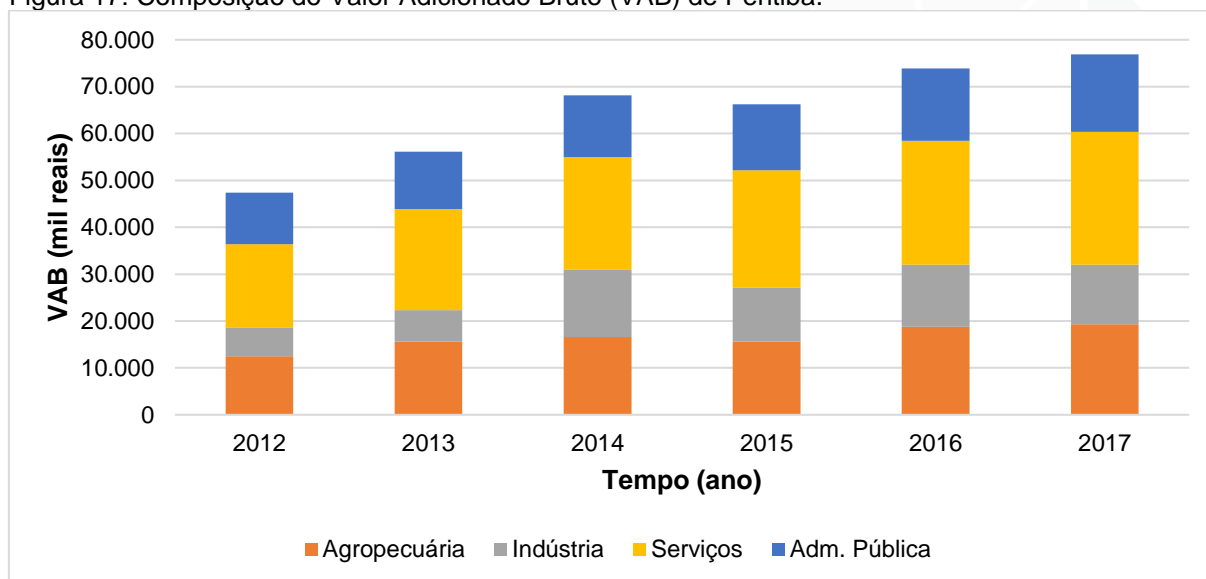
Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

² Dados da Série Revisada.

³ Dados da Série Revisada.

A participação dos setores econômicos no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município de Peritiba está dividida conforme a Figura 17. Na avaliação dos setores produtivos do município em 2017, a agropecuária contribuiu com 23,07%, a indústria com 15,18%, os serviços com 33,83% e a administração pública com 19,75% do PIB municipal. A Figura 17 apresenta a composição do Valor Adicionado Bruto entre os anos de 2012 e 2017.

Figura 17: Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) de Peritiba.



Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

6.9.2 Renda

A renda *per capita* média de Peritiba cresceu 96,59% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 467,41, em 1991, para R\$ 494,07, em 2000, e para R\$ 918,86, em 2010. Enquanto a proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* maior que R\$ 70,00 e inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) decresceu, passando de 21,94%, em 1991, para 10,06%, em 2000, e para 6,67%, em 2010.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, sendo utilizado para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, quanto mais próximo de 1 for o índice, maior a desigualdade de renda no local. A evolução da desigualdade de renda nos últimos três Censos Demográficos do IBGE, descrita através do Índice de Gini, é apresentada na Tabela 15.

Tabela 15: Evolução de Renda em Peritiba entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	467,41	494,07	918,86
% de extremamente pobres	8,17	3,38	1,47
% de pobres	21,94	10,06	6,67
Índice de Gini	0,53	0,45	0,47

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

A distribuição da renda por domicílio em 2010 é apresentada na Tabela 16. Destaca-se que o salário-mínimo naquele ano era de R\$ 510,00.

Tabela 16: Distribuição de Renda por setores.

Sector	Domicílios Urbanos ⁴	Renda/setor	Renda/domicílio mês
1	257	R\$ 511.652,00	R\$ 1.990,86
2	267	R\$ 616.808,00	R\$ 2.310,14
3⁵	1	-	-
4⁵	6	-	-
Domicílios Rurais			
5	187	R\$ 398.488,00	R\$ 2.130,95
6	127	R\$ 236.254,00	R\$ 1.860,27
7	160	R\$ 467.766,00	R\$ 2.923,54

Fonte: IBGE (2010).

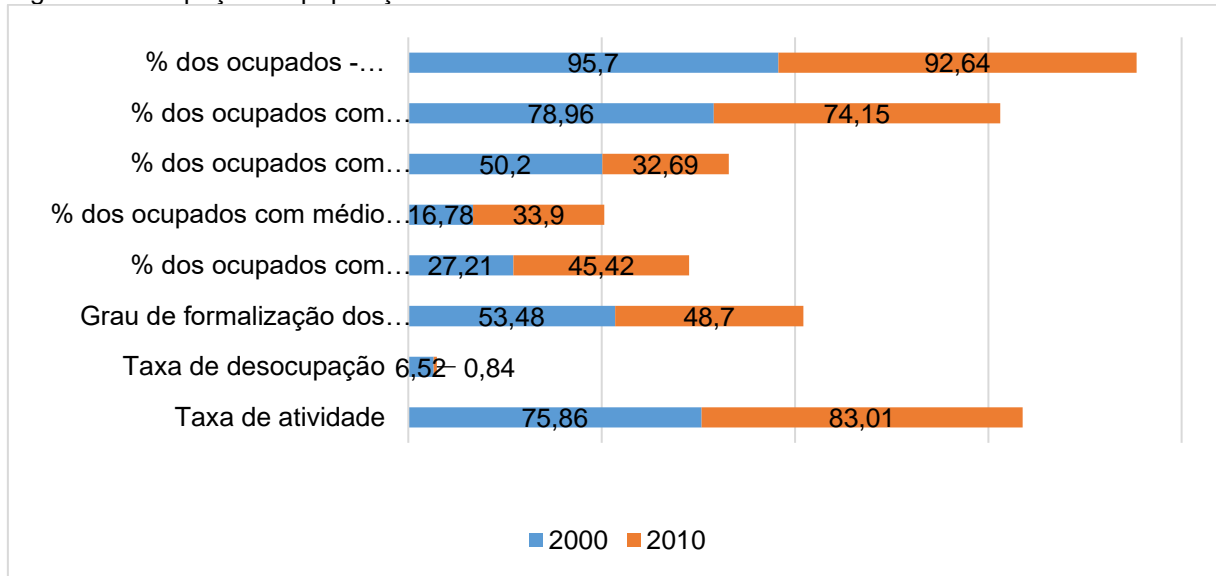
6.9.3 Emprego

A taxa de atividade da população de 18 anos ou mais, ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa, passou de 75,86% em 2000 para 83,01% em 2010 (Figura 18). No mesmo período, sua taxa de desocupação, ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada, passou de 6,52% em 2000 para 0,84% em 2010 (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

⁴ Domicílios particulares permanentes.

⁵ Dados de renda não divulgados pelo IBGE.

Figura 18: Ocupação da população maior de idade em Peritiba.



Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

6.10 EDUCAÇÃO

A Tabela 17 apresenta o número de escolas por rede escolar no município, segundo IBGE, no ano de 2018.

Tabela 17: Número de escolas por rede escolar no município de Peritiba.

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

Fonte: IBGE – Censo Escolar 2018.

Na Tabela 18 são apresentados o número de docentes por rede de ensino no ano de 2018.

Tabela 18: Número de docentes por rede escolar no município de Peritiba.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Municipal	12	13	0
Escola Pública Estadual	0	13	14
Escola Privada	0	0	0

Fonte: IBGE – Censo Escolar 2018.

As matrículas nas redes de ensino municipal tiveram um acréscimo de 0,65%, entre os anos de 2010 e 2018 (Tabela 19).

Tabela 19: Matrículas por rede de ensino.

Rede de Ensino	Matrículas				
	2010	2012	2014	2016	2018
Municipal	227	250	251	237	239
Estadual	293	305	194	190	182
Privada	0	0	0	0	0
Total	520	529	444	443	433

Fonte: IBGE – Censo Escolar 2018.

6.10.1 Alfabetização

O município possuía em 2010 uma taxa de alfabetização de 97,36% (IBGE, 2010), possuindo apenas 52 pessoas analfabetas com 15 anos ou mais, Tabela 20. A maior queda na taxa de analfabetismo entre 2000 e 2010 foi observada na população entre 20 e 59 anos, -12,55%.

Considerando a situação de domicílio, na zona rural a taxa de analfabetismo era de 2,75% e na zona urbana 2,52% (IBGE, 2010).

Tabela 20: Pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever.

Faixa etária	2000	2010
15 a 19 anos	4	2
20 a 59 anos	65	17
60 ou mais	43	33
Total	112	52

Fonte: IBGE (2010).

6.10.2 Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população, ela é simultaneamente um dos mecanismos através dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só condições mais favoráveis de trabalho, como também maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes e socio-educacionalmente condicionado às chances de

escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares quando se enfatiza ser a “família educógena⁶”, geralmente mais importante do que os próprios fatores intra-escolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A disponibilidade de dados sobre escolaridade é de extrema relevância na medida em que possibilita identificar áreas com carências educacionais. A Tabela 21 apresenta a distribuição populacional em relação seu grau de instrução em 2010.

Tabela 21: Grau de instrução em Peritiba para pessoas de 15 anos ou mais.

Escolaridade	População
Sem instrução ou fundamental incompleto	1.389
Fundamental completo e médio incompleto	365
Médio completo e superior incompleto	556
Superior completo	143
Não determinado	3

Fonte: IBGE (2010).

O grau de instrução é de suma importância no norteamento das Políticas de Educação Sanitária/Ambiental, influenciando na forma e no tipo de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, através de reuniões, assembleias, audiências, campanhas de rádio, TV e internet e na utilização de materiais como folders, banners, outdoor e outros meios.

6.11 SAÚDE

A saúde pública busca prevenir doenças, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infectocontagiosas, a educação do

⁶ A expressão foi utilizada pela primeira vez por Jean Floud, em 1961, no texto “*Social Class Factors in Educational Achievement*”, editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O pesquisador brasileiro CASTRO (1976) a define como famílias que se caracterizam por oferecer certo tipo de ambiente familiar favorável à educação (p. 73). Esse autor reconhece, entretanto, o caráter vago dessa noção no texto original da OCDE, mas ressalta a conclusão da autora inglesa de que esse tipo de família vai se tornando mais frequente conforme se sobe na escala social.

indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças além do desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (FSESP, 1964).

A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (FUNASA, 2006). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam em mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos de animais e lixo.

6.11.1 Doenças

Algumas das principais doenças com veiculação hídrica são: esquistossomose, hepatite A/E, leptospirose, dengue, malária, cólera, amebíase, giardíase, febre tifoide e paratifoide. Em consulta às informações epidemiológicas do município, disponíveis no portal DATASUS, foram verificados apenas 3 registros de ocorrência de doenças de veiculação hídrica entre 2010 e 2017. Dengue teve registro de 2 casos, sendo 1 em 2014 e 1 em 2016. Leptospirose teve um caso registrado em 2016 (DATASUS, 2020).

A Diarreia corresponde a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais, que são caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de, no mínimo, três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. Em consulta ao sistema de informação de vigilância epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), verificou-se, entre 2014 e 2019, 1.363 notificações de casos de doença diarreica aguda, doença normalmente associada a ingestão de água e alimentos contaminados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

6.11.2 Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESweb) apresenta a infraestrutura dos Serviços de Saúde em Peritiba em outubro de 2020. Na Tabela 22 verifica-se o número de estabelecimento de saúde que faziam parte do Sistema Único de Saúde (SUS) e na Tabela 23 é possível verificar o número de leitos por especialidade no município no mesmo período, segundo dados do DATASUS.

Tabela 22: Número de estabelecimentos de saúde de Peritiba.

Descrição	Total
Centro de Saúde/ Unidade Básica	1
Hospital geral	1
Consultório isolado	2
Central de Gestão em Saúde	1
Laboratório de Saúde Pública	1
Central de Regulação do Acesso	1
Central de abastecimento	1
TOTAL	8

Fonte: CNES/DATASUS (2020).

Tabela 23: Número de leitos por especialidade em Peritiba.

Especialidade	Descrição	Leitos
Cirúrgico	Cirurgia geral	7
Clínico	Clínica geral	10
Clínico	Unidade de isolamento	1
Obstetrícia	Obstetrícia clínica	4
Pediatria	Pediatria clínica	4
Psiquiatria	Psiquiatria	1
Total geral		27

Fonte: CNES/DATASUS (2020).

6.12 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM – é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda (PNUD, 2013), que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior desenvolvimento humano.

O IDHM do município era 0,766, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais

contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,882, seguida de Renda, com índice de 0,762, e de Educação, com índice de 0,669. Na Tabela 24 é possível observar de forma detalhada os diferentes IDHM's.

Tabela 24: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Peritiba.

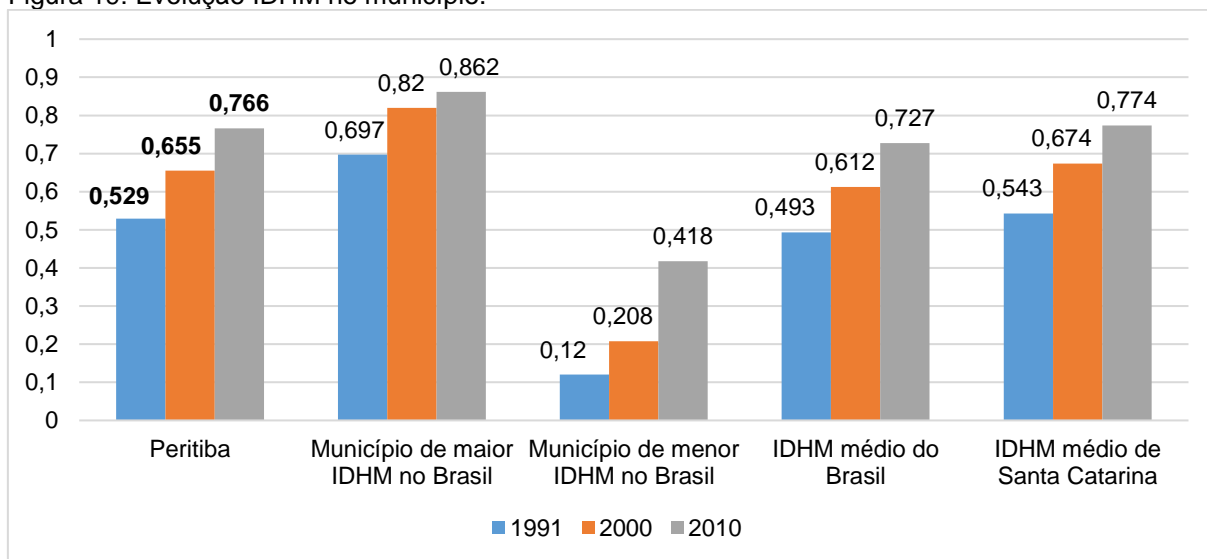
IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,302	0,510	0,669
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	17,47	26,39	41,46
% de 5 a 6 anos na escola	48,77	79,25	100,00
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR SERIADO ou com fundamental completo	60,94	96,69	91,35
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	38,24	67,61	69,44
% de 18 a 20 anos com médio completo	11,02	40,02	78,91
IDHM Longevidade	0,748	0,831	0,882
Esperança de vida ao nascer	69,88	74,83	77,90
IDHM Renda	0,654	0,663	0,762
Renda per capita	467,41	494,07	918,86
IDHM Municipal	0,529	0,655	0,766

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

O IDHM passou de 0,655 em 2000 para 0,766 em 2010 – uma taxa de crescimento de 16,95%. A diferença no desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 67,83% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,159), seguida por Renda e por Longevidade.

Peritiba ocupa a 274ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço) (Figura 19).

Figura 19: Evolução IDHM no município.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

6.13 HABITAÇÃO

A habitação ou espaço doméstico é o nome dado ao lugar onde o ser humano vive e se destaca como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. Normalmente, este é constituído essencialmente por uma estrutura artificial conhecida por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

A distribuição de domicílios por setor e a taxa de ocupação para cada um deles é apresentada na Tabela 25.

Tabela 25: Taxas de ocupação em Peritiba.

Setores	População ⁷	Domicílios ⁸	Taxa de Ocupação (hab/dom)
Urbana			
1	722	257	2,81
2	738	267	2,76
3	5	1	5,00
4	16	6	2,67

⁷ Quantidade de moradores em domicílios particulares permanentes.

⁸ Quantidade de domicílios particulares permanentes.

Setores	População ⁷	Domicílios ⁸	Taxa de Ocupação (hab/dom)
Total	1.481	531	2,79
Rural			
5	584	187	3,12
6	429	127	3,38
7	494	160	3,09
Total	1507	474	3,18

Fonte: IBGE (2010).

Na área urbana, observam-se taxas de ocupação por domicílio similares, com variação significativa apenas do setor 3, que apresentou uma taxa de ocupação elevada, mas possui apenas um domicílio. Na área rural, o setor 6 apresentava, em 2010, a maior taxa de ocupação com 3,38hab/dom.

6.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às projeções populacionais, deve-se observar que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade, de difícil determinação para um horizonte de longo prazo. Independente do modelo matemático adotado, este deve ser constantemente reavaliado e caso necessário ajustado às informações mais recentes pelo setor de planejamento do município. O equacionamento matemático e os parâmetros utilizados nesta revisão representam apenas uma hipótese de cálculo com base em dados conhecidos, mas sujeitos à novas situações, imprevisíveis inicialmente.

Conforme verificado através dos dados dos levantamentos populacionais até o Censo Demográfico de 2010, a população urbana tem apresentado nos últimos anos uma pequena tendência de crescimento, enquanto a população rural tem decrescido ao longo do tempo. A densidade populacional é maior na área urbana. Foi verificado também que a renda na área urbana era maior que na área rural e que a maior parte da população com 15 anos ou mais não possuía o ensino fundamental completo.

Estas características devem ser levadas em consideração no momento de planejamento das ações de educação ambiental e planejamento dos investimentos. As características de ocupação do município e suas peculiaridades de distribuição de renda, acesso aos serviços de saúde e educação, bem como o grau de instrução da população de estudo também devem ser consideradas.

7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1 APRESENTAÇÃO

Neste item é apresentada a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água Potável, contendo: a descrição e avaliação do sistema operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011. Após a avaliação do sistema, são projetadas as demandas deste serviço durante o período de planejamento, sendo ao final apresentadas recomendações para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

7.2 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), empresa pública de economia mista e de capital aberto, é a responsável pelo sistema urbano de abastecimento de água (SAA) do município de Peritiba. A operação do SAA pela CASAN se dá através de Convênio de Concessão nº 188/2006, assinado em 13 de dezembro de 2006, com validade de 30 anos (Anexo 02).

Além do SAA urbano, o município ainda conta com 3 sistemas coletivos de abastecimento na área rural, geridos por associações de moradores: SAA da Associação Água Potável Para Todos (Linha Maria Goretti, Linha Barra do São Pedro, Linha Caravaggio e Linha Gaúcha); SAA da Associação de Moradores da Comunidade de Lageado Mirim; e SAA da Associação da Água do Alto São Pedro e Arroio do Meio.

Esse diagnóstico tem por função atualizar os dados na linha do tempo da caracterização feita no PMSB do ano de 2011. Para tanto, foram utilizados dados disponibilizados pela CASAN (Anexo 03), relatórios da agência reguladora que presta serviço ao município, a ARIS, (Anexo 04), informações do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), informações coletadas durante visitas aos sistemas e suas unidades realizadas nos dias 11 e 12 de novembro de 2020, além de informações repassadas pela Prefeitura Municipal.

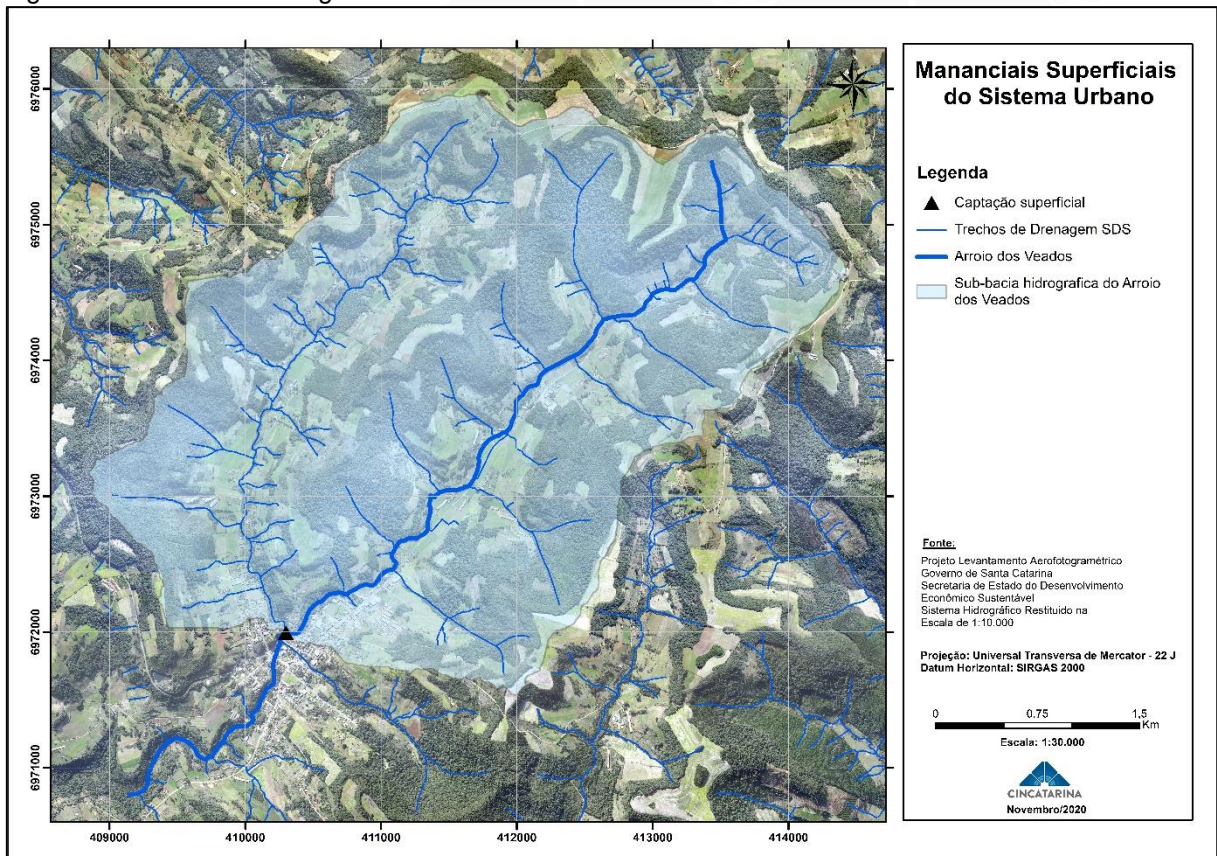
7.2.1 Mananciais e disponibilidade hídrica

7.2.1.1 Mananciais superficiais

O município de Peritiba encontra-se inserido na Região Hidrográfica 3 (RH3) - Vale do Rio do Peixe, na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Os cursos d'água do município apresentam enquadramento classe II, conforme Art. 42 da Resolução do CONAMA nº 357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), e Resolução 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos).

O município se utiliza de um pequeno curso d'água, que corta a área urbana, para o abastecimento da população urbana, o Arroio dos Veados (Figura 20).

Figura 20: Sub-bacia hidrográfica do Arroio dos Veados.



Para o estabelecimento de critérios técnicos para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de natureza superficial em rios de domínio do Estado de Santa Catarina, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, antiga SDS e atual SDE, publicou a Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, posteriormente alterada pela Portaria SDS nº 51 de 2 de outubro de 2008, que apresenta o texto abaixo:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo):

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional. (§ incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

Desta forma, entende-se que, por se tratar de captação que visa ao abastecimento público de Peritiba, a vazão máxima possível de ser retirada seria de 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q98.

Para os cálculos de vazão máxima de captação dos corpos hídricos definidos pelas regulamentações atuais, quando da inexistência de dados fluviométricos, a vazão máxima é obtida pelo uso de parâmetros de cálculo aplicados sobre a área drenada e a precipitação pluviométrica média anual da bacia do manancial.

Nesta revisão, para a determinação da Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}) e da vazão de referência Q98, adotou-se a metodologia de cálculo definida por Santa Catarina (2006) no estudo “Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina”. Posteriormente, foram aplicados os critérios técnicos da SDS para determinação das vazões outorgáveis, conforme Tabela 26.

Tabela 26: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Urbano.

Arroio dos Veados	
Área de drenagem (km²)	14,64
Precipitação média anual (mm)⁹	1909
Q_{MLT} (l/s)	514,99
Q_{98} (l/s)	56,65
$Q_{Outorgável}$ (l/s)	28,32
Q_{MAX} outorgável SAA urbano (l/s)	22,66
Vazão retirada atual nos dias de maior consumo (l/s)	6,17

⁹ BACK, Á. J. Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC). Florianópolis, Epagri, 2020. 157 p.

Com base nos resultados dos cálculos de regionalização de vazões apresentados, observa-se que o Arroio dos Veados é capaz de suprir a demanda do SAA, sendo respeitado o limite máximo que pode ser outorgável ao sistema, conforme Portaria SDS nº 36/2008. Apesar disso, segundo o servidor que acompanhou a visita, durante períodos de estiagem, faz-se necessária a utilização de um poço profundo para garantir a continuidade do abastecimento.

É importante destacar que os valores apresentados são apenas uma referência, já que, conforme Soares *et al.* (2010), a aplicação do método de regionalização de vazões considerando áreas homogêneas pode apresentar erros significativos em bacias de pequeno porte, sem histórico de monitoramento, como é o caso da Bacia do Arroio dos Veados, que possui área de drenagem de apenas 14,64 km².

Dessa forma, recomenda-se se que sejam realizadas medições contínuas de vazão no manancial utilizado, de modo a criar histórico de dados que permita avaliar a real disponibilidade de água do Arroio dos Veados. Além disso, sugere-se que a posição e profundidade do poço de sucção da captação sejam reavaliadas.

Conforme Portaria SDS nº 169/2017, a CASAN possui outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente até o ano de 2027 para a captação no Arroio do Veados, com vazão máxima instantânea de até 8,4 l/s e volume diário de 725,76 m³.

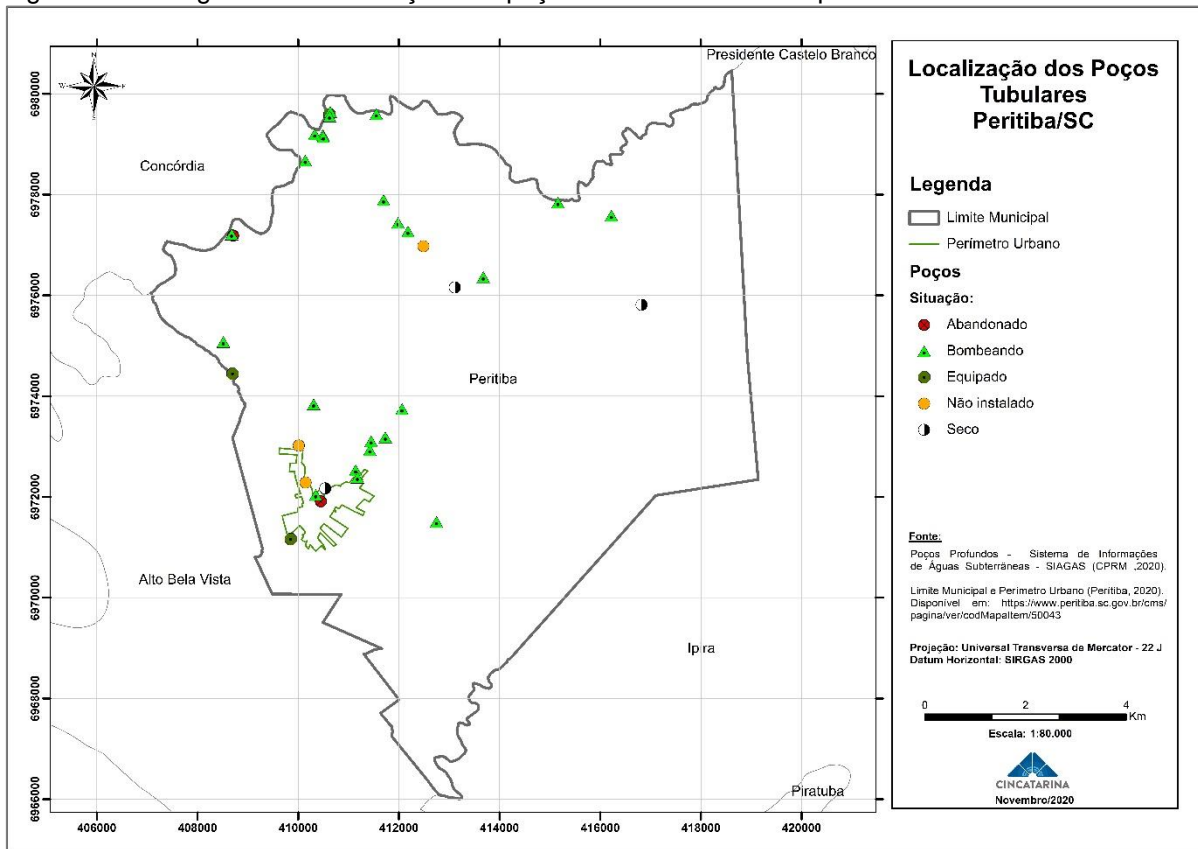
7.2.1.2 Mananciais subterrâneos

Segundo Conicelli e Hirata (2016), os mananciais subterrâneos são alternativas bastante vantajosas para o abastecimento público de água, estes são fontes seguras de água em períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas, apresentam menor vulnerabilidade à contaminação, além de normalmente possuir água de excelente qualidade natural e que, geralmente, dispensa qualquer tipo de tratamento.

Conforme mencionado no item anterior, o sistema de abastecimento urbano operado pela CASAN utiliza uma captação subterrânea, Poço 01, para reforço do sistema em momentos de estiagem. Além deste poço, em consulta ao sistema CPRM-SIAGAS, foram encontrados outros 34 poços subterrâneos cadastrados no município, conforme Anexo 05, sendo pelo menos 3 destes utilizados em sistemas coletivos de abastecimento de água na área rural.

A Figura 21 apresenta a localização dos poços subterrâneos cadastrados no município de Peritiba e sua atual situação.

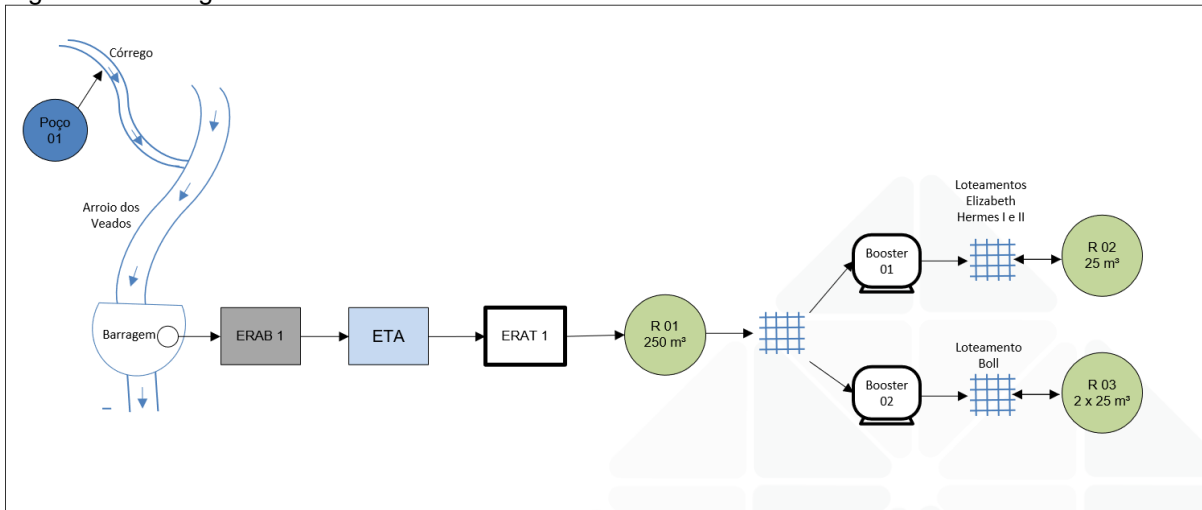
Figura 21: Cartograma de localização dos poços tubulares no município de Peritiba.



7.2.2 Sistema de Abastecimento de Água Urbano

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) urbano de Peritiba foi inaugurado no ano 1982. Atualmente, este é abastecido por dois mananciais: um superficial, que é a principal fonte de água durante o ano; e um subterrâneo, que é utilizado como reforço em momentos de alto consumo ou baixa vazão do Arroio dos Veados. A Figura 22 apresenta as unidades que compõem o SAA e o fluxograma de operação.

Figura 22: Fluxograma do SAA urbano.



7.2.2.1 Infraestrutura

- **Captação**

A captação superficial do SAA urbano é realizada através de uma barragem de elevação de nível de concreto, localizada no encontro do Arroio dos Veados com um de seus afluentes, o Arroio Formiga, tendo as seguintes coordenadas UTM (SIRGAS 2000): 410300 E, 6971995 S (Figura 23).

Figura 23: Barragem de nível para captação superficial de água no encontro entre o Arroio dos Veados e um de seus afluentes.



Fonte: Acervo próprio.

Ao lado do reservatório, formado pela barragem de nível, está instalada uma estação de recalque de água bruta (ERAB) (Figura 24 e Figura 25), que direciona a água captada até a estação de tratamento de água (ETA). Não há estrutura física que restrinja o acesso de pessoas não autorizadas à área da captação.

Figura 24: ERAB – Captação Arroio dos Veados.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 25: Poço de captação – Arroio dos Veados.



Fonte: Acervo próprio.

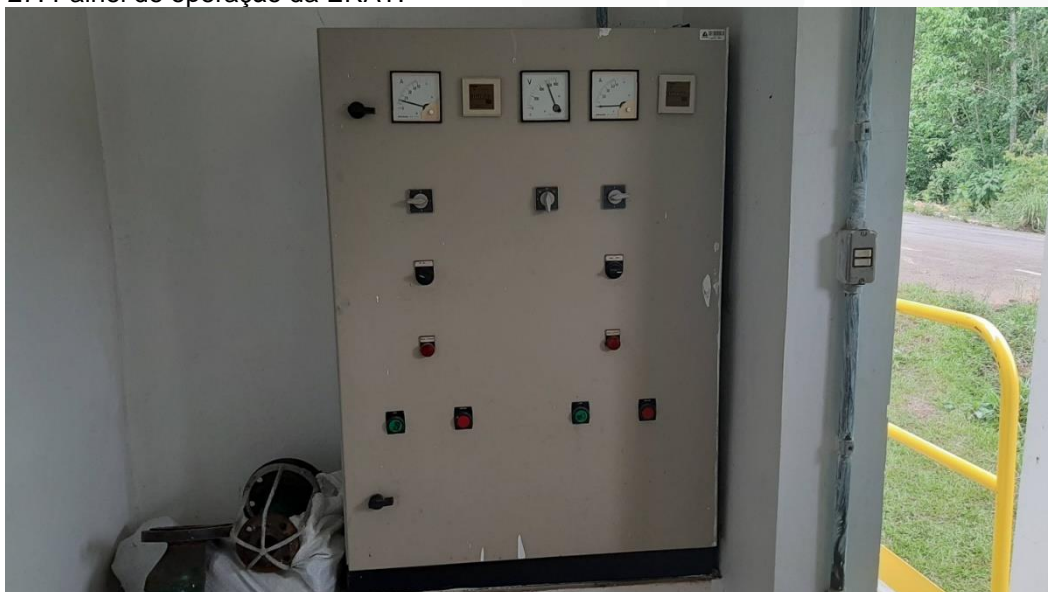
O conjunto motobomba instalado na ERAB tem potência de 15 CV (Figura 26). Há também no local um conjunto reserva, no entanto, este não estava instalado no dia da visita. Segundo informações do servidor que acompanhou a visita, os dois conjuntos motobombas foram substituídos após a visita. A operação da elevatória se dá conforme a operação da ETA, com acionamento do conjunto motobomba por partida direta.

Figura 26: ERAB – Captação Arroio dos Veados – Conjunto motobomba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 27: Painel de operação da ERAT.



Fonte: Acervo próprio.

A adução da água bruta até a ETA ocorre através de tubo FOFO DE 100 mm, e tem extensão aproximada de 165 metros. No cadastro de redes fornecido pela CASAN, não há informações sobre o traçado da adutora de água bruta.

Além da água superficial proveniente do Arroio dos Veados, o SAA urbano também se utiliza de um poço profundo (Poço 01) para abastecimento da população urbana. Esse poço, instalado próximo à SC 390 (coordenadas UTM - SIRGAS 2000: 411184E; 6972386 S), tem 620 metros de profundidade e intercepta o Aquífero Guarani, sendo operado como uma unidade de reforço do sistema.

De acordo com dados fornecidos pelo servidor da CASAN, através do poço é possível a captação de mais de 100 m³/h. No entanto, não há macromedidor instalado para controle dos volumes de água captados por este.

Figura 28: Área do poço 01.



Fonte: Acervo próprio.

No entorno do cavalete do poço foi construída uma estrutura de alvenaria (Figura 29), e nesta há uma abertura no teto para permitir a limpeza e o içamento da bomba.

Figura 29: Estrutura de alvenaria para proteção cavalete poço sem pintura.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 30: Cavalete do Poço 01 – Armazenamento de materiais ao fundo.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 31: Quadro de comando do Poço 01.



Fonte: Acervo próprio.

Não há sistema de tratamento no local onde o poço está instalado. Atualmente, a água captada no Poço 01 é lançada em um córrego que passa próximo a ele, sendo utilizada para aumentar a vazão do Arroio dos Veados, onde está instalada a captação superficial.

Segundo operador do sistema, a CASAN já iniciou a construção de uma adutora de água bruta para conduzir a água do poço diretamente para a ETA, e está avaliando a possibilidade de utilizar o Poço 01 como a captação principal do SAA, mantendo a captação do Arroio dos Veados apenas como uma estrutura de suporte.

No dia da visita à área do poço, verificou-se que as estruturas civis do quadro de comando do poço e da proteção do cavalete do poço necessitavam de manutenção, além disso, estas estavam sendo utilizadas indevidamente para armazenamento de peças e materiais. As condições de organização e limpeza do entorno também precisavam ser melhoradas.

Figura 32: Entorno do Poço 01.



Fonte: Acervo próprio.

- **Tratamento da água**

A estação de tratamento de água do sistema urbano, localizada na rua Albino Ziliotto no bairro Centro (coordenadas UTM: 410338 m E; 6972147 m S), entrou em operação no ano de 1982, é do tipo metálica compacta e apresenta as seguintes etapas de tratamento:

Coagulação ► Floculação ► Decantação ► Filtração ► Desinfecção

A ETA opera em média 16 horas, mas seu funcionamento é interrompido para realização da limpeza dos filtros, que em condições normais acontece de duas vezes a três vezes por dia e tem duração de cerca de 30 minutos cada. A ETA também é paralisada quando o reservatório principal atinge seu nível máximo. Recentemente, foi instalado um sistema de telemetria para o controle do nível do reservatório R01 e redução de perdas por extravasamentos.

A estação tem capacidade de tratar até 27,8 m³/h de água (PMSB, 2011), em 2019, segundo dados do BADOP, ela produziu em média 20,5 m³/h. Não há macromedição na entrada do tratamento de água. Um macromedidor já foi adquirido para essa finalidade, mas ainda não foi instalado.

Na tubulação de entrada da ETA há um turbo reator, em que é feita a dosagem de PAC e ocorre o processo de mistura rápida. Na sequência, a água passa por dois módulos metálicos fechados: um floccodecantador e um filtro.

Figura 33: Turbo reator – dosagem de PAC e mistura rápida.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 34: ETA – Floccodecantador e filtro.



Fonte: Acervo próprio.

Em visita, verificou-se que os módulos metálicos se encontram em mal estado de conservação, com diversos pontos de oxidação, necessitando de nova pintura. Ao lado dos tanques metálicos, há uma casa de química onde são preparadas as soluções utilizadas nos processos de coagulação e fluoretação. Nesse local também são realizadas as análises físico-químicas de monitoramento diário.

Figura 35: Estação de tratamento de água metálica compacta e casa de química.



Fonte: Acervo próprio.

A desinfecção da água é feita pela aplicação de cloro gás. Destaca-se que os cilindros de gás cloro estão armazenados em condições inadequadas de acordo com a NBR 12216/1992, estando desprotegidos da incidência direta da luz solar.

Já para o processo de fluoretação, há necessidade de preparo da solução, sendo feita a dosagem fluossilicato de sódio realizada através de um cone de saturação. A dosagem do policloreto de alumínio é feita através de bomba dosadora, com injeção na tubulação de entrada da ETA.

Figura 36: Cilindro de gás cloro em uso (A) e armazenamento dos cilindros de gás cloro em área externa aberta (B).



Fonte: Acervo próprio.

Figura 37: Cone de saturação para dosagem de fluossilicato de sódio.



Fonte: Acervo próprio.

As análises de monitoramento da água são realizadas em bancada improvisada sob a estrutura que no passado era utilizada para preparo de soluções químicas. Além disso, de acordo com a NBR 12.216/1992, o espaço destinado para o laboratório está subdimensionado, não atendendo a área mínima de 8 m² previstas pela norma.

Figura 38: Bancada do laboratório ETA e equipamentos de análise.



Fonte: Acervo próprio.

Na área da ETA, há ainda um reservatório em concreto apoiado, com capacidade de armazenamento de 100 m³, para uso interno da estação de tratamento de água (Figura 39).

Figura 39: Reservatório ETA – Uso interno – 100 m³.



Fonte: Acervo próprio.

Do tanque de contato, a água tratada é direcionada para o reservatório R1, através de elevatória de água. O controle do volume de água tratada é feito através de macromedidor de vazão eletromagnético instalado na saída da ETA.

Figura 40: Monitoramento de vazão instantânea e do volume tratado.



Fonte: Acervo próprio.

A ETA não possui sistema de tratamento para o lodo gerado, e este atualmente é descartado na rede de drenagem.

- **Reservação**

O sistema de distribuição conta, atualmente, com 3 centros de reservação, com capacidade total de 325 m³. A relação das unidades de reservação presentes no sistema de abastecimento da sede municipal e suas características são apresentadas na Tabela 27.

Tabela 27: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento.

Denominação atual	Localização	Volume	Tipo	Situação
R.1	-	250 m ³	Concreto apoiado	Em operação
R.2A	Loteamento Elizabeth Hermes II	25 m ³	Fibra de vidro apoiado	Em operação
R.3	Loteamento Boll	2 x 25 m ³	Polietileno apoiado	Em operação

O reservatório R.1 está instalado nas coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 410357 E, 6972311 S, sendo que recebe água da ERAT 01 e distribui água por gravidade para toda a área central do município.

Figura 41: Centro de reservação R1 – 250m³.



Fonte: Acervo próprio.

O reservatório R.2 (Figura 42), localizado no bairro Jardim Boa Vista, nas coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 411166 E, 6971947 S, está em operação desde 2018. Este recebe água do booster 01 e a distribui por gravidade para o loteamento Elizabeth Hermes I. No futuro, também abastecerá o loteamento Elizabeth Hermes II que está em fase de implantação. O nível do reservatório é controlado por boia elétrica.

Figura 42: Reservatório R.2 – Loteamento Elizabeth Hermes II.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R.3 recebe água do booster 02, e está localizado no bairro Progresso, tendo sido instalado para atender a demanda do Loteamento Boll, que ainda está em fase de regularização.

Figura 43: Reservatório R.3 – Loteamento Boll.



Fonte: Acervo próprio.

O SAA não possui um cronograma de limpeza dos reservatórios. Segundo o operador que acompanhou a visita, a avaliação da necessidade de limpeza é feita através do monitoramento da qualidade da água na saída dos reservatórios.

- **Recalque da água tratada**

Para garantir a distribuição e a manutenção da pressão mínima na rede, o sistema conta com a ERAT 01, instalada na ETA, e mais 2 boosters. As unidades de recalque que integram o sistema de abastecimento da sede municipal são listadas na Tabela 28.

Tabela 28: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento.

Denominação atual	Potência (cv)	Localização	Abastece
ERAT 01	15	ETA	R1
BOOSTER 1	4	Rua Antônio Dealmo Hermes	Loteamento Elizabeth Hermes I e R.2
BOOSTER 2	6	Rua Meno Boll	Loteamento Boll e R.3

A ERAT 01 está instalada em edificação anexa à casa de química da ETA. Esta unidade de recalque possui um conjunto motobomba de 15 cv, com conjunto reserva de mesma potência, que opera por partida direta, sendo utilizada para abastecer o reservatório R.1.

Figura 44: Elevatória de água tratada – 15 cv.



Fonte: Acervo próprio.

O Booster 01, instalado na Rua Antônio Dealmo Hermes – bairro Jardim Boa Vista, nas coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 410959 E, 6972072 S, opera conforme nível do reservatório R.2. Esta unidade de recalque possui um conjunto motobomba de 4 cv, com partida indireta através de inversor de frequência, sendo utilizada para abastecer em marcha Loteamento Elizabeth Hermes I e o reservatório R.2. A operadora informou possuir um conjunto motobomba reserva no almoxarifado para troca em caso de falha no conjunto em operação.

Figura 45: Booster 01 – 4 cv.



Fonte: Acervo próprio.

O Booster 02, localizado na Rua Meno Boll, nas coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 410250 E, 6971511 S, foi instalado para operar conforme o nível do reservatório R.3. Atualmente, como existem poucas casas sendo atendidas pelo R3, o booster tem sido ligado apenas algumas vezes por semana. Esta unidade de recalque possui um conjunto motobomba de 6 cv, com partida direta.

Figura 46: Booster 02 – 6 cv.



Fonte: Acervo próprio.

- **Rede de distribuição**

O cadastro de rede fornecido pela CASAN apresenta em sua planta geral descritivo indicando uma distribuição extensão total da rede de 15.115 metros. Este traz apenas o traçado das redes, permitindo apenas a avaliação da cobertura do SAA. Não foram apresentados os diâmetros e os materiais das redes implantadas, impossibilitando uma análise mais completa do sistema de distribuição e de possíveis problemas de subdimensionamento.

Não foi possível aferir se o cadastro estava atualizado, uma vez que o campo em que deveria constar a última data de atualização estava em branco. Também não foram apresentadas as informações cartográficas (sistema de referência) das pranchas.

7.2.2.2 Economia e micromedição

O SAA possuía 830 economias no mês de dezembro de 2019. Para avaliação do padrão de consumo no município foram utilizados os histogramas de consumo dos anos de 2018 e 2019.

A compilação dos dados de consumo disponibilizados pela CASAN é apresentada na Tabela 29, que apresenta a porcentagem de economias por faixa de consumo em cada categoria.

Tabela 29: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo.

Faixa de Consumo	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas
Até 10 m³	70,8%	77,4%	55,6%	64,5%
De 11 a 25 m³	28,2%	21,0%	44,4%	35,5%
De 26 a 50 m³	0,9%			
Maior que 50 m³	0,1%	1,6%		
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fazendo a relação do consumo por categoria de acordo com os dados apresentados no histograma de consumo e os dados operacionais fornecidos, obtiveram-se os dados apresentados na Tabela 30.

Tabela 30: Consumo mensal por categoria.

	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
Média de consumo por economia (m³)	8,49	8,91	10,76	18,86	8,83
Percentual de consumo total	83,26%	10,10%	0,57%	6,08%	100%

A CASAN informou possuir índice de micromedição de 100%. Conforme quadro de hidrometria, que apresenta o número de hidrômetros por anos completos instalados, o parque de hidrômetros do SAA possuía idade média de 8,13 anos em 2020, com 64% do parque de hidrômetros tendo sido instalado há mais de 5 anos.

Tabela 31: Idade dos hidrômetros instalados no SAA Peritiba – ano de referência 2020.

Anos completos instalado	Hidrômetros
0	48
1	27
2	46
3	50
4	54
5	54
6	59
7	34

Anos completos instalado	Hidrômetros
8	70
9	45
10	58
11	34
12	39
13	17
14	24
15	37
16	21
17	1
18	4
19	55
Total	777

Fonte: CASAN.

Considerando que a eficácia dos medidores velocimétricos é função do tempo de instalação e decresce com o tempo de uso (NIELSEN et al., 2003) e que, na literatura, geralmente há recomendações para que os hidrômetros, especialmente os velocímetros, sejam substituídos a cada 5 anos. Verifica-se, a necessidade de criação ou adequação do programa de manutenção e troca de micromedidores no município de Peritiba.

Esse programa, deve inicialmente priorizar a substituição dos hidrômetros dos grandes consumidores, sendo executado de forma contínua e sistemática com o objetivo de manter o parque de hidrômetros dentro de uma faixa ideal de operação, reduzindo assim as perdas de faturamento por submedição.

7.2.2.3 Índice de atendimento

Segundo informações da CASAN, o SAA atende 100% da população urbana. De acordo com dados do BADOP do ano de 2019, em dezembro daquele ano, 2.017 pessoas eram atendidas pelo sistema, sendo que deste total 1.452 pessoas residiam na área urbana.

Questiona-se, entretanto, a distribuição da população em relação a sua situação. Já que não é possível verificar através do cadastro de redes fornecidos um número de domicílios/empreendimentos que justifique a população rural atendida informada.

Considerando as novas projeções populacionais adotadas nesta revisão (item 6), um índice de atendimento urbano de 100% e a população total atendida informada pela CASAN, recalculou-se o número de pessoas atendidas conforme sua situação. Assim, para o ano de 2019, estima-se que 1.631 pessoas tenham sido atendidas na área urbana (100%) e cerca de 360 pessoas na área rural circundante (29,6 % da população rural daquele ano).

7.2.2.4 Qualidade

A Portaria de Consolidação MS nº 5 de 2017 – Anexo XX – alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021, vigente a partir de maio de 2021, é atualmente o documento que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial: superficial ou subterrâneo.

Conforme informações coletadas durante visita ao sistema de abastecimento, os parâmetros turbidez, cor, pH, cloro residual e fluoreto são analisados a cada 2 horas pelos operadores da ETA. Os parâmetros coliformes totais e *Escherichia coli*, assim como os parâmetros de monitoramento trimestral e semestral, são analisados pelo Laboratório Regional da CASAN localizado na cidade de Chapecó/SC.

Com o intuito de avaliar os planos de monitoramentos executados pela CASAN em 2019 e 2020, foi elaborada a Tabela 32, que apresenta o plano de amostragem mínimo exigido para os sistemas de abastecimento de água de Peritiba, considerando o que determinava o texto vigente da Portaria de Consolidação MS nº 5 de 2017 – Anexo XX – na época do monitoramento e um tempo de operação médio da ETA de 16 horas por dia.

Tabela 32: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Urbano – Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº 5 de 2017 e Resolução CONAMA nº 357).

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
Manancial Superficial	Escherichia coli	1	Mensal	1
	Cianobactérias	1	Mensal ⁽¹⁾	1
	Cianotoxinas ⁽²⁾	-	-	-
	Demais Parâmetros ^{(3) (4)}	-	semestral	-
Saída do Tratamento (ETA operando 16h/dia)	Cor	1	cada 2h	240
	Turbidez	1	cada 2h	240
	pH	1	cada 2h	240
	Cloro Residual Livre	1	cada 2h	240
	Fluoreto	1	cada 2h	240
	Gosto e Odor	1	trimestral	-
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	2	semanal	8
	Escherichia coli	2	semanal	8
	Cianotoxinas ⁽⁵⁾	-	semanal	-
Demais Parâmetros ^{(4) (6)}	1	semestral	-	
Redes e Reservatórios	Cor	10	mensal	10
	Turbidez	10	mensal	10
	Cloro Residual Livre	10	mensal	10
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	10	mensal	10
	Escherichia coli	10	mensal	10
	Heterotróficas	2	mensal	2
	Demais Parâmetros ^{(4) (6) (7)}	1	semestral	-
Observações				
1	Quando exceder a 10.000 células/ml, a frequência deve ser semanal, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.			
2	Quando exceder a densidade de 20.000 células/ml de cianobactérias nas análises do manancial, será exigida a análise de cianotoxinas no ponto de captação com frequência semanal.			
3	As análises devem observar o disposto na Resolução CONAMA nº 357/2005, conforme a classe do manancial. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art. 4 da Resolução. A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.			
4	A determinação dos parâmetros de agrotóxicos a serem monitorados deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
5	Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento.			
6	As análises devem atender ao disposto nos Anexos 7, 8 e 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
7	Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.			

Através dos relatórios de controle mensal do SISAGUA (Anexo 06), disponibilizados pela Vigilância Sanitária Municipal, foram elaboradas as Tabela 33 e Tabela 35, que apresentam a síntese dos dados de monitoramento na saída da estação de tratamento de água dos anos de 2019 e 2020. As Tabela 34 e Tabela 36 apresentam o resumo de dados do monitoramento mensal realizado pela CASAN no sistema de distribuição em 2019 e 2020, respectivamente. Já a Tabela 37 traz informações complementares sobre as amostras monitoradas mensalmente no sistema de distribuição que apresentaram valores fora do padrão da Portaria de Consolidação nº 5/2017 – Anexo XX.

Tabela 33: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2019.

Local	Parâmetro		Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
Saída do Tratamento	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	235	217	243	220	215	218	227	116	187	186	198	226
		Percentil 95 (uT)	0,96	0,99	0,99	1,44	3,49	4,1	3,31	2,31	1,33	1,31	1,57	1,18
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	230	209	237	217	212	208	219	194	179	160	190	217
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	pH	Quantidade de análises realizadas	234	213	243	225	217	220	226	203	185	185	198	229
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Quantidade de análises realizadas	232	214	244	225	215	217	226	201	187	181	197	227
		Fora do Padrão	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,88	1,49	0,53	0,00	0,00	0,00
	Fluoreto (Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016)	Quantidade de análises realizadas	232	214	244	225	215	217	226	201	187	181	197	227
		Fora do Padrão	0	4	2	1	1	0	4	5	7	6	7	4
		% Fora do Padrão	0,00	1,87	0,82	0,44	0,47	0,00	1,77	2,49	3,74	3,31	3,55	1,76
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	234	216	243	225	215	218	227	202	187	184	199	229
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
		% Fora do Padrão	12,50	0,00	12,50	12,50	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00
Escherichia Coli	Quantidade de análises realizadas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	Fora do Padrão	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	% Fora do Padrão	12,50	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
BADOP	Período de funcionamento mensal da ETA (h/mês) – BADOP 2019	489	477	546	492	509	494	476	478	459	462	470	512	
	Período de funcionamento diário da ETA (h/dia) – BADOP 2019	15,77	17,03	17,61	16,4	16,41	16,46	15,35	15,41	15,3	14,9	15,66	16,51	

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2021) - SISAGUA.

Tabela 34: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2019.

Local	Parâmetro	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19	
Distribuição	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		Fora do Padrão	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0
		% Fora do Padrão	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	2	0	0	1	1	2	2	0	0	2	0
		% Fora do Padrão	0,00	20,00	0,00	0,00	10,00	10,00	20,00	20,00	0,00	0,00	20,00	0,00
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	1	0	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0
		% Fora do Padrão	10,00	0,00	20,00	0,00	10,00	0,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Escherichia coli</i>	Quantidade de análises realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: CASAN (2019).

Tabela 35: Síntese dos resultados do monitoramento da saída ETA do SAA Urbano no ano de 2020.

Local	Parâmetro		Jan/20	Fev/20	Mar/20	Abr/20	Mai/20	Jun/20	Jul/20	Ago/20	Set/20	Out/20	Nov/20	Dez/20
Saída do Tratamento	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	199	211	219	202	213	202	209	208	217	221	217	241
		Percentil 95 (uT)	0,9	0,92	1,4	0,99	1,32	1,07	0,81	1,4	1,38	0,8	0,99	0,94
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	191	206	206	191	183	202	209	208	217	223	218	241
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	pH	Quantidade de análises realizadas	199	213	220	203	210	201	209	206	220	219	218	239
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Quantidade de análises realizadas	194	214	217	161	209	206	207	208	217	222	218	241
		Fora do Padrão	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	0,00
	Fluoreto (Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016)	Quantidade de análises realizadas	194	214	217	161	209	206	207	208	217	222	218	241
		Fora do Padrão	4	7	2	4	29	25	28	14	19	72	188	20
		% Fora do Padrão	2,06	3,27	0,92	2,48	13,88	12,14	13,53	6,73	8,76	32,43	86,24	8,30
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	195	215	220	201	211	202	209	208	216	222	218	243
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	8	8	7	7	6	5	5	5	5	5	5	5
		Fora do Padrão	0	1	1	0	2	1	0	0	0	1	2	0
		% Fora do Padrão	0,00	12,50	14,29	0,00	33,33	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	40,00	0,00
	<i>Escherichia Coli</i>	Quantidade de análises realizadas	8	8	7	7	6	5	5	5	5	5	5	5
Fora do Padrão		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
% Fora do Padrão		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2021) - SISAGUA.

Tabela 36: Síntese dos resultados do monitoramento no sistema de distribuição do SAA Urbano no ano de 2020.

Local	Parâmetro	Jan/20	Fev/20	Mar/20	Abr/20	Mai/20	Jun/20	Jul/20	Ago/20	Set/20	Out/20	Nov/20	Dez/20	
Distribuição	Turbidez	Quantidade de análises realizadas	10	10	9	11	8	7	7	7	6	6	5	6
		Fora do Padrão	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
		% Fora do Padrão	10,00	0,00	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
	Cor Aparente	Quantidade de análises realizadas	10	10	9	9	8	7	7	7	6	6	5	6
		Fora do Padrão	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	1	0
		% Fora do Padrão	10,00	0,00	11,11	11,11	12,50	28,57	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
	Cloro Residual	Quantidade de análises realizadas	10	10	9	11	8	7	7	7	6	6	5	6
		Fora do Padrão	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	33,33	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00
	Coliformes Totais	Quantidade de análises realizadas	10	10	9	9	8	7	7	7	6	6	5	6
		Fora do Padrão	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
		% Fora do Padrão	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	20,00	16,67
	<i>Escherichia coli</i>	Quantidade de análises realizadas	10	10	9	9	8	7	7	7	6	6	5	6
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: CASAN (2020).

Tabela 37: SISAGUA - Controle Mensal das amostras fora do padrão – 2019/2020 – Sistema de distribuição.

Ano de referência	Mês de referência	Data de registro	Data de preenchimento do relatório mensal	Data da coleta	Ponto de Monitoramento	Parâmetro	Zona	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	31/07/2019	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	0	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	31/07/2019	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	0	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	8	12/09/2019	12/09/2019	19/08/2019	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	0,1	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	8	12/09/2019	12/09/2019	19/08/2019	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	0,1	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	9	15/10/2019	15/10/2019	16/09/2019	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	0,1	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	3	14/04/2020	14/04/2020	16/03/2020	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	0,1	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	3	14/04/2020	14/04/2020	19/03/2020	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	0	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	3	14/04/2020	14/04/2020	19/03/2020	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Miguel B. Boll, 337 - Centro	0	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	4	15/05/2020	15/05/2020	30/04/2020	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	0,1	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	9	13/10/2020	13/10/2020	30/09/2020	Sistema de distribuição	Cloro Residual Livre (mg/L)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	0,1	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	1	19/02/2019	19/02/2019	21/01/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	3	15/04/2019	15/04/2019	21/03/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	3	15/04/2019	15/04/2019	25/03/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	5	13/06/2019	13/06/2019	16/05/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Miguel B. Boll (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	31/07/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	8	12/09/2019	12/09/2019	19/08/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	9	15/10/2019	15/10/2019	05/09/2019	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Rua Miguel B. Boll, 337 - Centro	Presente	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	2	12/03/2020	12/03/2020	20/02/2020	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Rua Brasília, 120 - Centro	Presente	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	10	13/11/2020	13/11/2020	08/10/2020	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Rua Willibaldo Lerner, 186 - Centro	Presente	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	11	15/12/2020	15/12/2020	03/11/2020	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Rua Willibaldo Lerner, 186 - Centro	Presente	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	12	14/01/2021	14/01/2021	09/12/2020	Sistema de distribuição	Coliformes totais	Urbana	CENTRO	Rua Brasília, 120 - Centro	Presente	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	2	15/03/2019	15/03/2019	13/02/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	26	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade

Fonte: Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA (2021).

Tabela 37: SISAGUA - Controle Mensal das amostras fora do padrão – 2019/2020 – Sistema de distribuição.(continuação).

Ano de referência	Mês de referência	Data de registro	Data de preenchimento do relatório mensal	Data da coleta	Ponto de Monitoramento	Parâmetro	Zona	Área	Endereço	Resultado	Providência do controle
2019	2	15/03/2019	15/03/2019	18/02/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	56	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	5	13/06/2019	13/06/2019	16/05/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	57	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	6	12/07/2019	12/07/2019	13/06/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	28	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	17/07/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	47	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	31/07/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	24	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	8	12/09/2019	12/09/2019	19/08/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	40	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	8	12/09/2019	12/09/2019	22/08/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	25	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	11	13/12/2019	13/12/2019	13/11/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	29	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	11	13/12/2019	13/12/2019	25/11/2019	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 405 - Centro	28	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	1	14/02/2020	14/02/2020	13/01/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 405 - Centro	113	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	3	14/04/2020	14/04/2020	23/03/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Brasília, 120 - Centro	23	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	4	15/05/2020	15/05/2020	30/04/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	25	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	5	10/06/2020	10/06/2020	21/05/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	27	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	6	15/07/2020	15/07/2020	15/06/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Miguel B. Boll, 337 - Centro	21	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	6	15/07/2020	15/07/2020	15/06/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	29	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	11	15/12/2020	15/12/2020	23/11/2020	Sistema de distribuição	Cor (uH)	Urbana	CENTRO	Rua Miguel B. Boll, 337 - Centro	76	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	2	15/03/2019	15/03/2019	13/02/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	10,7	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	2	15/03/2019	15/03/2019	18/02/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	17,5	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	5	13/06/2019	13/06/2019	16/05/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	15,4	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	5	13/06/2019	13/06/2019	20/05/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	5,75	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	6	12/07/2019	12/07/2019	13/06/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	8,69	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	7	14/08/2019	14/08/2019	17/07/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Lograd. Do Comércio (Peritiba)	13,3	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2019	11	13/12/2019	13/12/2019	13/11/2019	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 1162 - Centro	7	5930 - Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	1	14/02/2020	14/02/2020	13/01/2020	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Rua Do Comércio, 405 - Centro	6,54	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	4	15/05/2020	15/05/2020	29/04/2020	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Rua Sen. Irineu Bornhausen, sn - Centro	8,7	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade
2020	11	15/12/2020	15/12/2020	23/11/2020	Sistema de distribuição	Turbidez (uT)	Urbana	CENTRO	Rua Miguel B. Boll, 337 - Centro	9,75	Ação corretiva análise Portaria de Potabilidade

Fonte: Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA (2021).

O número de amostras a ser avaliado no monitoramento na saída do tratamento de águas provenientes de mananciais superficiais é definido em função do tempo de operação da unidade de tratamento, assim, avaliando o tempo de operação médio diário informado pela CASAN para o ano de 2019, verifica-se que o número de amostras analisadas em 2019 foi inferior ao que determina a Portaria de Consolidação nº 5/2017 – Anexo XX, com destaque para os meses de agosto a novembro. A avaliação da frequência de monitoramento do ano de 2020 não foi possível, pois não foram disponibilizadas informações do tempo de operação da ETA neste ano.

Em relação a qualidade da água na saída do tratamento, foram verificadas alterações recorrentes nos parâmetros fluoreto e coliformes totais nos anos de 2019 e 2020. Considerando a faixa de concentração de fluoreto definida pela Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016, em todos os meses de 2020 foram observadas desconformidades nas concentrações desse parâmetro na saída da ETA. Destaca-se o resultado de novembro de 2020, quando 86,24% das amostras analisadas na saída da ETA apresentaram valores fora do intervalo determinado pela Portaria. Algumas análises de fluoreto na saída da ETA também indicaram concentrações superiores ao valor máximo permitido pela Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 – Anexo XX do Ministério da Saúde. Verifica-se a necessidade de revisão do procedimento de dosagem de flúor na unidade de tratamento.

Em relação ao parâmetro de coliformes totais, 13 dos 24 meses avaliados apresentaram amostras com presença de coliformes totais na saída do tratamento de água, indicando a existência de problemas no processo de desinfecção da água, seja por dosagem de cloro gás em quantidade inferior à necessária ou por tempo insuficiente desta água dentro do tanque de contato.

No monitoramento do sistema de distribuição, em relação ao número de amostras, verifica-se que no ano de 2019 a quantidade mínima de análises foi atendida, já em 2020 a quantidade só foi atendida nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto nos outros 10 meses o número de amostras mínimo estipulado pela Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX não foi atendido. Destaca-se o mês de novembro de 2020, quando foram analisadas apenas 50% do número de amostras determinados pela Portaria de potabilidade vigente.

Com relação aos resultados do monitoramento do sistema de distribuição, foram identificadas alterações recorrentes nos parâmetros turbidez, cor aparente e

coliformes totais. Verifica-se a necessidade de realização de uma investigação nos pontos de coleta que apresentaram alterações dos padrões em meses subsequentes.

Quanto à percepção dos munícipes em relação a qualidade da água fornecida, na pesquisa *on-line* realizada, a qual teve 44 participações, 19,05% dos participantes avaliaram esta como muito boa ou boa, 50% informaram que consideravam a qualidade da água como regular, e os outros 30,95% classificaram a qualidade da água como ruim ou muito ruim.

7.2.2.5 Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional

No ofício de resposta enviado ao município, a CASAN não forneceu informações sobre o número de funcionários locados no município de Peritiba para a prestação do serviço de abastecimento de água.

Em consulta ao portal da transparência da CASAN, verifica-se que, em dezembro de 2020, o quadro local da agência contava com 4 funcionários, todos com cargos de agentes administrativos operacionais. Estes funcionários são responsáveis pelo atendimento comercial na agência, pela operação da ETA e pelos serviços de manutenção do sistema de distribuição. O serviço de leitura dos hidrômetros é realizado mensalmente por empresa terceirizada.

Não foram fornecidas informações sobre os veículos e máquinas utilizados para manutenção e operação do sistema. De acordo com o funcionário da CASAN que acompanhou a visita, algumas manutenções de redes e serviços de repavimentação são realizados pela Prefeitura Municipal, que posteriormente é reembolsada pela CASAN.

7.2.2.6 Regulação e Política Tarifária

A partir de 2013, a fiscalização dos serviços de saneamento básico passou a ser realizada pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, conforme Lei Municipal nº 1.929, de 04 de dezembro de 2012, que autorizou o ingresso do município neste Consórcio.

Em março de 2020, a CASAN passou a adotar uma nova metodologia de cobrança, com a extinção da taxa de volume mínimo de 10 metros cúbicos e a adoção de uma Tarifa Fixa de Disponibilidade de Infraestrutura (TFDI). Na Tabela 38 estão as categorias e faixas tarifárias do ano base de 2021.

Tabela 38: Política Tarifária – a partir de 07/2021.

Categoria	TFDI (R\$/mês)	Faixa	Consumo (m ³)	Água (R\$/m ³)
RESIDENCIAL (SOCIAL)	5,64	1	até 10	0,38
		2	11 a 25	2,68
		3	26 a 50	12,49
		4	maior que 50	15,71
RESIDENCIAL	30,24	1	até 10	2,01
		2	11 a 25	9,34
		3	26 a 50	12,49
		4	maior que 50	15,71
COMERCIAL	30,24	1	até 10	4,45
		2	11 a 50	12,49
		3	maior que 50	15,71
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	30,24	1	até 10	3,14
		2	maior que 10	12,49
INDUSTRIAL	30,24	1	até 10	4,45
		2	maior que 10	12,49
PÚBLICA	30,24	1	até 10	4,45
		2	maior que 10	12,49
PÚBLICA ESPECIAL	9,07	1	Até 10	1,33
		2	maior que 10	3,74

Fonte: CASAN (2021).

A tabela de serviços e prazos vigente da CASAN é apresentada no Anexo 07.

7.2.2.7 Receitas Despesas e Resultados

A Política Nacional de Saneamento Básico apresenta, em seu capítulo VII do art. 2º, a eficiência e sustentabilidade econômica como princípio para prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Assim, a prestação do serviço de abastecimento de água potável deve acontecer de maneira que não seja gerado ônus financeiro ao poder concedente, à concessão e/ou à sociedade devido a práticas de gestão dos sistemas.

O relatório simplificado de despesas, disponibilizado pela CASAN, para prestação do serviço de abastecimento de água no município de Peritiba nos anos de 2018 e 2019 é apresentado através da Tabela 39.

Tabela 39: Relatório de despesas – 2018 e 2019.

Tipo de despesa	2018	2019
Despesas de pessoal	306.499,09	462.573,56
Despesas de material	38.955,53	48.510,09
Serviços de terceiros	153.573,70	158.908,60
Despesas gerais	68.693,74	78.380,79
Depreciações, provisões e amortizações	51.296,98	54.000,08
Despesas financeiras	67.732,48	50.202,76
Despesas fiscais, tributárias e provisões	8.100,78	31.352,89
Despesas não operacionais	21,49	18,04
Imposto de renda e contribuição social diferidos	-40.918,90	6.551,49
Total	653.954,89	890.498,30

Fonte: CASAN (2020).

Na Tabela 40 são apresentados dados de receitas e despesas fornecidos pela CASAN, também referentes aos anos de 2018 e 2019. Com base nas informações da prestadora do serviço, as receitas não foram capazes de cobrir os custos operacionais e administrativos do sistema de abastecimento de água.

Tabela 40: Despesas e receitas nos anos de 2018 e 2019.

Ano	Despesa (R\$)	Receita (R\$)	Saldo
2018	653.954,89	608.556,34	- 45.398,55
2019	890.498,30	651.131,48	-239.366,82

Fonte: CASAN (2020).

Nas informações financeiras apresentadas pela CASAN, destacam-se os valores relacionadas as despesas pessoais, que em 2019 chegaram a representar aproximadamente 52% das despesas totais. Valor consideravelmente alto considerando as proporções do SAA e sistemas semelhantes.

7.2.2.8 Diagnóstico das Demandas Atuais

A síntese dos dados operacionais disponibilizados pela CASAN referentes ao período de 01/2018 até 12/2019 é apresentada através da Tabela 41. Destaca-se que os dados sobre os volumes captados fornecidos pela prestadora são números estimados, uma vez que não há equipamento de macromedição na saída da captação de água bruta ou na entrada da ETA que permita esse controle.

Tabela 41: Dados operacionais no SAA Urbano em 2018 e 2019.

Parâmetros	2018	2019
Volume Captado Anual (m³)	123.013	130.171
Volume médio captado diário (m³)	337	357
Volume Processo Anual (m³)	10.028	9.838
Volume Operacional Anual (m³)	4.400	4.875
Índice de Perdas de processo e operacional (%)	11,73	11,30
Volume Disponibilizado para Consumo Anual	108.585	115.458
Volume Micromedido Anual (m³)	81.777	85.740
Volume Criticado Anual (m³)	2.140	2.345
Volume utilizado Anual (m³)	83.917	88.085
Perdas na distribuição (%)	22,72	23,71
População média atendida	1.916	1.991
Consumo médio per capita de água efetivo (l/hab.dia)	120,02	121,20
Consumo médio per capita demandado (l/hab.dia)	155,30	158,86

Quanto ao Poço 01, também não há medição dos valores captados, além disso, a água retirada do poço é lançada em um curso d'água e captada posteriormente em ponto a montante no Arroio dos Veados, desta forma, não é possível aferir a contribuição efetiva do poço ao sistema de abastecimento de água.

Os volumes anuais captados no Arroio dos Veados informados pela CASAN se mantiveram dentro dos limites da outorga. A utilização do Poço 01 como reforço do sistema é um indício da necessidade de uma reavaliação das estruturas utilizadas na captação do Arroio dos Veados.

Valores relativamente elevados foram observados no índice de Perda de processo e operacional, faz-se necessária a instalação de macromedidores na captação e na entrada da ETA para que se possa confirmar os valores estimados e realizar uma gestão adequada destes.

Os valores de perdas na distribuição observados no SAA urbano se encontram dentro da faixa considerada ideal (<28%) de acordo com a Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho definida pela ARIS (2017). Segundo dados do SNIS (2020), no ano de 2019, o índice médio de perdas na distribuição na região Sul do país foi de 34,5%, valor bastante superior ao observado no Município.

Em relação ao consumo médio *per capita* efetivo, o SAA apresentou um consumo *per capita*, em 2019, inferior à média regional, que foi 152,3 l/hab.dia, SNIS (2020).

7.2.3 Abastecimento de água na área rural

Estima-se, com base em informações fornecidas da CASAN que, atualmente, cerca 31% da população rural do município, a qual vive no entorno da área urbana, é atendida pelo sistema de abastecimento de água urbano.

Além do SAA urbano, o município ainda conta com 3 sistemas de abastecimento de água comunitários rurais, que totalizam juntos 188 ligações de água. Adotando a taxa de ocupação por domicílio observada na área rural no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), 3,18 habitantes/domicílio, estima-se que aproximadamente 598 pessoas são atendidas por esses sistemas atualmente, o equivalente a cerca de 51% da população rural estimada em 2021.

Assim, estima-se que, aproximadamente, 82% da população rural seja atendida atualmente por sistema coletivos de abastecimento de água, enquanto o restante da população rural, 18%, utiliza-se de soluções alternativas individuais para o acesso a água.

Os sistemas de abastecimento de água comunitários são apresentados a seguir.

7.2.3.1 Associação de Moradores da Comunidade de Lageado Mirim

O sistema que abastece a Linha Lageado Mirim é gerido pela Associação de Moradores da Comunidade de Lageado Mirim e atende, atualmente, 53 ligações. A captação é feita através de poço profundo instalado em terreno particular (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 408631 E, 6977186 S). O poço se encontra no meio de uma área de lavoura, sem cercado que impeça o acesso de terceiros a ele (Figura 47), estando ainda exposto a contaminação por defensivos agrícolas. Segundo informações de um dos responsáveis do sistema, o poço tem capacidade de produção de até 7,0 m³/h, de acordo com último teste de vazão realizado. Como não há macromedição na saída poço, o real volume de água captado é desconhecido. A operação do poço se dá conforme o nível do reservatório principal R2, por partida direta.

Figura 47: Poço – Linha Lageado Mirim.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 48: Painele de operação do poço.



Fonte: Acervo próprio.

A água captada não é tratada, sendo direcionada do poço até o reservatório R01 (Figura 49), e há distribuição em marcha nesse trajeto. O reservatório R01, em PRVF apoiado, tem capacidade de armazenar 15 m³ de água e está protegido por construção de madeira coberta. Junto ao R01 está instalada uma estação de recalque de água bruta (ERAB) intermediária (UTM – SIRGAS 2000: 409236 E, 6976153 S).

Figura 49: Centro de reservação R01 – PRFV 15m³.


Fonte: Acervo próprio.

Figura 50: Painel da unidade de recalque de água intermediária.



Fonte: Acervo próprio.

Da ERAB intermediária, a água é direcionada para o centro de reservação principal R02, também ocorrendo distribuição em marcha nesse trajeto. Neste centro de reservação estão instalados três reservatórios, dois que fazem parte do sistema coletivo: 01 reservatório em PRFV com 15 m³ e um tanque em polietileno de 10m³; e um outro reservatório que abastece apenas o salão da comunidade. A limpeza do

reservatório é feita pelos próprios moradores da comunidade, normalmente duas vezes por ano. O monitoramento da qualidade da água tem sido realizado pela Vigilância Sanitária Municipal, que avalia alguns parâmetros, normalmente com frequência trimestral.

Figura 51: Centro de reservação R2.



Fonte: Acervo próprio.

Em relação as redes de distribuição, não existe cadastro técnico destas. Segundo informações de um dos responsáveis do sistema, o diâmetro das redes de distribuição, em PVC, varia entre DE 60 mm e DE 20 mm.

Todas as ligações possuem hidrômetro, sendo a leitura realizada entre os dias 10 e 15 de cada mês. Para manutenção do sistema, a associação cobra uma taxa no valor de R\$10,00, mais o valor consumido conforme faixas de consumo apresentadas na Tabela 42.

Tabela 42: Política Tarifária adotada.

Categoria	Água (R\$/m³)
até 10	3,00
11 a 20	5,00
21 a 30	10,00
31 a 40	20,00
> 40	40,00

A captação não possui outorga de uso da água junto à Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDE.

7.2.3.2 Associação Água Potável Para Todos

O sistema gerido pela Associação Água Potável Para Todos foi implantado no ano de 2014 e atende 87 ligações de água localizadas nas Linhas Maria Goretti, Barra do São Pedro, Caravaggio e Gaúcha. Este é abastecido por poço profundo instalado nas coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 412959 E, 6979395 S. Não há macromedidor instalado para controle do volume de água captada.

Figura 52: Cavalete do poço.



Fonte: Acervo próprio.

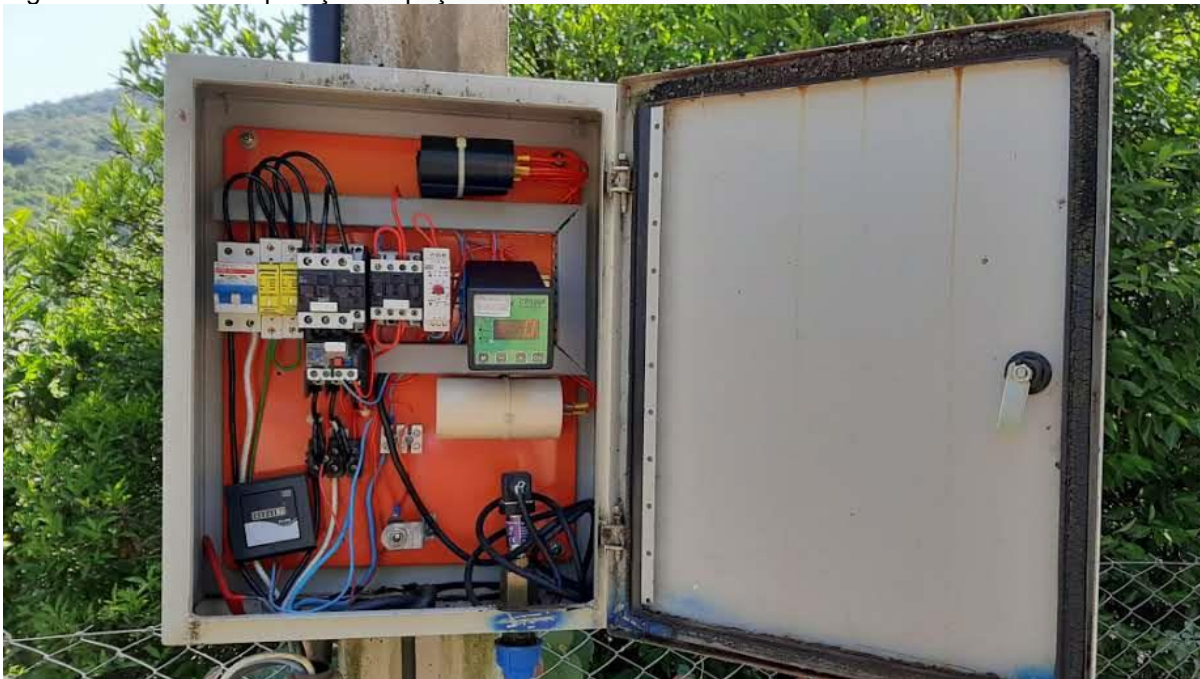
A área do poço é cercada, porém o portão não tem cadeado, sendo possível o acesso ao painel e ao cavalete do poço por terceiros (Figura 53). O acionamento do poço se dá por chave de partida direta, sendo sua operação controlada conforme boia elétrica instalada no centro de reservação R01. Conforme informações repassadas por um dos responsáveis pela operação do sistema, o poço tem capacidade de produção de cerca de 22 m³/h.

Figura 53: Área do poço.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 54: Painel de operação do poço.



Fonte: Acervo próprio.

A água captada é direcionada para o centro de reservação R01, instalado próximo ao salão comunitário da Linha Maria Goretti (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 412491 E, 6977689 S). O centro de reservação conta com dois reservatórios em PRFV apoiados, com 20 m³ cada. Ao lado dos reservatórios, há uma estrutura em alvenaria que abriga a estação de recalque de água tratada 01 (ERAT 01), e uma bomba dosadora analógica para dosagem de cloro nos reservatórios.

Destaca-se que a dosagem de cloro nos reservatórios não estava ocorrendo no dia da visita, a mangueira de dosagem estava cortada e a bomba dosadora desligada. Segundo informações de um dos associados que acompanhou a visita, a dosagem foi interrompida, pois os moradores que estão mais próximos do reservatório alegavam que a água apresentava concentração de cloro muito elevada.

Parte da água reservada no R01 é distribuída por gravidade e outra parte é recalçada até o centro de reservação R02 pela ERAT 01. O conjunto motobomba tem seu acionamento conforme nível do reservatório R2.

Figura 55: Centro de reservação R1 e ERAT 01.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 56: ERAT 01



Fonte: Acervo próprio.

Figura 57: Bomba dosadora para dosagem de hipoclorito de sódio.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R02 (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 413324 E, 6976091 S) tem capacidade de reservação de 60 m³, sendo composto por 02 reservatório em PRFV apoiados com 20 m³ cada e 02 tanques em polietileno de 10 m³ cada. Uma parcela da água armazenada é distribuída por gravidade e outra parcela é recalçada até o centro de reservação R03 através da ERAT 02.

Figura 58: Centro de reservação R2 e ERAT 02.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 59: Centro de reservação R2.



Fonte: Acervo próprio.

O conjunto motobomba da ERAT 02 opera conforme o nível do reservatório R03.

Figura 60: Estrutura de proteção da ERAT 02.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R3 (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 413922 E, 6974654 S) possui dois reservatórios em PRVF apoiados com 20 m³ cada. Destes

reservatórios, a água é distribuída por gravidade para os domicílios próximos e para o R04.

Figura 61: Centro de reservação R3.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R4 está instalado as margens da Rodovia SC-390 (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 413922 E, 6974654 S). O reservatório R4, em PRFV apoiado, tem capacidade de 10 m³, e tem como função principal a quebra de pressão.

Figura 62: Centro de reservação R4 – quebra de pressão.



Fonte: Acervo próprio.

Em relação às adutoras e redes de distribuição, estas foram implantadas em PEAD DE 50 mm, com extensão total de aproximadamente 17 km. Não há um cadastro de redes atualizado que mostre o sistema como um todo, mas todas as obras realizadas foram objeto de projeto técnico.

Todas as ligações possuem micromedidor, sendo a leitura realizada na primeira semana do mês por um funcionário contratado pela associação. Para manutenção do sistema, a associação cobra uma taxa no valor de R\$15,00, mais o rateio das despesas operacionais (leiturista, energia elétrica etc.) que são divididas proporcionalmente ao consumo de cada ligação. O poço não possui outorga de uso da água junto à Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDE.

O monitoramento da qualidade da água tem sido realizado pela Vigilância Sanitária Municipal, que avalia apenas alguns parâmetros, normalmente com frequência trimestral.

7.2.3.3 Associação da Água do Alto São Pedro e Arroio do Meio

O SAA gerido pela Associação da Água do Alto São Pedro e Arroio do Meio foi inaugurado em agosto de 2002. O sistema tem seu abastecimento através de poço com profundidade de cerca de 75 metros (coordenadas UTM - SIRGAS 2000: 415157 E, 6977870 S) e atende 48 ligações de água, todas com hidrômetro.

O acionamento do poço se dá por chave de partida direta, sendo sua operação controlada por boia elétrica instalada no reservatório R1. Não há macromedidor para controle da vazão captada, nem dispositivo para controle e monitoramento do tempo de bombeamento. Segundo um dos responsáveis pela gestão do sistema, são distribuídos cerca de 800 m³/mês de água. O poço não possui outorga de uso d'água junto à Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDE.

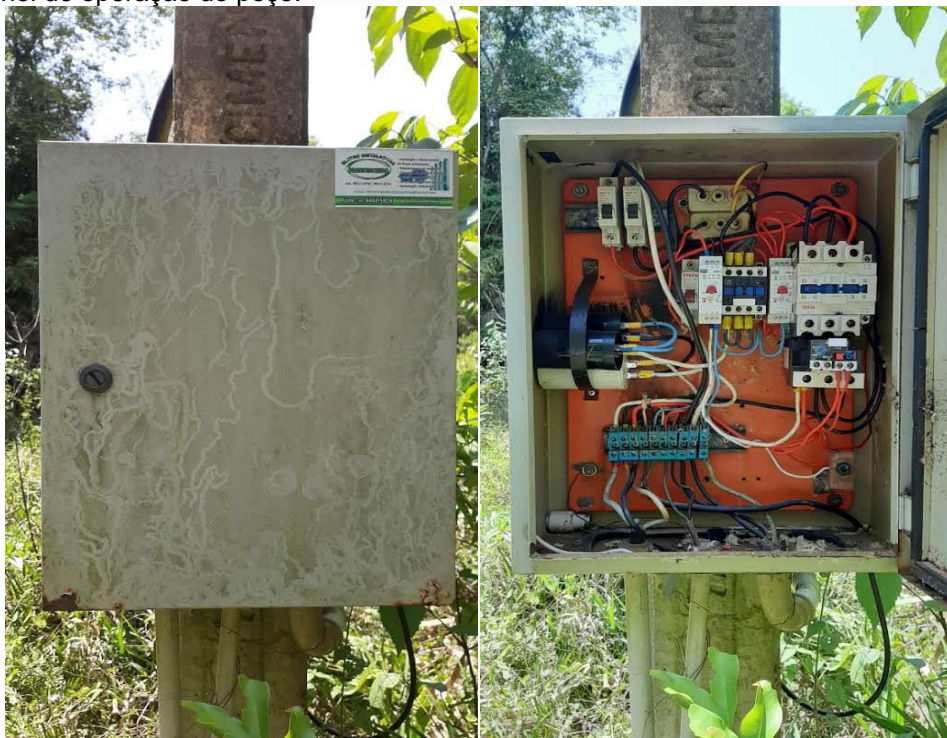
Figura 63 : Poço – Arroio do Meio.



Fonte: Acervo próprio.

Não é realizado nenhum tipo de tratamento na água captada. O monitoramento da qualidade da água tem sido realizado pela Vigilância Sanitária Municipal, que avalia apenas alguns parâmetros, normalmente com frequência trimestral.

Figura 64: Painel de operação do poço.



Fonte: Acervo próprio.

A água captada é direcionada ao centro de reservação R01 (coordenadas UTM: 415262 m E; 6977266 m S), que conta com um reservatório em PRFV com capacidade de 20 m³. Deste reservatório, a água segue por gravidade para distribuição e para o centro de reservação R02, onde há um reservatório em PRFV de 5 m³ (coordenadas UTM: 416436 m E; 6977415 m S). Ao lado do R02, há um conjunto motobomba (ERAB 01), com potência de 4 cv, para recalque da água até o centro de reservação R03.

Figura 65: Centro de Reservação R01.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 66: Centro de reservação R02.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 67: ERAB 01.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R03 (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 417320 E, 6978254 S) possui um reservatório em PRFV apoiado com 20 m³. Deste, uma parcela da água armazenada é distribuída por gravidade e outra parcela é recalçada até o centro de reservação R04 através da ERAB 02. O conjunto motobomba da ERAB 02, que fica ao lado do reservatório, tem potência de 3 cv e opera conforme o nível do reservatório R04.

Figura 68: Centro de Reservação R3.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 69: ERAT 02.



Fonte: Acervo próprio.

O centro de reservação R4 está instalado no ponto mais alto do sistema (coordenadas UTM – SIRGAS 2000: 417320 E, 6978254 S) e é o único ponto do sistema com macromedidor.

Figura 70: Centro de reservação R4.



Fonte: Acervo próprio.

Em relação às adutoras e redes de distribuição, estas foram implantadas em PVC e tem extensão total de cerca de 20 km, com diâmetros variando entre DN 20 e DN 50 mm. Não há um cadastro técnico do sistema implantado.

A associação realiza a cobrança pelo uso da água conforme faixas de consumo apresentadas na Tabela 43.

Tabela 43: Política Tarifária adotada.

Categoria	Custo
até 10	R\$ 10,00
11 a 20	R\$ 20,00
21 a 50	R\$ 2,00 / m ³
> 50	R\$ 3,00 / m ³

7.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Peritiba, elaborado em 2011 pelo Consórcio Engevix-Azimute – CEA, verificou as demandas e deficiências do sistema de abastecimento de água e definiu as ações que deveriam ser desenvolvidas no município em um horizonte de 20 anos (2011-2030) para garantir condições adequadas de abastecimento de água para toda a população. Abaixo são apresentados comentários sobre as ações tomadas até o momento pelos atores envolvidos em relação ao cronograma definido pelo PMSB 2011.

1 - Ampliação da capacidade de tratamento de água.

Comentários: Item não atendido. Não foram realizados investimentos para ampliação da capacidade de tratamento.

2 - Investimento em ligações com Hidrômetro.

Comentários: Item atendido. Trata-se de ação contínua e por demanda, segundo a CASAN, em todas as novas ligações são instalados hidrômetros.

3 - Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros.

Comentários: Item não atendido. Verificou-se que o sistema de troca atual não seguiu o PMSB de 2011, e é insuficiente para garantir a renovação do parque de hidrômetros e mantê-lo com idade média adequada.

4 - Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água.

Comentários: Item atendido. Trata-se de ação contínua e por demanda. A extensão vem sendo realizada conforme demanda.

5 - Investimento em abastecimento de água na área rural.

Comentários: Item atendido. O Município informou ter realizado investimentos na área rural para auxiliar a população na melhoria das condições de abastecimento de água. No entanto, não foram fornecidas informações sobre os valores investidos.

6 - Cadastramento georreferenciado da rede e dos usuários

Comentários: A CASAN forneceu um cadastro de redes, no entanto, este está desatualizado. Além disso, devido à ausência de informações cartográficas (sistema de referência) nas pranchas não é possível verificar se o cadastro está georreferenciado.

7 - Obtenção de licenciamento ambiental para sistema de tratamento.

Comentários: Em andamento. A solicitação de licença ambiental foi protocolada em 2016. Segundo consulta ao processo no site do IMA, o Instituto está aguardando o envio de documentação complementar pela CASAN.

8 - Estruturação da coordenação municipal de saneamento básico (Fiscalizar a qualidade da água etc.).

Comentários: Item não atendido. O Município não possui estrutura ou equipe específica para monitorar e coordenar os serviços de saneamento básico.

9 - Pesquisa/Identificação das áreas e horários críticos de intermitência no abastecimento.

Comentários: Item não atendido. Não foram fornecidas informações quanto a realização deste levantamento no município.

10 - Estruturação de programa de controle de perdas.

Comentários: Item não atendido. Apesar de ter informado índices satisfatórios de perdas na distribuição, a gestão das perdas de processo é deficitária, uma vez que não há macromedidores nas captações.

11 - Programa de automação e controle do sistema de abastecimento de água (modernização).

Comentários: Item atendido parcialmente. Recentemente foi instalado sistema supervisorio para monitoramento e controle do nível do reservatório R01. As demais unidades não foram contempladas.

12 - Programa de conscientização de proteção do manancial e uso consciente de água.

Comentários: Item não atendido. Não foram fornecidas informações quanto a realização destas ações no município.

13 - Análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios).

Comentários: Item atendido parcialmente. A Vigilância Sanitária Municipal informou que realiza análises da qualidade das águas nos três sistemas comunitários existentes na área rural, geralmente com frequência trimestral. Visto que esses sistemas atendem um número considerável de pessoas, seria interessante que a frequência de monitoramento fosse no mínimo mensal. As análises de água de sistemas individuais são realizadas quando solicitadas pelos moradores.

14 - Equipamento para medição de pressão em adutoras e rede.

Comentários: Informação não disponibilizada.

15 - Melhoria das condições de conservação dos reservatórios existentes.

Comentários: Item parcialmente atendido. Após 2011, foram realizadas ações de manutenção do reservatório R1. No entanto, esta é uma ação contínua e, em visita realizada em 2020, verificou-se a necessidade do conserto de fissuras e de nova pintura do reservatório.

7.4 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.4.1 Projeção de Demandas

7.4.1.1 Sede urbana

Para elaboração da projeção da população a ser atendida pelo sistema urbano (Tabela 44), considerou-se que o índice de atendimento urbano deverá se manter em 100% durante todo o horizonte de projeto. A população rural circundante ao perímetro atendida pelo sistema foi mantida constante durante todo o período de planejamento, tendo sido adotada a população observada no ano de 2019.

Tabela 44: Estimativa da população a ser atendida pelo SAA urbano.

Ano	População Abastecida Urbana (hab) ¹⁰	População Abastecida Rural (hab) ¹¹	População Abastecida total (hab)
2022	1.675	360	2.035
2023	1.689	360	2.049
2024	1.702	360	2.062
2025	1.715	360	2.075
2026	1.728	360	2.088
2027	1.741	360	2.101
2028	1.753	360	2.113
2029	1.765	360	2.125
2030	1.776	360	2.136
2031	1.787	360	2.147
2032	1.798	360	2.158
2033	1.808	360	2.168
2034	1.818	360	2.178
2035	1.828	360	2.188
2036	1.838	360	2.198
2037	1.847	360	2.207
2038	1.855	360	2.215
2039	1.864	360	2.224
2040	1.872	360	2.232
2041	1.879	360	2.239

¹⁰ Atendimento de 100% da população urbana, conforme projeção de crescimento populacional apresentada na Tabela 10 do Diagnóstico Social (Item 6).

¹¹ População rural circundante atendida pelo sistema, conforme item 7.2.2.3.

Como critério para projeção das demandas, adotou-se a premissa de que o índice de consumo *per capita* efetivo crescerá gradualmente durante o horizonte de projeto, atingindo 130 l/hab.dia ao final de plano, bem como que o índice de perdas na distribuição observado em 2019 se manterá constante durante o horizonte de projeto. Em relação as perdas de processos e operacionais, definiu-se que essas decrescerão gradualmente alcançando 5% ao final do período de planejamento.

Nas projeções também foi aplicado um coeficiente de máxima vazão diária (K1) igual 1,2 para estimar as demandas de consumo dos dias de maior consumo de água. Adotou-se, no entanto, esse fator apenas sobre o consumo micromedido, considerando que as perdas se manterão constantes, já que, normalmente, em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Considerou-se, ainda, uma reserva mínima de 1/3 do volume diário de consumo.

A Tabela 45 demonstra as necessidades a serem atendidas com o passar dos anos na área urbana do município, considerando um tempo médio de operação de 16 horas para a ETA.

Tabela 45: Projeção de Demandas – ETA operando 16 h/dia.

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Vazão a ser captada no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2022	2.035	122,04	23,71	6,33	7,27	125
2023	2.049	122,46	23,71	6,38	7,33	126
2024	2.062	122,88	23,71	6,44	7,37	128
2025	2.075	123,29	23,71	6,51	7,42	129
2026	2.088	123,71	23,71	6,58	7,47	130
2027	2.101	124,13	23,71	6,65	7,52	131
2028	2.113	124,55	23,71	6,71	7,56	133
2029	2.125	124,97	23,71	6,78	7,61	134
2030	2.136	125,39	23,71	6,84	7,65	135
2031	2.147	125,81	23,71	6,90	7,69	136
2032	2.158	126,23	23,71	6,97	7,73	137
2033	2.168	126,65	23,71	7,03	7,77	138
2034	2.178	127,07	23,71	7,09	7,81	139
2035	2.188	127,49	23,71	7,15	7,84	140
2036	2.198	127,90	23,71	7,20	7,88	142

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Vazão de		Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
				tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Vazão a ser captada no dia de maior consumo (l/s)	
2037	2.207	128,32	23,71	7,26	7,92	143
2038	2.215	128,74	23,71	7,32	7,95	144
2039	2.224	129,16	23,71	7,37	7,98	145
2040	2.232	129,58	23,71	7,43	8,01	146
2041	2.239	130,00	23,71	7,48	8,04	147

O SAA urbano possui atualmente capacidade de tratamento de cerca 7,70 l/s e volume reservação útil de 325 m³. Através das estimativas apresentadas na Tabela 45, verifica-se que tanto a capacidade de tratamento da ETA quanto o volume de reservação atual são capazes de atender as demandas durante todo o período de planejamento.

Comparando as vazões demandadas para os dias de maior consumo com as vazões outorgáveis apresentadas no item 7.2.1.1, verifica-se que, a princípio, o Arroio dos Veados seria capaz de suprir as demandas do SAA. No entanto, o histórico operacional indica que os volumes disponíveis não têm sido suficientes. Com a nova adutora de água bruta que está sendo implantada para o Poço 01, os volumes de águas disponíveis deverão ser suficientes para atender as demandas do Município durante o horizonte de planejamento.

Para projeção da evolução das ligações e economias, considerou-se que a taxa de ocupação domiciliar atual permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento.

A Tabela 46 apresenta a projeção de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o SAA Urbano.

Tabela 46: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2022	701	730	46	83	21	24	4	4	772	841
2023	706	735	46	83	22	24	4	4	778	846
2024	710	739	47	84	22	24	4	4	783	851
2025	715	744	47	84	22	24	4	4	788	856

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2026	719	749	47	85	22	24	4	4	792	862
2027	724	753	47	86	22	24	4	4	797	867
2028	728	758	48	86	22	24	4	4	802	872
2029	732	762	48	86	22	25	4	4	806	877
2030	736	766	48	87	23	25	4	4	811	882
2031	740	770	49	87	23	25	4	4	816	886
2032	744	774	49	88	23	25	4	4	820	891
2033	747	777	49	88	23	25	4	4	823	894
2034	750	781	49	89	23	25	4	4	826	899
2035	754	785	49	89	23	25	4	4	830	903
2036	757	788	50	90	23	25	4	4	834	907
2037	760	791	50	90	23	25	4	4	837	910
2038	763	794	50	90	23	26	4	4	840	914
2039	766	798	50	90	23	26	4	4	843	918
2040	769	800	50	91	24	26	4	4	847	921
2041	771	803	51	91	24	26	4	4	850	924

A partir da relação metros de rede por ligação observada em 2019, e considerando as projeções do número de ligações apresentadas acima, foram estimadas as extensões de rede água ao longo dos próximos 20 anos (Tabela 47).

Tabela 47: Evolução da extensão de rede de distribuição – SAA Urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2022	15.449	2032	16.383
2023	15.555	2033	16.459
2024	15.654	2034	16.535
2025	15.753	2035	16.610
2026	15.851	2036	16.686
2027	15.950	2037	16.755
2028	16.041	2038	16.819
2029	16.132	2039	16.884
2030	16.216	2040	16.944
2031	16.299	2041	16.998

Os dados indicam que a maioria dos hidrômetros possui idade superior a indicada para operação (>5 anos), o que compromete não só o faturamento da prestadora de serviços, como toda a gestão operacional do sistema. Desta forma, considerou-se que em média cerca de 20% dos hidrômetros instalados deverá ser substituído anualmente para garantir erros aceitáveis de micromedição. O cenário de substituição de hidrômetros adotado é apresentado na Tabela 48.

Tabela 48: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano.

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2022	154	2032	164
2023	156	2033	165
2024	157	2034	165
2025	158	2035	166
2026	158	2036	167
2027	159	2037	167
2028	160	2038	168
2029	161	2039	169
2030	162	2040	169
2031	163	2041	170

7.4.1.2 Abastecimento de água na área rural

As projeções populacionais adotadas no item 6 indicam decréscimo de 2,36% ao ano da população rural ao longo do período de planejamento.

Em virtude da ausência de histórico de informações precisas sobre a quantidade e a qualidade das águas distribuídas pelos sistemas comunitários, e ainda sobre a população efetivamente atendida por estes, não é possível prever como se dará a dinâmica de abastecimento de água na área rural.

7.5 AÇÕES NECESSÁRIAS PARA A SOLUÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS ENCONTRADAS

7.5.1 Sede Urbana

- Captação e adução

Conforme diagnóstico do sistema, apesar das estimativas de disponibilidade hídrica e da vazão de captação outorgada no Arroio do Veados apresentarem valores

superiores às demandas estimadas para o dia de maior consumo, a captação superficial do Arroio dos Veados não tem sido capaz de atender as demandas durante os períodos de estiagem sem o reforço de vazão conferido pelo Poço 01. Por isso, é essencial que sejam reavaliadas as estruturas da captação superficial do Arroio dos Veados, verificando possibilidades de otimizar os volumes disponíveis nesse curso d'água, seja através de mudanças na posição do poço de sucção, do rebaixamento do conjunto motobomba etc. Há também a necessidade de implantação de estrutura de proteção física (alambrado, muros ou grades) na área da captação/ERAB, de modo a reduzir o risco de acidentes e atos de vandalismo.

Em relação ao Poço 01, deve ser finalizada a implantação da adutora de água bruta que transportará a água do poço para a ETA, uma vez que a diluição da água do poço em córrego d'água, para posterior captação, não é uma prática adequada. Faz-se necessária a solicitação de outorga de uso da água do Poço 01 para regularização deste junto à SDE.

As estruturas existentes na área do Poço 01 precisam ser pintadas e necessitam de manutenção regular, os materiais armazenados dentro das casas devem remanejados para local adequado. O entorno do poço deve ser mantido limpo, sendo necessária a roçada regular da área.

- Tratamento

O floccodcantador e o filtro necessitam de nova pintura. O armazenamento dos cilindros de cloro deve ser readequado de acordo com às especificações contidas na NBR 12.216/1992. As bancadas utilizadas para a realização de análises também precisam ser adequadas conforme a NBR.

Sugere-se ainda a substituição do cone de saturação utilizado para dosagem de Fluossilicato de sódio por bomba dosadora, visando maior controle e precisão na dosagem deste produto químico.

Faz-se necessária a elaboração de projeto para avaliação das adequações necessárias na ETA para o tratamento da água bruta proveniente do Poço 01 e para a implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA.

- Distribuição

Faz-se necessário o conserto de fissuras existentes no Reservatório R1 e a pintura deste. A manutenção regular das unidades do sistema de abastecimento urbano é imprescindível, deve ser mantida rotina de roçada no entorno, pintura e eventuais consertos nas unidades. A segurança das unidades deve ser garantida através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões.

Conforme informações coletadas por meio de aplicação de pesquisa de satisfação *on-line*, identificou-se reclamações pontuais relacionadas a regularidade no abastecimento de água. Recomenda-se que sejam realizadas campanhas para incentivar a população a instalar reservatórios de água em suas edificações, reduzindo assim a possibilidade de desabastecimento em momentos que o serviço seja interrompido ou de grande consumo, quando as pressões costumam diminuir. Em caso de disponibilidade de recursos pela municipalidade, deve-se avaliar a possibilidade de fornecimento de reservatórios a famílias carentes do município, que não dispõem de recursos financeiros para aquisição destes dispositivos.

Faz-se necessária a criação de rotina para aferição e substituição dos micromedidores instalados. Considera-se a necessidade de substituição de cerca de 20% dos hidrômetros instalados por ano para que o parque de hidrômetros seja mantido em idade adequada e seja capaz de garantir erros aceitáveis de micromedição. A troca também deve acontecer sempre que estes não estiverem mais atendendo as condições de usos indicadas pelo fabricante ou especificações das portarias do Inmetro.

7.5.2 Abastecimento de água na área rural

Para facilitar a gestão e garantir a universalização do acesso à água a população rural, recomenda-se a realização de um cadastro de todos os domicílios rurais, este deverá incluir informações sobre a forma de abastecimento utilizada na propriedade, o número de pessoas atendidas e a demanda de água, e ainda, no caso de abastecimento através de alternativas individuais, informações sobre as condições de captação e sobre a realização de tratamento da água.

Quanto aos sistemas comunitários, faz-se necessária a implantação de macromedidores nos poços para melhor gestão dos volumes de águas captados, além de ser essencial a implantação unidades de desinfecção para tratamento da água antes da distribuição. Devem ser estabelecidos programas de monitoramento da

qualidade da água desses sistemas, contemplando a avaliação de defensivos agrícolas que possam ser utilizados nas bacias onde ocorrem as captações. O município deve ainda auxiliar as associações na solicitação de outorga de uso da água para os poços em operação.

Recomenda-se que seja definido um perímetro de proteção no entorno do poço do SAA da comunidade de Lageado Mirim, com o cercamento deste, visando a redução de riscos de contaminação do manancial e a proteção física da captação em função da prática de cultivo agrícola realizada próxima ao poço.

Em parceria com órgãos de referência, como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, a municipalidade deverá buscar alternativas para a melhoria das condições de abastecimento de água na área rural, auxiliando na implantação de técnicas de tratamento acessíveis para os domicílios que adotam alternativas individuais de abastecimento.

É importante que exista pelo menos um profissional qualificado no município que esteja disponível para auxiliar nas adequações ou melhorias das soluções comunitárias e alternativas de abastecimento da área rural.

Campanhas de orientação à população sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo, deverão ser realizadas com o suporte da Vigilância Sanitária.

Para mitigar os problemas de desabastecimento das propriedades rurais durante períodos de estiagem, deverão ser realizadas campanhas pelo município para incentivar a coleta e reservação das águas pluviais, através da implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis. Recomenda-se que a instalação das cisternas observe os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019).

7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados fornecidos e das projeções realizadas para o SAA urbano, conclui-se que há necessidade de adequações nos sistemas de captação e adução para garantir volumes de água suficientes durante todo o período de planejamento. Quanto à capacidade de produção e reservação deste sistema, as infraestruturas se mostram capazes de suprir as demandas da população até o final de plano, mas necessitam manutenções estruturais. Sugere-se, no entanto, que na presença de dados mais recentes sejam reavaliadas as curvas de crescimento populacional e de consumo do sistema, fazendo com que os objetivos de redução de perdas e de garantia do abastecimento de água sejam cumpridos com êxito.

Em relação ao abastecimento na área rural, verifica-se, principalmente, a necessidade de auxílio aos sistemas comunitários na realização do tratamento das águas distribuída e do monitoramento destas.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Reavaliar as infraestruturas da captação superficial do Arroio dos Veados, verificando a possibilidade de aumentar a capacidade de captação de água em momentos de estiagem;
2. Realizar solicitação de outorga de uso da água para o Poço 01 do SAA Urbano;
3. Finalizar a implantação da adutora de água bruta do Poço 01 até a Estação de Tratamento de Água do SAA urbano;
4. Elaborar projeto para a realização de adequações na ETA visando o tratamento da água bruta proveniente do Poço 01 e a implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA e obter autorização ambiental (AuA) para operação do SAA;
5. Executar melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Urbano, compreendendo: as adequações previstas em projeto para o tratamento da água do Poço 01 e a implantação do sistema de tratamento de efluentes, a manutenção do floccodcantador e do filtro, a adequação da área utilizada como laboratório, e a realização de melhorias nas condições de armazenamento de produtos químicos;

6. Automatizar as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);
7. Realizar a revisão do cadastro de rede, mantendo-o constantemente atualizado. Capacitar equipe de campo para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede para aprimorar as informações do cadastro;
8. Criar programa de redução de perdas, desenvolvendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Manter o índice de perdas abaixo de 25% no horizonte de projeto deste plano;
9. Instalar macromedidores de vazão na entrada da ETA, na saída do poço 01 e na saída dos equipamentos de recalque, e instituir rotina de aferição e troca dos macromedidores, de modo a garantir que estes operem dentro de faixa de erro aceitável;
10. Estabelecer rotina de aferição e substituição de micromedidores com 5 ou mais anos de uso, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;
11. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações, substituição de ramais de ligação, substituição dos reservatórios em PRFV e polietileno e a substituição das motobombas das estações de recalque;
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais;
13. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades;
14. Elaboração de Plano de Segurança da Água (PSA), que contemple a identificação de perigos e riscos desde o manancial até o consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecendo processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. (art 6º - Decreto Estadual nº 1.846/2018);
15. Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar

o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do município de Peritiba;

16. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural;

17. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo;

18. Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios).

19. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis;

20. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.

8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1 APRESENTAÇÃO

Neste item é apresentada a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico dos Sistemas e Serviços de Esgotamento Sanitário, contendo: o diagnóstico dos sistemas existentes no município, a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011 e a proposição de alternativas para solução dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município.

8.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1 Contextualização

O lançamento de efluentes não tratados, ou tratados de forma inadequada, em cursos d'água ou infiltrados no solo acabaram se tornando um dos principais passivos ambientais originados pelo processo de urbanização que, além de contaminar a água e o solo, ocasionam poluição visual, afetando a beleza cênica do ambiente, e contribuem para o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica, tais como: gastroenterite, febre tifoide e paratifóide, giardíase, hepatite infecciosa, cólera e verminoses.

Dados do SNIS (2020) apontam que apenas 54,1% da população total do Brasil era atendida por rede coletora de esgoto em 2019, e considerando apenas a população urbana, esse índice sobe para cerca de 61,9%. É importante considerar em relação a esses dados que cerca de 21,5% dos efluentes coletados em 2019 não recebiam qualquer tipo de tratamento. O restante da população que não é atendida por rede coletoras se utiliza de soluções individuais de esgotamento sanitário com ou sem tratamento, no entanto, não há informações recentes sobre as tecnologias de esgotamento sanitário adotadas por essa parcela da população.

Os baixos índices de tratamento dos esgotos sanitários, além de contribuir para a transmissão de doenças, podem inviabilizar o uso dos recursos hídricos, uma vez que a baixa qualidade dos mananciais eleva os custos para captação e tratamento de água, evidenciando a necessidade de uma gestão integrada de todo o ciclo de abastecimento de água e da coleta e tratamento adequado dos efluentes líquidos.

Neste contexto, foi criada a Lei Federal 11.445/2007, que definiu diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico, introduziu um conjunto de novos instrumentos de gestão, como a regulação e o planejamento integrado dos serviços através dos planos municipais de saneamento básico (PMSB).

O PMSB é um documento fundamental para o planejamento municipal, sendo essencial para que os gestores públicos possam contratar ou conceder os serviços de saneamento básico. Além disso, conforme os Decretos Federais nº 7.217/2010 e 10.203/2020, que regulamentam a Lei nº 11.445/2007, a existência do plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será uma das condições, a partir de 31 de dezembro de 2022, para que os municípios possam ter acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal.

Com a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento pela Lei nº 14.026/2020, que alterou a Lei Federal nº 11.445/2007, novas metas de universalização para os serviços de saneamento básico no Brasil foram definidas e precisarão ser incorporadas no planejamento dos municípios. Quanto aos serviços e infraestruturas de esgotamento sanitário, o Novo Marco Legal do Saneamento definiu que, até dezembro de 2033, 90% da população deverá ser contemplada com coleta e tratamento de esgotos.

Uma meta importante para a melhoria das condições de vida da população, mas que representa um grande desafio para os gestores de municípios de pequeno porte, uma vez que grandes volumes de obra impactam fortemente no fluxo de caixa dos responsáveis pela prestação dos serviços básicos, bem como na capacidade de realizar os pagamentos dos financiamentos normalmente requeridos, gerando dificuldades no cumprimento de uma gestão economicamente sustentável para os prestadores, além de transtornos para a rotina dos munícipes e do comércio local.

8.2.2 Características dos efluentes e dos sistemas de esgotamento sanitário

Segundo a NBR 9.648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário pode ser definido como “despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, águas de infiltração e contribuição pluvial parasitária”, sendo o esgoto doméstico o efluente gerado a partir do uso da água para higiene e das necessidades humanas, o industrial o despejo líquido resultante de processos fabris, a água de infiltração, a água subterrânea que

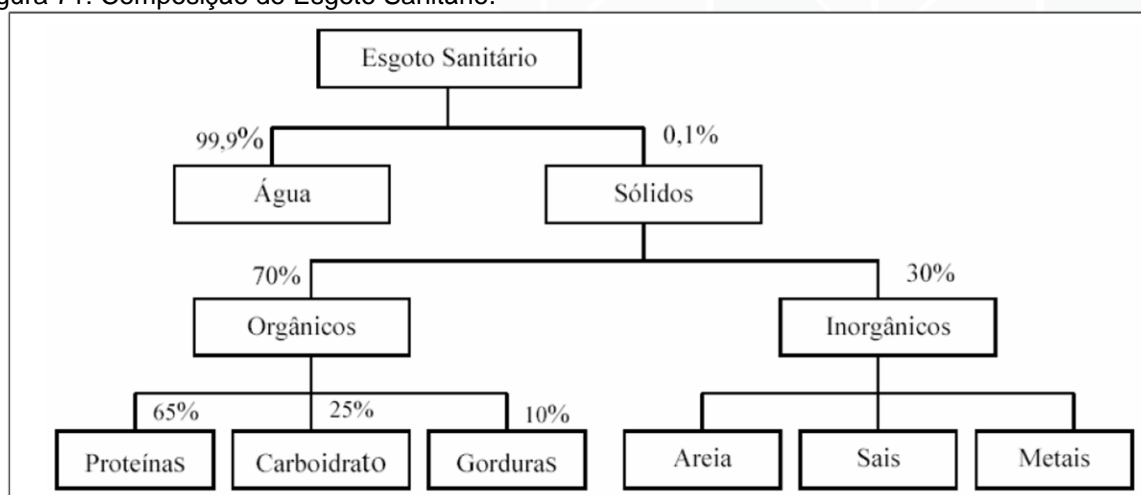
penetra nas tubulações e a contribuição pluvial parasitária uma parcela das águas de chuva que inevitavelmente são absorvidas pela rede coletora de esgoto sanitário.

A quantidade de esgoto produzida por pessoa pode variar em função de fatores regionais, sociais e econômicos da população. Devido à ausência de medições para determinação da produção *per capita* de esgoto, normalmente, durante a elaboração de planos e projetos, estima-se esse valor a partir do consumo de água efetivo *per capita*, aplicando um coeficiente de retorno, o qual considera que uma parcela da água consumida não será encaminhada para o sistema de tratamento ou para a rede coletora de esgoto, sendo destinada a atividades de limpeza de áreas externas e jardinagem, por exemplo.

Quanto à composição dos efluentes, esta está diretamente relacionada às finalidades de uso das águas. No uso doméstico, as águas são utilizadas para consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza gerais e irrigação de jardins. Assim, nesses efluentes, por exemplo, é comum a presença de restos de alimentos, óleo e gordura, areia, fezes e urina; substâncias tensoativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente etc.), produtos químicos (medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos etc.).

A composição dos esgotos domésticos pode ser representada, segundo Mara e Silva (1979), conforme Figura 71.

Figura 71: Composição do Esgoto Sanitário.



Fonte: Mara e Silva (1979)

O conhecimento sobre as substâncias que compõem os efluentes não é relevante apenas para o tratamento destes, já que a presença de algumas substâncias no efluente podem causar uma série de problemas operacionais ainda na rede

coletora, como por exemplo: sedimentação (areia), obstrução (óleo e gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Cabe destacar que uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário que chega às unidades de tratamento centralizadas, através de redes coletoras, é proveniente de infiltrações de águas subterrâneas e águas pluviais parasitárias.

As infiltrações têm como origem: juntas mal executadas ou danificadas; paredes de tubos, caso o material do tubo não seja impermeável, ou os tubos estejam danificados; execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por falta do elemento vedante; utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

Com o termo contribuição pluvial parasitária são denominadas águas que entram na rede de esgoto sanitário durante períodos chuvosos, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e
- água de chuva de telhados, pátios etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão, em algumas situações, pode alcançar valores que superam a vazão do esgoto coletado. Uma vazão de infiltração elevada tem como consequência a necessidade de tubulações de maiores dimensões, elevatórias de maior porte, além de estações de tratamento com maior capacidade, onerando não só a implantação como também a operação e manutenção do sistema. Cabe destacar que grande parte das causas para uma elevada vazão de infiltração poderiam ser evitadas com os devidos cuidados durante a elaboração do projeto e na execução das obras.

As contribuições pluviais parasitárias também são indesejadas na rede de esgoto sanitário, porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados anteriormente. Embora a utilização de tampas sem orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelas tampas, merece destacar que esta medida

pode comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto, que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

Entretanto, a entrada de águas pluviais na rede de esgotos, provindas de telhados e pátios de terrenos ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, precisa ser combatida rigorosamente. Da mesma forma que a contribuição de esgoto sanitário nas redes de drenagem pluvial é indesejada, as contribuições de águas pluviais na rede de coleta de esgoto também podem ocasionar problemas, tanto no transporte desses efluentes como no tratamento, em função das variações significativas de vazão e da qualidade no esgoto sanitário. Para correção deste problema, deve-se conscientizar a população e fiscalizar as ligações por meio de campanhas e rotinas específicas que busquem o equacionamento do problema.

Segundo Von Sperling (2005), há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Sistema individual ou sistema estático;
- Sistema coletivo ou sistema dinâmico.

Os sistemas individuais podem ser soluções satisfatórias para o tratamento dos efluentes em locais com baixa densidade populacional, desde que estes estejam corretamente dimensionados, executados e com a devida manutenção e controle do tratamento.

Os sistemas combinados tanque séptico-filtro anaeróbio são muito utilizados nos locais onde não há rede coletora de esgotos e em pequenas comunidades. O tanque remove fisicamente por sedimentação os sólidos suspensos. A parte líquida segue ao filtro para complementar a digestão anaeróbia. Em geral, o filtro anaeróbio apresenta fluxo ascendente, trabalhando de forma afogada (sem ar) podendo trabalhar com altas cargas de matéria orgânica (DBO).

A Tabela 49 apresenta as eficiências de remoção dos principais parâmetros para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, para demonstração da melhoria da qualidade do efluente.

Tabela 49: Eficiência de tratamento para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio.

Parâmetro	Eficiência
DBO_{5,20}	40 a 75%
DQO	40 a 70%
Sólidos em suspensão	60 a 90%
Sólidos sedimentáveis	≥70%
Nitrogênio amoniacal	-
Nitrato	-
Fosfato	20 a 50%
Coliformes Fecais	-

Fonte: ABNT 13.969 (1997).

Quanto aos sistemas de esgotamento sanitário dinâmicos, Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) apontam que estes podem ser de três tipos:

- sistema de esgotamento unitário: no qual o esgoto sanitário, as águas de infiltração e as águas pluviais veiculam por um único conjunto de redes;
- sistema separador absoluto: sistema no qual o esgoto sanitário e as águas de infiltração veiculam em um conjunto de redes independente do sistema de águas pluviais; e
- sistema de esgotamento separador parcial: no qual uma parcela das águas pluviais provenientes de telhados e pátios ainda é encaminhada ao sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário.

No Brasil, em geral, são adotados os sistemas do tipo separador absoluto. Dentre as principais vantagens destes estão:

- redução no tamanho dos condutos/tubulação e conseqüentemente nos custos para implantação das redes coletoras;
- a falta de pavimentação das vias não interfere no desempenho do sistema;
- não exige a implantação de galerias em todas as vias urbanas; e
- não sofre grandes variações de volume ou diluição, que podem afetar o desempenho de sistema de tratamento biológicos.

Em relação ao tratamento de efluentes de sistemas coletivos, este pode se dar através do emprego de diferentes processos, sendo eles: físicos, químicos ou biológicos. Para o tratamento de esgotos sanitários normalmente são utilizados

processos biológicos para a degradação da matéria orgânica. Os principais sistemas de tratamentos de esgoto a nível secundário, segundo Von Sperling (2005), são: lagoas de estabilização, lodos ativados, sistemas aeróbios com biofilmes, reatores anaeróbios de manta de lodo (UASB) e filtros anaeróbios. Sendo que estes podem ser combinados

8.2.2.1 Situação atual do Esgotamento Sanitário em Peritiba

O município de Peritiba não possui nenhum sistema público para coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo empregadas soluções individuais para tal finalidade. Conforme Convênio de Concessão nº 188/2006, assinado em 13 de dezembro de 2006, a CASAN é a responsável pelos investimentos, manutenção e operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas urbanas do município até o ano de 2036. No entanto, a CASAN não presta nenhum serviço de esgotamento sanitário no município e não disponibilizou informações quanto à existência de possíveis estudos de concepção para implantação de um sistema de esgotamento sanitário coletivo para Peritiba.

Conforme o código de obras de Peritiba, instituído pela Lei Complementar nº 74/2017, todas as edificações situadas em logradouros públicos que possuam redes coletoras de esgoto deverão ter suas instalações sanitárias interligadas a estas. Na ausência de redes coletoras, as edificações deverão ser dotadas de fossa séptica, sendo o efluente da fossa posteriormente lançado em poço absorvente (sumidouro ou poço anaeróbico). Outra exigência da Lei é a instalação de caixa de gordura, dentro do lote, para o pré-tratamento dos efluentes das pias das cozinhas.

A Lei Complementar nº 74/2017 não prevê a implantação de uma unidade de tratamento complementar entre a fossa e o sumidouro, o que pode prejudicar a eficiência dos sistemas individuais do município.

A NBR nº 13.969 normatiza algumas opções de tratamento complementar que podem ser adotadas em conjunto com tanques sépticos para garantir maior eficiência ao tratamento dos esgotos sanitários. A Tabela 50 apresenta as eficiências de remoção dos principais poluentes para diferentes configurações de sistemas individuais, combinando o tanque séptico com as unidades de tratamento complementar apresentadas pela NBR nº 13.969 (ABNT, 1997).

Tabela 50: Eficiências de tratamento conforme tipo de tratamento associado em conjunto com o tanque séptico (%).

Parâmetro	Filtro anaeróbio submerso	Filtro aeróbio	Filtro de areia	Vala de filtração	LAB	Lagoa com plantas
DBO5,20	40 a 75%	60 a 95%	50 a 85%	50 a 80%	70 a 95%	70 a 90%
DQO	40 a 70%	50 a 80%	40 a 75%	40 a 75%	60 a 90%	70 a 85%
Sólidos em suspensão	60 a 90%	80 a 95%	70 a 95%	70 a 95%	80 a 95%	70 a 95%
Sólidos sedimentáveis	≥70%	≥90%	100%	100%	90 a 100%	100%
Nitrogênio amoniacal	-	30 a 80%	50 a 80%	50 a 80%	60 a 90%	70 a 90%
Nitrato	-	30 a 70%	30 a 70%	30 a 70%	30 a 70%	50 a 80%
Fosfato	20 a 50%	30 a 70%	30 a 70%	30 a 70%	50 a 90%	70 a 90%
Coliformes Fecais	-	-	≥99%	≥99,5%	-	-

Fonte: ABNT NBR 13.969 (1997).

De acordo com informações da prefeitura, o setor de engenharia mantém rotina de aprovação das soluções individuais propostas, verificando a compatibilidade dos projetos com a lei vigente. Posteriormente, é realizada fiscalização pela Vigilância Sanitária, no momento da implantação, como prerrogativa para emissão do Certificado de Vistoria de Conclusão da Obra (Habite-se), em conformidade com o que estabelece a alínea “f” do parágrafo 1º do art.33 da Lei Municipal nº 74/2017.

Informações coletadas pelo Censo Demográfico de 2010 indicam que, naquele ano, 70,55% dos domicílios adotavam fossas sépticas para tratamento dos seus efluentes, 27,76% se utilizavam de fossas rudimentares, 1,29% destinavam de seus efluentes para rede coletora de drenagem pluvial, e os outros 0,40% dos domicílios adotavam outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: lançamento diretamente em cursos d’água, valas etc. (IBGE, 2010).

A Tabela 51 apresenta as formas de esgotamento sanitário adotadas pelos domicílios do município conforme situação, urbana ou rural, no ano de 2010.

Tabela 51: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pelos domicílios do município de Peritiba em 2010.

	Domicílios urbanos ¹² (%)	Domicílios rurais (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	2,29	0,00
Fossa séptica	83,59	55,91
Fossa rudimentar	14,12	43,25
Outros	0,00	0,84
Total	100	100

Fonte: IBGE (2010).

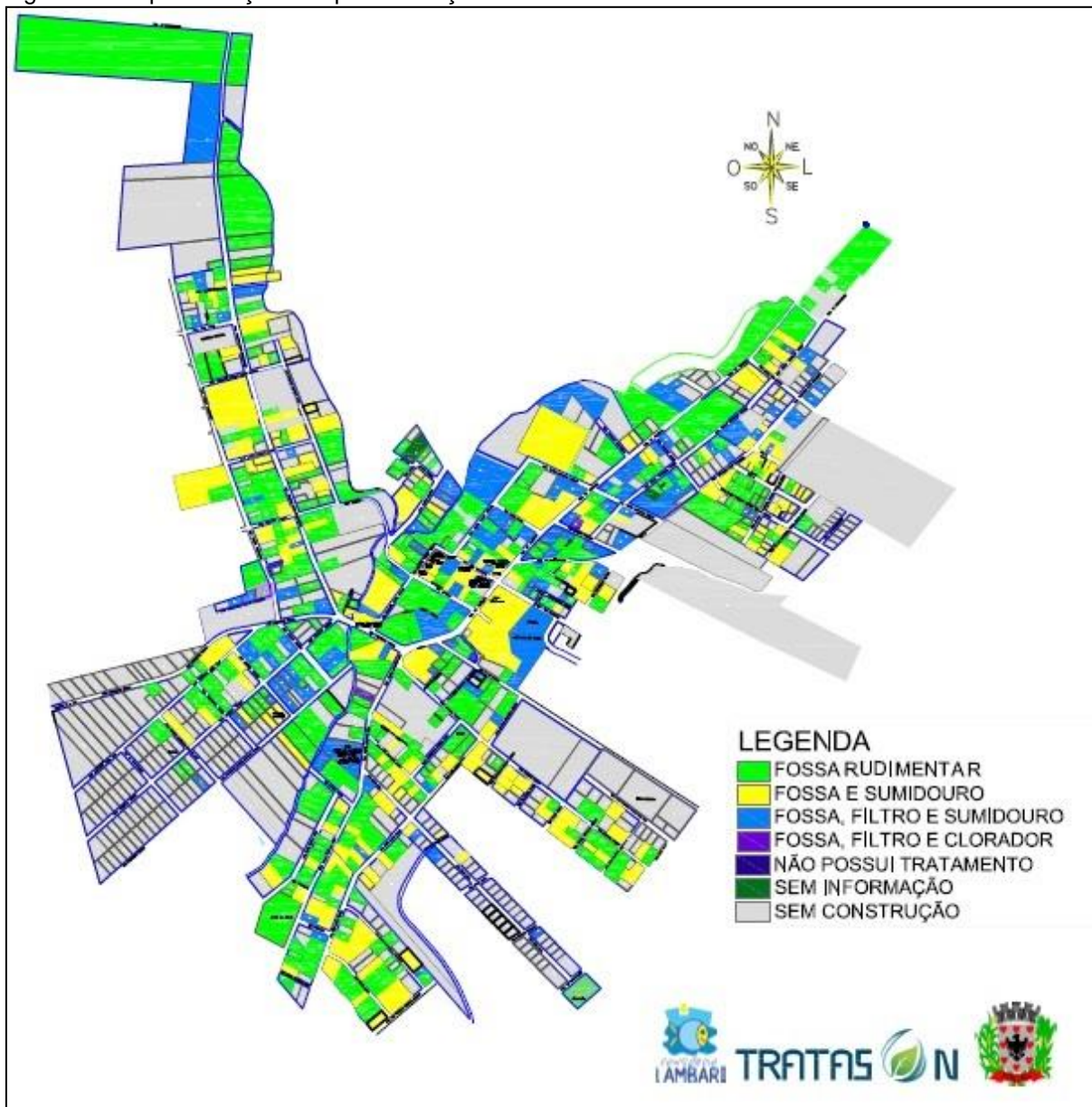
Em 2018, o município elaborou um cadastro das soluções individuais empregadas nos domicílios situados na área urbana e em algumas localidades da área rural (cerca de 10% dos domicílios rurais), levantando os tipos e configurações de tratamento, a existência de projeto, a forma de disposição dos efluentes.

Conforme esse levantamento, apenas 61,56% dos domicílios urbanos adotavam soluções individuais com configuração adequada em relação a legislação vigente, sendo que os outros 271 domicílios precisariam implantar novas soluções para atendimento da legislação. Em relação aos domicílios rurais levantados, 71,43% dos domicílios possuíam tratamento adequado.

A Figura 72 mostra uma representação dos tipos de soluções utilizadas pelos lotes urbanos do município.

¹² As informações dos setores 421260105000003 e 421260105000004 não foram disponibilizadas pelo IBGE, assim, estes setores foram desconsiderados no quantitativo total de domicílios urbanos.

Figura 72: Representação do tipo de solução individual adotada em cada lote urbano.



Fonte: Prefeitura Municipal.

As informações sobre os sistemas individuais de esgotamento sanitário agrupadas por bairro são apresentadas na Tabela 52.

Tabela 52: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pelos domicílios do município de Peritiba em 2010.

Bairro	Fossa Negra	Fossa e Sumidouro	Fossa, Filtro e Sumidouro	Fossa, Filtro e Clorador	Sistema Coletivo	Não possui tratamento	Sem informação
Centro	49	28	87	0	0	2	8
	28,16%	16,09%	50,00%	0,00%	0,00%	1,15%	4,60%
Imigrantes	26	15	33	0	0	0	4
	33,33%	19,23%	42,31%	0,00%	0,00%	0,00%	5,13%

Bairro	Fossa Negra	Fossa e Sumidouro	Fossa, Filtro e Sumidouro	Fossa, Filtro e Clorador	Sistema Coletivo	Não possui tratamento	Sem informação
Jardim Boa Vista	46	11	47	0	0	0	3
	42,99%	10,28%	43,93%	0,00%	0,00%	0,00%	2,80%
Progresso	81	105	15	1	0	1	5
	38,94%	50,48%	7,21%	0,48%	0,00%	0,48%	2,40%
Renascer	38	28	64	0	0	1	7
	27,54%	20,29%	46,38%	0,00%	0,00%	0,72%	5,07%
Interior	8	8	12	0	0	0	0
	28,57%	28,57%	42,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Município de Peritiba.

O trabalho também levantou informações relativas à limpeza dos dispositivos de tratamento implantados. Em relação aos sistemas que possuem configuração em conformidade com a legislação municipal, apenas 3,30% desses sistemas recebiam manutenção regular, com remoção do lodo excedente sendo realizada com frequência semestral ou anual, 27,53% dos domicílios indicaram ter realizado limpezas eventuais, 1 ou 2 vezes desde que os sistemas foram implantados, e 69,38% dos domicílios nunca limpam seus sistemas.

Segundo ABNT (1993), a manutenção dos tanques deve ser realizada durante o intervalo de 1 a 5 anos de uso do sistema, conforme critérios de projeto adotados. Os resultados do levantamento segregados por bairro são apresentados na Tabela 30.

Tabela 53: Informações sobre a limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto que possuíam tanque séptico em sua configuração.

Bairro	Nunca	Sem informação	1 vez	2 vezes	Anual	Semestral
Centro	72	2	26	7	7	1
	62,61%	1,74%	22,61%	6,09%	6,09%	0,87%
Imigrantes	33	1	12	2	0	0
	68,75%	2,08%	25,00%	4,17%	0,00%	0,00%
Jardim Boa Vista	36	5	8	6	3	0
	62,07%	8,62%	13,79%	10,34%	5,17%	0,00%
Progresso	85	1	35	0	0	0
	70,25%	0,83%	28,93%	0,00%	0,00%	0,00%
Renascer	62	1	22	3	2	2
	67,39%	1,09%	23,91%	3,26%	2,17%	2,17%
Interior	15	1	3	1	0	0

Bairro	Nunca	Sem informação	1 vez	2 vezes	Anual	Semestral
	75,00%	5,00%	15,00%	5,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Município de Peritiba.

É importante destacar que a legislação municipal, apesar de exigir a implantação dos sistemas individuais, não explicita a obrigatoriedade da manutenção dos sistemas implantados, não existindo atualmente mecanismos para monitorar se os sistemas implantados recebem manutenção apropriada e, portanto, operam adequadamente.

Além dos sistemas individuais levantados em 2018, há conhecimento de uma única solução coletiva no município, que fica localizada na Rua D do Bairro Jardim Boa Vista e atende 12 residências (Figura 73).

Figura 73: Localização da fossa comunitária existente no bairro Jardim Boa Vista.



Conforme informações de servidores da Prefeitura Municipal, neste local o tratamento ocorre através de um tanque séptico, no entanto, não há informações precisas quanto às características de projeto desta unidade, quanto à existência de unidades complementares ou ainda informações sobre sua eficiência de tratamento.

Após passar pelo sistema, o efluente é lançado em tubulação do sistema de microdrenagem, que desagua no Arroio dos Veados. A manutenção desse sistema é realizada pela Prefeitura de duas a três vezes por ano, conforme verificada sua necessidade. O sistema se encontra sob o passeio público, havendo uma única tampa de acesso a este (Figura 74). Em visita, foi constatado forte odor proveniente do tanque séptico.

Figura 74: Tampa de acesso à fossa comunitária localizada sob passeio público.



Fonte: Acervo próprio.

Em consulta ao sistema de informação de vigilância epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), verificou-se, entre 2014 e 2019, foram registradas 1.363 notificações de casos de doença diarreica aguda no município de Peritiba (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Esta doença normalmente está associada a ingestão de água e alimentos contaminados e pode ser um indicativo de deficiências nas condições de saneamento básico existentes.

8.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu volume I, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Peritiba, do ano de 2011, faz a apresentação da hierarquização das demandas do sistema de

esgotamento sanitário, sendo abaixo feito o comentário sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos

1 – Investimento em esgotamento sanitário na área rural.

Comentários: Demanda não atendida. Não há informações sobre a realização de investimentos relacionados a sistemas de esgotamento sanitário na área rural do município pela administração pública.

2 – Cadastramento dos domicílios que possuem tratamento individualizado.

Comentários: Demanda parcialmente atendida – Há um cadastro das soluções individuais adotadas na área urbana do município, no entanto, sua última atualização ocorreu em 2019.

3 – Programa para adequação à legislação/normas de limpeza e destinação final do lodo dos sistemas individuais de esgoto, com a contratação de profissional habilitado para aprovação de projetos relacionados (alvará de construção etc.).

Comentários: Demanda parcialmente atendida. Os projetos dos sistemas individuais de tratamento são aprovados por técnico habilitado, sendo feita fiscalização pela Vigilância Sanitária após a implantação dos sistemas. No entanto, a legislação vigente continua sem prever a obrigatoriedade da limpeza dos sistemas individuais, também não regulamenta a destinação final do lodo gerado por esses sistemas.

4 – Estruturação da coordenação municipal de saneamento básico (fiscalizar a qualidade do tratamento etc.).

Comentários: Item não atendido. O município não possui estrutura ou equipe específica para monitorar e coordenar os serviços de saneamento básico.

5 – Instalação de programa de controle tarifário e instrumentalização de setor para atendimento.

Comentários: Não atendido.

6 – Projeto de esgotamento sanitário com metas e prazos definidos.

Comentários: Demanda não atendida. Não foi elaborado projeto para implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo para o município.

7 – Programa de conscientização de interferências (qualidade) no esgoto.

Comentários: Demanda não atendida. Não há programa ou histórico de ações visando esse fim.

8 – Licenciamento ambiental para tratamento de esgoto.

Comentários: Demanda não atendida. Não foi elaborado projeto ou estudo de concepção, impossibilitando a abertura de processo de licenciamento.

9 – Programa de apoio à construção de banheiros para população de baixa renda.

Comentários: Demanda não atendida.

8.4 PROGNÓSTICO

8.4.1 Área urbana

O Novo Marco Legal do Saneamento, aprovado pela Lei Federal nº 14.026/2020, alterou a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelecendo novas metas de universalização para os serviços de saneamento básico no Brasil. Quanto aos serviços e infraestruturas de esgotamento sanitário, o Novo Marco Legal do Saneamento definiu que até dezembro de 2033, 90% da população deverá ser contemplada com coleta e tratamento de esgotos.

Nesse contexto, a Tabela 54 apresenta um cenário de implantação gradual do SES na área urbana do município, substituindo os sistemas individuais existentes, e garantindo que, até dezembro de 2033, a meta de 90% da população atendida por sistema de coleta e tratamento de esgotos seja atingida. A partir de 2033, adotou-se um ritmo mais lento, já que os primeiros anos exigirão grandes investimentos, alcançando no final do período de planejamento uma cobertura de 95% através de rede coletora e tratamento de esgoto centralizado.

Tabela 54: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2022	0%	0
2023	0%	0
2024	0%	0
2025	10%	172
2026	20%	346
2027	30%	522

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2028	40%	701
2029	50%	883
2030	60%	1.066
2031	70%	1.251
2032	80%	1.438
2033	90%	1.627
2034	91%	1.648
2035	91%	1.668
2036	92%	1.689
2037	93%	1.708
2038	93%	1.728
2039	94%	1.748
2040	94%	1.767
2041	95%	1.785

A projeção de atendimento do sistema coletivo não considerou possíveis dificuldades ocasionadas pela configuração do relevo do município, como as soleiras negativas que em alguns casos poderão inviabilizar a ligação à rede coletora, e a existências de moradias isoladas na sede urbana, cuja distância também pode tornar a ligação inviável. Essas situações deverão ser avaliadas durante a elaboração de projeto básico.

A projeção de ligações e economias considerando a evolução gradual do atendimento do sistema de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 55.

Tabela 55: Projeção de ligações e economias ativas do SES.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	59	61	4	7	2	2	0	0	65	70
2026	119	124	8	14	4	4	1	1	132	143
2027	180	187	12	21	6	6	1	1	199	215
2028	242	251	16	29	7	8	1	1	266	289
2029	304	316	20	36	9	10	2	2	335	364
2030	367	382	24	43	11	12	2	2	404	439
2031	431	449	28	51	13	14	3	3	475	517
2032	496	516	33	59	15	17	3	3	547	595

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2033	561	583	37	66	17	19	3	3	618	671
2034	568	591	37	67	17	19	3	3	625	680
2035	575	598	38	68	18	19	3	3	634	688
2036	582	606	38	69	18	20	3	3	641	698
2037	589	613	39	70	18	20	3	3	649	706
2038	595	620	39	70	18	20	3	3	655	713
2039	602	627	39	71	18	20	4	4	663	722
2040	609	634	40	72	19	20	4	4	672	730
2041	615	640	40	73	19	21	4	4	678	738

A Tabela 56 apresenta uma estimativa da evolução da extensão das redes coletoras de esgoto do novo sistema urbano, tendo como referência o índice médio de metros de rede para atendimento de uma ligação observado no sistema de abastecimento de água. Destaca-se, no entanto, que esses valores são apenas uma estimativa, já que, diferente dos sistemas de distribuição de águas que são pressurizados, o transporte de esgoto, em geral, ocorre por gravidade, assim o traçado dessas redes nem sempre acompanha o traçado das redes de distribuição de água.

Tabela 56: Evolução da extensão de rede coletora ativa – novo SES urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2022	0	2032	10.919
2023	0	2033	12.352
2024	0	2034	12.507
2025	1.302	2035	12.662
2026	2.623	2036	12.819
2027	3.965	2037	12.969
2028	5.323	2038	13.116
2029	6.699	2039	13.265
2030	8.089	2040	13.411
2031	9.496	2041	13.550

Considerando a evolução do índice de tratamento e a extensão das redes coletoras, foram estimados os volumes de efluentes coletados que deverão ser tratados em estação de tratamento de esgoto (ETE) a ser implantada.

Tabela 57: Volume de efluentes a ser tratado em ETE – SES área urbana.

Ano	Volume anual de efluentes produzido nas edificações (m³)	Volume de infiltrações ¹³	Volume anual médio a ser tratado ETE (m³)	Vazão Média ETE ¹⁴ (l/s)	Vazão Tratada no Dia de Maior Consumo ¹⁵ (l/s)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	6.174	4.106	10.280	0,33	0,37
2026	12.485	8.273	20.758	0,66	0,74
2027	18.932	12.503	31.435	1,00	1,12
2028	25.502	16.786	42.288	1,34	1,50
2029	32.204	21.126	53.330	1,69	1,90
2030	39.016	25.509	64.525	2,05	2,29
2031	45.953	29.945	75.899	2,41	2,70
2032	53.018	34.434	87.452	2,77	3,11
2033	60.176	38.954	99.129	3,14	3,52
2034	61.130	39.441	100.571	3,19	3,58
2035	62.094	39.932	102.026	3,24	3,63
2036	63.068	40.425	103.493	3,28	3,68
2037	64.017	40.899	104.917	3,33	3,73
2038	64.956	41.364	106.320	3,37	3,78
2039	65.907	41.834	107.741	3,42	3,83
2040	66.848	42.293	109.141	3,46	3,88
2041	67.760	42.732	110.493	3,50	3,93

A partir do momento em que o município possuir uma diretriz de execução e expansão do sistema público de esgotamento sanitário, deverá direcionar e exigir dos novos loteadores que seus empreendimentos implantem sistemas de esgotamento sanitário, incluindo ou não sistemas de tratamento próprios, já considerando a possibilidade de interligação destes com o sistema coletivo.

Enquanto a implantação do sistema coletivo não for finalizada, a implantação de sistemas individuais de tratamento deve continuar a ser exigida no município. Para garantir a eficiência desses sistemas enquanto eles estiverem em operação, o município deve regulamentar através de lei a obrigatoriedade da manutenção destes.

¹³ Adotada taxa de contribuição de infiltração = 0,1 L/s.km.

¹⁴ Considerando 24 horas de operação.

¹⁵ Considerando um coeficiente de máxima vazão diária (k1)=1,2 sobre os volumes médios produzidos – NBR 9.649 (ABNT,1986).

Além disso, o município deverá definir mecanismos para monitorar se a limpeza dos sistemas individuais está sendo realizada conforme frequência indicada nos projetos aprovado, como por exemplo, exigindo a entrega de comprovante de limpeza periódica. Indica-se ainda que o município realize cadastro das empresas de limpeza de fossa que operam em seu território, vedando a operação de empresas que não atendam aos requisitos das legislações ambientais vigentes.

O município deve promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normativas vigentes, buscando recursos junto a programas do governo estadual e federal para auxiliar a população que se encontra em situação de vulnerabilidade financeira a realizar as regularizações necessárias.

O sistema coletivo do bairro Jardim Boa Vista deve ser reavaliado, tendo sua eficiência mensurada e, caso sejam identificados problemas neste, este deverá passar por manutenção ou ainda ter a sua operação interrompida.

8.4.2 Área rural

Na área rural, fatores como baixa densidade populacional e grandes distâncias entre as edificações podem inviabilizar a implantação de sistemas de esgotamento sanitário compostos por redes coletoras e unidades de tratamento centralizado de esgoto, uma vez que os custos envolvidos se tornam bastante elevados.

Dessa forma, a universalização do esgotamento sanitário na área rural do município deve procurar se adequar as condições locais, fomentando a implantação de sistemas individuais ou descentralizados.

Como apresentado no item 8.2.2.1, a situação atual das soluções de esgotamento sanitário adotadas pelos domicílios situados na área rural é desconhecida, uma vez que o cadastro realizado em 2018 abrangeu apenas uma pequena parcela dos domicílios rurais. Assim, para que ações posteriores possam ser tomadas, faz-se necessário um novo levantamento, que contemple todas as edificações da área rural do município. Neste levantamento, deverão ser cadastradas as soluções adotadas por cada propriedade e suas características operacionais. Posteriormente, deverá ser produzido relatório destacando o número de sistemas que precisarão ser adequados ou implantados.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, a municipalidade deverá buscar alternativas para auxiliar a população rural na adequação ou implantação de sistemas individuais tecnicamente adequados, que tenham operação e manutenção simplificada. É importante que exista pelo menos um profissional qualificado no município que esteja disponível para orientar a população quanto à implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.

Recomenda-se que o município busque recursos junto a programas do governo estadual e federal para viabilizar a implantação de novos sistemas individuais na área rural, sobretudo para contemplar as pessoas que se encontram em situação de vulnerabilidade financeira.

Além disso, a população rural também deverá ser alvo de campanhas contínuas de educação ambiental e sanitária, que destaquem a importância do tratamento dos efluentes gerados e da manutenção dos sistemas individuais, evidenciando os benefícios desses para saúde e para o meio ambiente.

8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Realizar adequações na Lei Complementar nº 74/2017, prevendo a implantação de unidade complementar de tratamento entre o tanque séptico e o sumidouro, e a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas implantados, conforme frequência dos projetos aprovados na Prefeitura;
2. Dar continuidade aos procedimentos de avaliação e aprovação de projetos de esgotamento sanitário individual, com base nas novas normativas para implantação de soluções individuais, fiscalizando a execução com os projetos aprovados;
3. Ampliar o diagnóstico dos sistemas sanitários para a área rural, realizar cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;

4. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normativas vigentes, além de estabelecer mecanismos para controle da execução de limpeza periódica dos sistemas individuais;
5. Monitorar a eficiência do sistema coletivo (tanque séptico) do bairro Jardim Boa vista, realizando adequações em sua estrutura caso estas não atendam os padrões de lançamento estipulados pelas resoluções federais e estaduais;
6. Avaliar a viabilidade de prestação do serviço de limpeza de fossa através de solução consorciada com os municípios próximos;
7. Elaborar projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana e realizar o processo de licenciamento ambiental para implantação do SES urbano;
8. Elaborar cronograma sequencial necessário às obras decorrentes dos projetos, com implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos;
9. Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES;
10. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades;
11. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.

9 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1 APRESENTAÇÃO

Este item traz a revisão do diagnóstico e prognóstico dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, apresentando: a descrição dos serviços atuais, a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, e a projeção das demandas deste serviço durante o período de planejamento. Ao final são apresentadas recomendações para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

9.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos são serviços de responsabilidade do município.

O setor de manejo dos resíduos sólidos geralmente fica a cargo dos municípios, que na maioria das vezes operam esse serviço de maneira não sustentável economicamente. Em 2008, 61,2% das prestadoras dos serviços de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas à administração direta do poder público; 34,5% eram empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3% eram entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios (IBGE, 2008).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos 2018/2019, produzido pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), em 2018 foram gerados no Brasil 79 milhões de toneladas de resíduos. Desse total, 92% foram coletados. Dos resíduos coletados em 2018, 59,5% receberam destinação adequada nos aterros sanitários (ABRELPE, 2019). Em relação aos resíduos encaminhados a aterros sanitários, o panorama da disposição final em Santa Catarina sofreu uma evolução extremamente positiva, culminando na constatação pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES/SC), em 2012, de que 100% dos municípios catarinenses destinavam seus resíduos sólidos urbanos (RSU) para aterros sanitários, não existindo mais a destinação de maneira inadequada para

aterros controlados ou lixões. Atualmente, o Estado de Santa Catarina não possui mais lixões em operação em seu território, confirmando a tendência de melhora no setor (ABES/SC, 2012).

Conforme o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina – PERS SC 2018 – existem, atualmente, 34 aterros sanitários no estado que recebem os resíduos sólidos urbanos de todos os 295 municípios catarinenses, sendo que 79,41% deles são operados por empresas privadas; 17,64% diretamente pelo município (seja por órgão/secretaria ou autarquia ou por meio de consórcios intermunicipais); e 2,95% por associação de catadores (SANTA CATARINA, 2018).

Em Peritiba, a disposição dos resíduos coletados é realizada por empresa privada, confirmando a tendência apontada no PERS.

9.3 CLASSIFICAÇÃO

A Associação Brasileira de Normas técnicas, em sua NBR 10.004/2004, define como:

“Resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

A Norma também classifica os resíduos baseados:

a) No risco potencial de contaminação do Meio Ambiente:

Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II – Não Perigosos

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, em função de suas características, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a norma NBR 10.006, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos:

I – Quanto à origem:

- a. resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b. resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c. resíduos sólidos urbanos: os resíduos englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e. resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f. resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g. resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

h. resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i. resíduos agrossilvipastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j. resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;

k. resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II – Quanto à periculosidade:

a. resíduos perigosos: resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b. resíduos não perigosos: resíduos não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Estado de Santa Catarina, na sua Lei Estadual nº 14.675 de 13 de abril de 2009, a qual “Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente”, em seu art. 28, definiu:

“Art. 28. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

XIX - coprocessamento de resíduos: técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível;

XXIII - disposição final de resíduos sólidos: procedimento de confinamento de resíduos no solo, visando à proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, podendo ser empregada a técnica de engenharia denominada como aterro sanitário, aterro industrial ou aterro de resíduos da construção civil;

XXXIX - minimização de resíduos: redução dos resíduos sólidos, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, antes do tratamento e/ou disposição final adequada;

XLVII - prevenção da poluição ou redução na fonte: constitui-se na utilização de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitam ou minimizam a geração de resíduos na fonte e reduzam os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente;

LI - reciclagem: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados como matéria-prima ou insumo dentro da mesma atividade que o gerou ou em outra atividade, incluindo a necessidade de tratamento para alterar suas propriedades físico-químicas;

LIII - resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição;

LIV - resíduo sólido urbano: são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos;

LV - reutilização: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados repetidamente na forma em que se encontram, sem necessidade de tratamento para alterar as suas características, exceto por atividades de limpeza ou segregação;

LVIII - tratamento de resíduos sólidos: processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização dos riscos à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

LXI - valorização de resíduos: operação que permite a requalificação de resíduos, notadamente por meio de reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações;

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares e gerados em pequenas quantidades. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador.

O poder público municipal também é responsável por definir a equiparação dos resíduos e os limites para classificação em pequeno e grande gerador de resíduos através de leis municipais.

9.4 DIAGNÓSTICO

9.4.1 Prestação de Serviços Públicos

Conforme a Constituição Federal, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de titularidade do município. Em Peritiba, as responsabilidades pelos serviços de manejo, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos estão divididas conforme a Tabela 58.

Tabela 58: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município.

Tipo de resíduo	Ente responsável
Resíduos Domiciliares	Secretaria de Serviços Municipais
Resíduos Recicláveis	Secretaria de Serviços Municipais
Resíduos dos serviços de limpeza pública	Secretaria de Serviços Municipais
Resíduos dos serviços de saúde	Secretaria de Saúde e Bem-Estar Social

Cabe ressaltar que os resíduos comerciais classificados como classe II pela NBR nº 10.004/97, originários de estabelecimentos comerciais, como lojas em geral, lanchonetes, restaurantes, estabelecimentos bancários, escritórios, hotéis, estabelecimentos públicos, indústrias, prestadores de serviços e outros, constituindo-se comumente de papéis, papelões, plástico, restos de refeições e resíduos decorrentes de seu preparo, embalagens diversas, inclusive de madeira, metais e outros, também são coletados pelo poder público. A Tabela 59 apresenta os atuais executores dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município.

Tabela 59: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos.

Serviço	Executor
Coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares	CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda
Resíduos Recicláveis	CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda
Triagem da coleta seletiva	CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda
Transporte dos rejeitos até o aterro	CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda
Limpeza pública	Secretaria de Serviços Municipais
Coleta de resíduos da saúde	Atitude Ambiental Ltda
Destino final dos resíduos da saúde	Atitude Ambiental Ltda

9.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos – RSDU – Coleta de Orgânicos e Rejeitos

9.4.1.1.1 Coleta

A coleta de orgânicos e rejeitos é regida pelo contrato nº 09/2021, que é o quinto termo aditivo do contrato nº 145/2018.

No município, a coleta de resíduos orgânicos e rejeitos é realizada através do método manual, porta a porta, pela empresa CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda.

A coleta é realizada em todo o perímetro urbano, na segunda-feira e sexta-feira no período da tarde, com o auxílio de equipe composta por 01 gerente operacional, 01 auxiliar administrativo, 01 motorista e 02 coletores que utilizam dois caminhões equipados com coletor compactador (Figura 75).

Na área rural não é realizada a coleta de orgânicos e rejeitos.

Figura 75: Organograma da empresa.



De acordo com informações levantadas através de pesquisa de satisfação *online*, que esteve disponível do dia 26/11/2020 a 10/05/2021 no site da prefeitura e que teve a participação de 44 pessoas, foi possível identificar que 86,36% dos participantes consideram o cumprimento do calendário da coleta como “muito bom ou bom”. Para os que consideram o serviço “regular”, a porcentagem é de 11,36%, e os outros 2,27% consideraram esse serviço como “ruim” ou “muito ruim”.

9.4.1.1.2 Transporte e Pesagem

Após os resíduos serem coletados, eles são transportados à Central de Triagem, localizada na Rodovia SC-465, Km 14 – Linha Jaguatirica s/n, onde são pesados (Figura 76).

O transporte de resíduos e rejeitos até o aterro também é realizado pela CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda., sendo a prestação desse serviço regulada através do contrato nº 133/2020 com vigência entre 01/11/2020 e 31/10/2021.

Figura 76: Balança localizada no pátio da triagem.



Fonte: Acervo próprio.

9.4.1.1.3 Triagem

Após a pesagem, os resíduos são encaminhados ao barracão de recepção, Figura 77, da central de triagem, localizada na Rodovia SC-154, Km 90, sn, Linha Jaguatirica, interior no município de Ipumirim.

O local possui Licença Ambiental de Operação (LAO nº 8183/2017) com validade até outubro de 2021.

Figura 77: Barracão de recepção de resíduos.



Fonte: Acervo próprio.

Os resíduos orgânicos e rejeitos são dispostos no mesmo barracão que os resíduos provenientes da coleta de recicláveis e não há separação física entre eles, o que pode ocasionar a contaminação de recicláveis pela fração orgânica e rejeitos. Na sequência, um funcionário realiza a retirada dos materiais que estão no barracão e os posiciona no início da esteira de seleção, Figura 78.

Figura 78: Esteira de seleção de resíduos.



Fonte: Acervo próprio.

Após a seleção, os resíduos são acondicionados em *bags*, Figura 79, para posterior prensagem, Figura 80 e Figura 81.

Figura 79: Método de acondicionamento de resíduos para posterior prensagem.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 80: Materiais segregados já prensados e prontos para venda.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 81: Materiais segregados já prensados e prontos para venda.



Fonte: Acervo próprio.

Depois de prensados, os resíduos são dispostos em local sem cobertura para aguardar o carregamento, Figura 82.

Figura 82: Materiais aguardando carregamento no pátio.



Fonte: Acervo próprio.

Os rejeitos do processo de triagem são acondicionados diretamente na caçamba de um caminhão e transportados para o aterro sanitário.

Figura 83: Carregamento do caminhão com rejeitos do processo de triagem.



Fonte: Acervo próprio.

9.4.1.1.4 Caracterização qualitativa e quantitativa

O município de Peritiba não possui o estudo de caracterização gravimétrica, porém, através da gravimetria estimada informada pela empresa responsável pela coleta, transporte, triagem e disposição final de resíduos, pode-se admitir que no município a caracterização gravimétrica se encontra assim distribuída:

Tabela 60: Estimativa de resíduos orgânicos e rejeitos em Peritiba.

Tipo de resíduo	%
Orgânico	50
Papel	16
Plástico	15
Vidro	9
Metal	3
Outros	7

Fonte: CRI Ltda.

Na Tabela 61, são apresentadas as quantidades anuais, em toneladas, de resíduos coletados.

Tabela 61: Coleta de rejeitos – Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2017 a 2020.

Ano	Total geral
2017	271,11
2018	317,27
2019	313,17
2020	300,00
Média	300,39

Fonte: CRI Ltda.

10.4.1.1.5 Produção per capita de resíduos orgânicos e rejeitos

A "produção *per capita* de resíduos orgânicos e rejeitos" relaciona a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes atendidos pela coleta destes resíduos.

Para a determinação da produção *per capita* de resíduos orgânicos e rejeitos coletados e destinados pelo município, considerou-se os dados de geração dos anos de 2017 a 2020. Na Tabela 62 é apresentada a evolução da geração *per capita* no município, sendo que o *per capita* médio serve de base para o cálculo da estimativa de produção destes resíduos ao longo dos 20 anos de planejamento.

Tabela 62: Produção *per capita* de resíduos destinados ao aterro sanitário.

Ano	População atendida (hab)	Toneladas			Per capita (kg/hab.dia)
		Anual	Mensal	Diário	
2017	1.600	271,11	22,59	0,74	0,464
2018	1.616	317,27	26,44	0,87	0,538
2019	1.631	313,17	26,10	0,86	0,526
2020	1.646	300,00	25,00	0,82	0,499
Média		300,39	25,03	0,82	0,507

9.4.1.1.6 Destino final

Atualmente, existe uma série de tecnologias para a destinação de resíduos, cada qual com as suas vantagens e desvantagens. Assim, a seleção da tecnologia de destinação mais adequada deve considerar as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos, as quantidades geradas de cada resíduo, e as áreas disponíveis para implantação.

São tecnologias de destinação final de resíduos:

Compostagem: É o processo biológico através do qual a matéria orgânica constituinte dos resíduos sólidos é transformada, pela ação de microrganismos existentes no próprio lixo, em material estável e utilizável na preparação de húmus. A compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais libertando dióxido de carbono e vapor de água.

Aterro Sanitário: Técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores. Esta técnica pode apresentar captura e queima de metano (CH₄) ou seu uso na geração de energia, dependendo da quantidade de resíduos que chegam ao aterro e o investimento necessário.

Incineração: É a oxidação dos materiais combustíveis contidos nos resíduos. Resíduos são, geralmente, um material altamente heterogêneo, composto essencialmente de substâncias orgânicas, minerais, metais e água. Deve ocorrer em

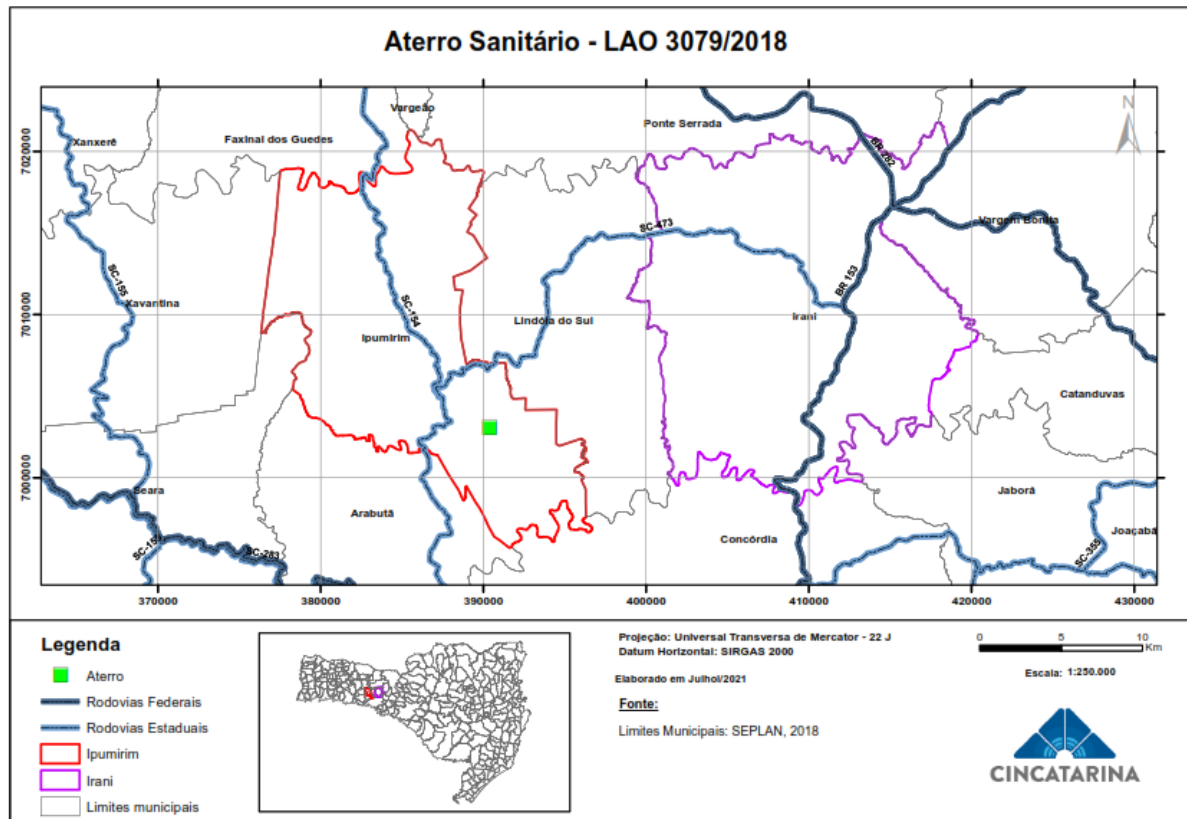
instalações bem projetadas e corretamente operadas, onde há a transformação de materiais e a destruição dos microrganismos dos resíduos sólidos, visando, essencialmente, a redução do seu volume para 5% e, do seu peso, para 10% a 15% dos valores iniciais. Em geral, estas plantas estão acopladas a sistema produtores de energia térmica e ou elétrica.

Pirólise: Pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os 400 °C até o início do regime de gaseificação intensiva (700 °C). O principal objetivo no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado a um sistema para produção de energia.

Biometanização: É um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, em que os resíduos de matéria orgânica se decompõem em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), utilizado na produção de energia. A fermentação é causada por bactérias ou microrganismos que se desenvolvem em ambientes sem oxigênio. Esta tecnologia também pode, através do CH₄, produzir energia.

No município, a disposição final dos resíduos provenientes da coleta de rejeitos ocorre em aterro sanitário operado pela CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda (UTM 390358,94E 7003102,84S), localizado na Rodovia SC-154, km 90, Linha Serrinha, município de Ipumirim. O aterro opera através da licença ambiental de operação (LAO), expedida pelo IMA, de nº 3.079/2018, com prazo de validade até abril de 2022.

Figura 84: Localização do aterro sanitário.



O aterro recebe resíduos sólidos urbanos (Classes IIA e IIB – ABNT NBR 10.004/2004), e resíduos de serviços de saúde, que estejam na Classe IIB, através do método de codisposição, e possui capacidade para 107 toneladas/dia.

O aterro é formado pelas áreas de disposição de resíduos, sistema de tratamento dos efluentes líquidos e piezômetros, Figura 85.

Figura 85: Disposição das estruturas no aterro sanitário.



No dia 04 de março de 2021 foi realizada uma visita técnica ao aterro, com o intuito de observar como estavam sendo executados os serviços operacionais de disposição final dos resíduos sólidos, presença de controles ambientais e de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas. Estavam presentes na visita técnica, além do CINCATARINA, o engenheiro sanitário e ambiental Luciano Ravadelli da empresa CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda.

Foi possível observar que o acesso ao aterro é controlado através de portão e visitas sem agendamento não são permitidas. O acesso ao aterro e às células de resíduos se dá através de estrada de chão batido em bom estado de conservação, Figura 86.

Figura 86: Estrada que dá acesso ao interior do Aterro.



Fonte: Acervo próprio.

Em relação à disposição de rejeitos, foi possível verificar uma frente de trabalho operando com uma máquina para espalhar e compactar o material. O engenheiro da empresa comunicou que a cobertura de resíduos não é feita diariamente, indicando que o recobrimento não está sendo realizado da maneira adequada, situação que explica a presença de várias aves no interior do aterro, Figura 87.

Figura 87: Frente de trabalho com a presença de muitas aves.



Fonte: Acervo próprio.

Verificou-se também que a cobertura final da célula apresenta afloramento de resíduos, indicando que o recobrimento não foi realizado de maneira adequada, Figura 88.

De acordo com Mariano (2008), as camadas de cobertura de aterros de resíduos devem cumprir três funções: isolar o resíduo do ambiente (área circunvizinha); controlar a entrada ou saída dos gases (por exemplo, poluição contínua das áreas circunvizinhas, entrada de oxigênio na massa de resíduo); e limitar a entrada de água no aterro, evitando, assim, o aumento da geração de lixiviado.

Figura 88: Cobertura final do aterro permitindo o contato do resíduo com o meio.



Fonte: Acervo próprio.

No que se refere à cobertura vegetal das células e à cobertura vegetal do entorno, foi constatada a presença de gramíneas nas células, Figura 89 e de vegetação nativa e exótica compondo a cortina vegetal, Figura 90.

Figura 89: Cobertura das células encerradas com gramíneas e vegetação nativa e exótica formando a cortina vegetal.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 90: Cobertura vegetal do entorno do aterro.



Fonte: Acervo próprio.

Quanto às células do aterro já encerradas, estas são impermeabilizadas com lona de polietileno de baixa densidade – PEBD – para evitar o arraste de solo do talude das células e, também, para diminuir a infiltração de água da chuva que percola e vai para o sistema de tratamento de efluentes, Figura 91.

Figura 91: Impermeabilização da célula encerrada com PEBD.



Fonte: Acervo próprio.

Foi observado, também, que os sistemas de drenagem provisória e permanente existentes são insuficientes, pois não estão dispostos por toda a área do aterro, Figura 92 a Figura 95.

Figura 92: Ausência de sistema de drenagem.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 93: Ausência de sistema de drenagem.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 94: Ausência de sistema de drenagem.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 95: Ausência de sistema de drenagem.



Fonte: Acervo próprio.

Outro sistema presente é a drenagem de biogás, em destaque na Figura 96, que ocorre através de drenos verticais interligados a drenos horizontais construídos na base do aterro sanitário e progressivamente ao longo de sua operação, até o término da vida útil do aterro.

Figura 96: Presença de dreno de biogás.



Fonte: Acervo próprio.

Relacionado ao líquido percolado do aterro sanitário, este é drenado e direcionado através de tubulação de polietileno de alta densidade – PEAD – para o sistema de tratamento, que é composto por: lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação, seguidas de tratamento físico-químico e lagoa de polimento, Figura 97.

Após o tratamento, o efluente final é recirculado até as células já encerradas do aterro, Figura 97. De acordo com o técnico da empresa, o volume excedente é infiltrado no solo.

Figura 97: Visão geral do sistema de tratamento do líquido percolado.



Fonte: Acervo próprio.

A empresa CRI forneceu três relatórios de monitoramento da estação de tratamento do líquido percolado, correspondentes aos meses de março, julho e dezembro de 2020. Após conferência dos relatórios fornecidos, pode-se verificar que os parâmetros definidos na LAO estão sendo monitorados, e que o efluente final da estação atende os limites da Resolução CONAMA nº 430/2011. No entanto, relacionado ao cumprimento do estabelecido na LAO nº 3.079/2018, pode-se afirmar que não está sendo cumprida a periodicidade requerida na licença.

Figura 98: Sistema de recirculação de efluentes no aterro.



Fonte: Acervo próprio.

Foram fornecidos, também, os relatórios referentes ao monitoramento dos piezômetros (Figura 99) do mês de dezembro de 2020, sendo possível aferir o cumprimento da LAO no que diz respeito aos parâmetros analisados e atendimento da Resolução CONAMA nº 420/2009, porém não foi possível constatar o cumprimento da LAO no que diz respeito a periodicidade.

Figura 99: Poços de monitoramento instalados na área do aterro.



Fonte: Acervo próprio.

Assim, foi possível constatar que o aterro possui infraestrutura adequada, contudo algumas melhorias podem ser providenciadas, como é o caso da adequação da frequência do recobrimento intermediário e final das células; adequação da cobertura do aterro pelos sistemas de drenagem provisória e permanente; reavaliação do distanciamento entre os drenos de biogás; adequação da frequência de monitoramento do sistema de tratamento de percolado e adequação da regularidade das análises de água subterrânea.

9.4.1.1.7 Custos

Os custos vigentes da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSU são regidos pelo Contrato nº 09 de 20 de janeiro de 2021, sendo o valor de R\$ 151.544,90, pago mensalmente, não vinculado a quantidade de resíduos. Os valores repassados à empresa nos anos de 2019 e 2020 são apresentados na Tabela 63.

Tabela 63: Custo anual do serviço de coleta e transporte de resíduos domiciliares urbanos.

Ano	Contrato	Valor total (R\$)	Valor unitário (R\$/mês)
2019	145/2018	133.100,00	11.091,66
2020	55/2020	136.259,92	11.354,99

Fonte: Município de Peritiba (2020).

Considerando os custos da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSU, em 2019, o custo unitário por tonelada de resíduos foi de 425,01 e no ano de 2020, o município teve um custo unitário de R\$ 454,20 por tonelada de resíduo.

9.4.1.2 Resíduos Recicláveis

9.4.1.2.1 Coleta

A coleta de recicláveis iniciou formalmente em janeiro de 2021 e é regida pelo contrato nº 09/2021, que é o quinto termo aditivo do contrato nº 145/2018.

Na área urbana, a coleta de recicláveis é realizada semanalmente, na quarta-feira, nos Pontos de Entrega Voluntária – PEVs, popularmente conhecidos como “casinhas”, porém não há um roteiro específico. A empresa responsável pela coleta é a CRI – Coleta e Industrialização de Resíduos Ltda.

Na área rural, a coleta é realizada entre 02 e 06 vezes por ano conforme necessidade e disponibilidade de maquinário e funcionários da prefeitura, que se responsabiliza pela coleta.

Figura 100: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 101: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 102: Ponto de entrega voluntária de recicláveis em Peritiba.

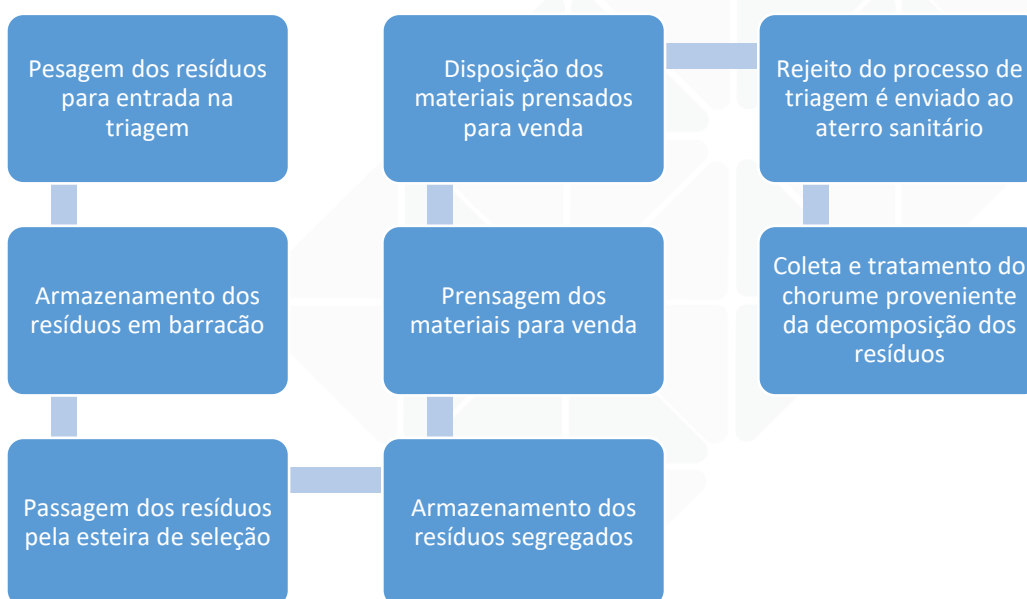


Fonte: Acervo próprio.

9.4.1.2.2 Triagem e destino dos recicláveis

Os resíduos provenientes da coleta de recicláveis são encaminhados à mesma Central de Triagem que recebe os resíduos orgânicos e rejeitos.

O processo de triagem é exatamente o mesmo já mencionado no item 9.4.1.1.3 e segue o seguinte fluxo:



9.4.1.2.3 Caracterização qualitativa e quantitativa

O município ainda não possui estudos específicos que caracterizem qualitativamente os resíduos recicláveis, porém os materiais mais comumente encontrados no processo de triagem são papel, papelão, plástico, vidro, metal, embalagens longa vida e isopor. São encontrados também, resíduos orgânicos, roupas, sapatos e as sacolinhas plásticas que, de acordo com a engenheira responsável pela usina de triagem, não possuem comprador no momento.

De acordo com os dados repassados pela empresa responsável pela coleta, transporte, triagem e disposição final de resíduos, a quantidade de resíduos recicláveis coletados entre janeiro e abril deste ano foi de 33,49 toneladas, sendo a média mensal 8,37 t/mês.

9.4.1.2.4 Produção per capita de resíduos recicláveis

Para a determinação da produção *per capita* de resíduos recicláveis coletados no município, considerou-se que a coleta de recicláveis atende 100% da população urbana municipal.

Assim, utilizou-se a população urbana total projetada, definida no item 6 desta Revisão.

Em relação ao quantitativo de resíduos foi utilizada a quantidade total coletada entre janeiro e abril deste ano, que foi de 33,49 t, sendo a média mensal 8,37 t/mês.

Tabela 64: Produção *per capita* estimada de resíduos da coleta de recicláveis.

2021	População atendida (hab)	Quantidade (Toneladas)			Per capita (kg/hab.dia)
		Anual	Mensal	Diário	
Estimativa média	1.660	100,47	8,37	0,275	0,165

9.4.1.2.5 Custos

O município não tinha nenhum custo relacionado com a coleta seletiva nos anos anteriores, porque o antigo empreendedor realizava o serviço de coleta de recicláveis sem vínculo com a prefeitura. Porém, com a assinatura do contrato 09/2021, o valor mensal para a coleta de recicláveis ficou estipulado em R\$ 3.000,00 mensais.

9.4.1.2.6 Coleta Informal

Não existe cadastro de catadores informais, e não há conhecimento se há outro tipo de atividade de separação dos resíduos recicláveis por parte de empresas ou associações.

9.4.1.3 Serviços de Limpeza Pública

9.4.1.3.1 Varrição

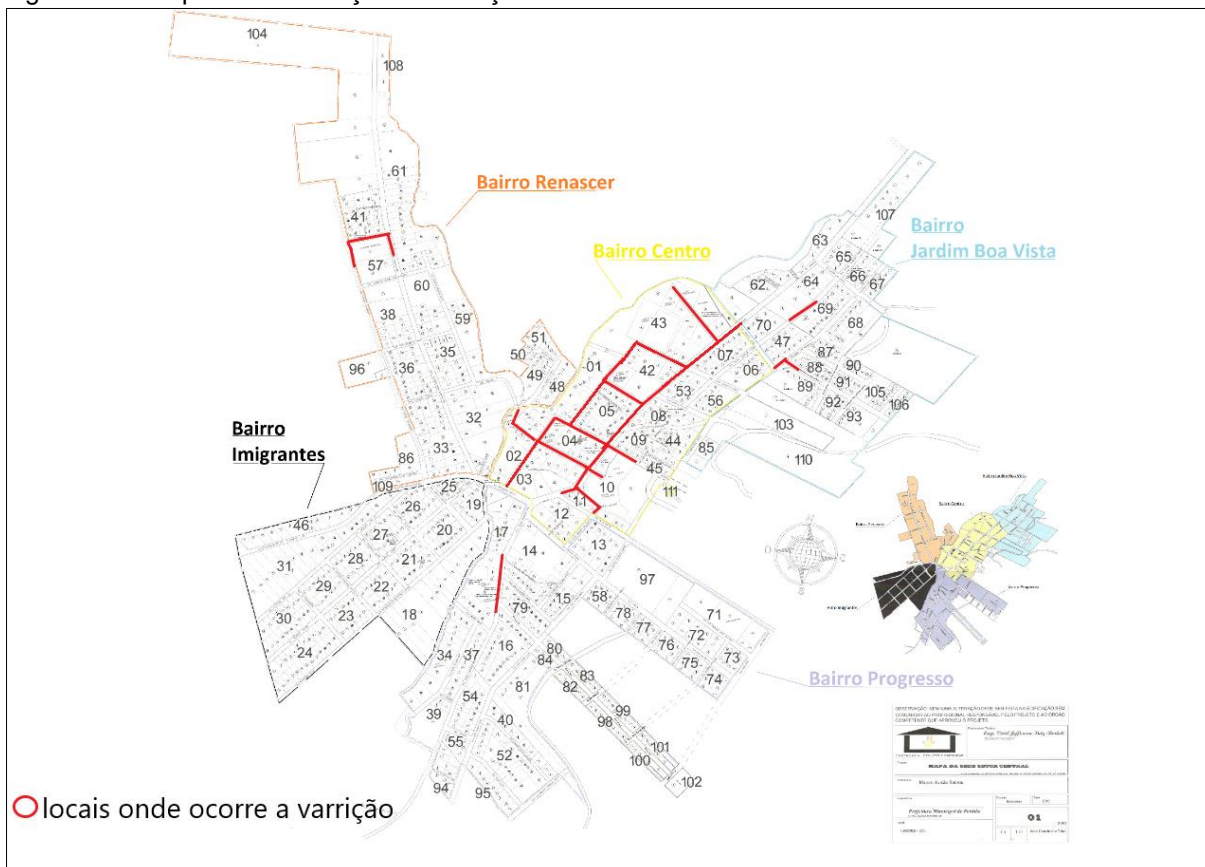
Varrição é o conjunto de procedimentos concernentes à limpeza manual ou mecanizada que se desenvolve em vias e logradouros públicos, abrangendo o arraste, o acondicionamento e o recolhimento ou a sucção dos resíduos comumente presentes numa faixa de aproximadamente 60 centímetros de largura a partir das sarjetas (meio-fio).

Em Peritiba, o serviço de varrição é realizado pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Serviços Municipais e conta com três servidores, sendo dois jardineiros e um zelador de jardim de infância. A metragem linear onde é feita a varrição corresponde a cerca de 1.500 (mil e quinhentos metros), sendo que ocorre três vezes por semana, totalizando 18.000 (dezoito mil metros/mês), Figura 103. Os equipamentos utilizados na realização dos serviços de varrição são: 03 (três) vassouras; 02 (dois) carrinhos; 01 (um) carretão para transporte dos resíduos.

Os resíduos provenientes deste serviço são coletados juntamente com os da coleta de orgânicos e rejeitos.

Os serviços de pintura de meio fio, limpeza de boca de lobo, lavagem de vias e logradouros públicos são realizados pelos servidores da Secretaria de Serviços Municipais e, na medida da disponibilidade de servidores, outros são alocados através da Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio ambiente.

Figura 103: Mapa de setorização da varrição.



Fonte: Vigilância Sanitária (2021).

9.4.1.3.2 Serviços de capina, poda e jardinagem

O serviço de capina consiste na remoção de espécies vegetais que prejudiquem o aspecto urbanístico das vias públicas. A capina é realizada pelos mesmos servidores que fazem o serviço de varrição, sendo que o trabalho é realizado de forma manual. Os resíduos gerados pelo serviço de capina são coletados e transportados por um veículo de carga que se encontra próximo a prefeitura e semanalmente, ou conforme a necessidade, eles são descartados no mesmo local onde são descartados os resíduos de poda.

O serviço de poda visa basicamente conferir à árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento, eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou praguejados; remover partes da árvore que colocam em risco a segurança das pessoas e retirar partes da árvore que interferem ou causam danos permanentes às edificações ou aos equipamentos urbanos (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2012). Esse processo gera resíduos, que são formados basicamente por galhos, ramos e folhas que ficam amontoados em espaços públicos, calçadas e canteiros centrais de

vias urbanas até que a equipe de varrição da Secretaria de Serviços Municipais realize a coleta. A equipe de coleta utiliza 01 (um) caminhão equipado com caçamba e 01 (uma) carregadeira para recolher os resíduos e encaminhar até a área de disposição.

O terreno destinado ao recebimento de resíduos de poda foi visitado no dia 11 de novembro de 2020 e foram verificadas algumas irregularidades referentes aos materiais que estão sendo dispostos no local. Foram observadas a presença de diversos resíduos que não se caracterizam como resíduos de poda, como por exemplo, resíduos de construção civil, vidros, recicláveis, volumosos e restos de pavimentação (Figura 104 a Figura 108).

Figura 104: Local de disposição de resíduos de poda.

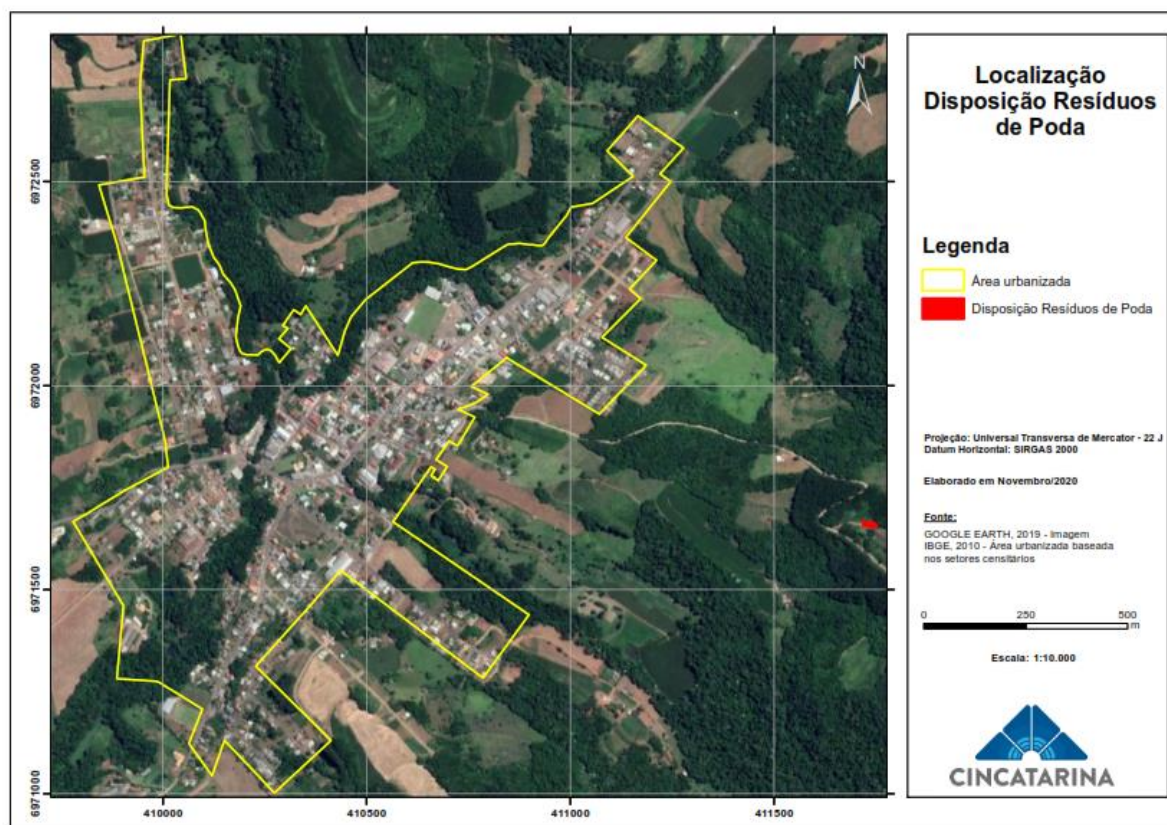


Figura 105: Resíduos de poda dispostos no terreno.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 106: Resíduos de pavimentação disposto no local.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 107: Resíduos de construção civil dispostos no local.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 108: Resíduos recicláveis dispostos no terreno.



Fonte: Acervo próprio.

O serviço de jardinagem consiste no plantio de árvores, replantio de flores, roçadas, capina e atividades gerais para a manutenção e embelezamento das praças e dos trevos da cidade. Estes serviços também são executados pela Secretaria de Serviços Municipais que disponibiliza funcionários e equipamentos necessários para a realização dos serviços.

A Tabela 65, apresenta o custo anual do serviço de limpeza pública (varrição, capina, poda e jardinagem) urbana entre os anos de 2017 e 2020.

Tabela 65: Custo anual (R\$) do serviço de limpeza pública de 2017 a 2020.

Serviço	2017	2018	2019	2020
Varrição	42.408,87	36.609,15	28.830,31	29.125,54
Capina	21.204,43	18.304,57	14.415,15	14.562,77
Poda	7.068,14	6.101,52	4.805,05	4.854,25
Jardinagem	70.681,45	61.015,25	48.050,52	48.542,57

9.4.1.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Há uma grande quantidade de materiais que compõem os resíduos sólidos urbanos considerados perigosos, entre os quais estão os resíduos dos serviços de saúde (RSS), que podem causar, se não forem tratados corretamente, muitos problemas de ordem socioambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A classificação dos RSS vem sofrendo um processo contínuo de evolução, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e com o resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação.

De acordo com a RDC ANVISA nº 222/2018 e Resolução CONAMA nº 358/2005, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A – engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem

apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, gaze com saliva, dentre outras.

Grupo B – contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C – quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D – não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E – materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

As Secretarias Municipais de Saúde são as responsáveis pelo Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos.

A Resolução CONAMA n° 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu art 4° define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

Em seu art 1°, define os geradores:

“Art. 1° Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)”

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e é baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Segundo informações da Vigilância Sanitária Municipal, a Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave possui o PGRSS, elaborado pela Secretária Municipal de Saúde. Há ainda a exigência, por parte da Vigilância Sanitária, dos PGRSS das empresas privadas que possam produzir esse tipo de resíduo.

9.4.1.4.1 Geração de RSS no Estabelecimento Público

São apresentados a seguir, os tipos de resíduos gerados na unidade de saúde municipal (Tabela 66).

Tabela 66: Tipos de RSS produzidos na unidade de saúde.

Unidade de Saúde	Tipos de resíduos produzidos				
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
Gilberto Luiz Dallegrave	x	x		x	x

São apresentadas na Tabela 67 as quantidades de RSS coletadas no município, nos anos de 2017 a 2020.

Tabela 67: Quantidade de RSS coletada (kg) no município entre 2017 e 2020.

2017	2018	2019	2020
184,00	450,60	780,40	698,90

No sentido de avaliar alguns aspectos da gestão dos RSS, principalmente o acondicionamento de resíduos na unidade de saúde pública do Município, foi realizada uma visita técnica ao local no dia 11 de novembro de 2020. Os registros da visita técnica são apresentados nos itens a seguir.

9.4.1.4.2 Segregação e Acondicionamento dos RSS na Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegre

Nesta etapa da gestão de resíduos deve ocorrer a separação dos resíduos de acordo com suas características físicas, químicas, biológicas e radiológicas, respeitando o Anexo I da RDC 222/2018, que dispõe sobre a classificação dos resíduos de serviços de saúde. Após a segregação, os resíduos devem ser acondicionados em sacos devidamente identificados e acondicionados em coletores com tampa. Os RSS líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa que garanta a contenção do RSS e identificação conforme o Anexo II da resolução supracitada.

Em relação a segregação e acondicionamento, foi possível observar que a Unidade de Saúde utiliza o saco branco leitoso para resíduos do grupo A; saco vermelho para plástico reciclável, saco azul para papel reciclável e para resíduos do grupo D são utilizados sacos pretos. Para os resíduos do grupo E são utilizados recipientes identificados, rígidos, providos com tampa, resistentes à punctura, ruptura e vazamento; e os resíduos do grupo B não possuem padronização de recipientes para descarte. No dia da visita, a Unidade não gerava resíduos do grupo C, Figura 109.

Figura 109 Tipos de lixeiras e sacos utilizados para a segregação de resíduos na Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegre.



Fonte: Acervo próprio.

9.4.1.4.3 Armazenamento dos RSS nos Estabelecimentos Públicos

O armazenamento pode ser realizado em um abrigo temporário ou externo. Independentemente de qual abrigo é utilizado, o espaço deve ser destinado exclusivamente para resíduos de saúde que são compatíveis, evitando assim acidentes e contaminação de uma quantidade maior de resíduos.

No abrigo temporário, ocorre o armazenamento temporário dos coletores de resíduos, que tem como objetivo agilizar a coleta no interior da unidade e posteriormente encaminhar os coletores ao abrigo externo, que é o local onde ocorre o armazenamento dos coletores para a coleta dos RSS.

9.4.1.4.3.1 Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave

O armazenamento de RSS desta Unidade é realizado em abrigo externo que possui identificação, Figura 111, no entanto esta identificação não apresenta as características indicadas pela RDC 222/2018. Foi observada a presença de coletor para acondicionar os resíduos, além disso o abrigo possui iluminação natural, ralo e a porta permite ventilação interna.

São acondicionados no mesmo depósito, os resíduos do grupo B – medicamentos vencidos e resíduos especiais – pilhas.

Os resíduos do grupo B – fixador e revelador odontológicos, são descartados na pia. Porém, esses resíduos são constituídos de químicos altamente tóxicos e devem ser acondicionados e identificados em frascos de até dois litros compatíveis com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante. Esses recipientes devem ser identificados com o símbolo de risco associado conforme a NBR 7.500 e encaminhados para tratamento.

Figura 110: Depósito de RSS.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 111: Parte interna do depósito de RSS.



Fonte: Acervo próprio.

9.4.1.4.4 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS da Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave

As coletas dos resíduos da saúde são realizadas pela empresa Atitude Ambiental, na frequência quinzenal conforme o segundo termo aditivo ao Contrato Administrativo nº 02/2018. De acordo com esse contrato, com vigência até 31 de dezembro de 2021, é responsabilidade da empresa os serviços de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destino final adequado dos Resíduos de Saúde produzidos pela Unidade de Saúde de Peritiba.

De acordo com a Unidade de Saúde Gilberto Luiz Dallegrave, são coletados mensalmente cerca de 15 kg de RSS no município, porém, foi elaborado o Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde – PGRSS Simplificado, que corresponde a estabelecimentos de saúde que produzem o equivalente a 10 Kg/mês.

Considerando o relatório de pesagem de resíduos coletados em 2020, repassado pela empresa Atitude Ambiental, foram coletados cerca de 58 Kg/mês naquele ano.

Na Tabela 68, são apresentadas as quantidades de resíduos coletados informadas pela empresa:

Tabela 68: Quantidade anual de resíduos sólidos de serviços de saúde em Kg de 2017 a 2020.

Ano	Total geral
2017	184,00
2018	450,60
2019	780,40
2020	698,90

Fonte: Atitude Ambiental (2020).

Com esses dados é possível constatar que a diferença entre a quantidade mensal de resíduos informada no PGRSS e o apresentado pela empresa responsável pela coleta, no ano de 2020 é de 5,82 vezes maior. Essa diferença impacta diretamente a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos – MTR e gera inseguranças ao sistema. Portanto, sugere-se que o PGRSS seja reavaliado e que sejam realizadas as alterações necessárias, do mesmo modo o registro dos pesos dos resíduos que serão coletados deve ser sempre acompanhado por um servidor da unidade de saúde, evitando deste modo cenários futuros incertos no que envolve a temática.

A prestadora do serviço possui um motorista e um auxiliar/coletor para a coleta e transporte dos resíduos.

Os veículos utilizados para o transporte interestadual de produtos perigosos, possuem autorização do IBAMA, sendo o registro no banco de dados do órgão o número 2.778.161.

Em relação ao tratamento, os resíduos coletados no município são encaminhados para Campo Grande MS, onde se localiza o incinerador, após esse processo os resíduos são encaminhados para o aterro industrial que se localiza em Três Lagoas - MS.

9.4.1.4.5 Produção per capita de resíduos dos serviços de saúde - RSS

Para a determinação da produção *per capita* de resíduos dos serviços de saúde, considerou-se os dados de produção dos anos de 2017 a 2019, fornecidos pela empresa Atitude Ambiental, Tabela 69.

Tabela 69: Produção *per capita* de resíduos de serviços de saúde.

Ano	População atendida (hab)	Quantidade (Kg)			Per capita (kg/hab.dia)
		Anual	Mensal	Diário	
2018	2.861	450,60	37,55	1,23	0,0004315
2019	2.847	780,40	65,03	2,14	0,0007510
2020	2.833	698,90	58,24	1,91	0,0006759
	Média	528,48	44,04	1,45	0,0005084

9.4.1.4.6 Custos

O contrato atual prevê o pagamento de R\$ 22.279,80 anualmente, que deve ser pago à contratada em 12 parcelas mensais iguais a R\$ 1.856,65.

Os valores repassados à empresa nos anos de 2019 e 2020 são apresentados na Tabela 70.

Tabela 70: Custo anual do serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição de RSS.

Ano	Valor total (R\$)	Valor unitário (R\$/mês)
2019	17.857,51	1.488,13
2020	20.254,32	1.687,86

Fonte: Município de Peritiba (2020).

9.4.1.4.7 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é exigido pela Vigilância Sanitária Municipal a todos os empreendimentos que produzam este tipo de resíduo. Não há informações sobre as quantidades geradas destes resíduos pelas instituições privadas, porém para a emissão ou renovação do Alvará de funcionamento a apresentação do PGRSS é requisito fundamental.

9.4.1.5 Resíduos Domiciliares Especiais

São considerados resíduos domiciliares especiais: óleo vegetal usado, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, volumosos e resíduos eletroeletrônicos.

Não existem iniciativas municipais para coleta de óleo vegetal usado. Quanto aos demais, estes se enquadram no sistema de logística reversa.

9.4.1.6 Resíduos/Logística Reversa

Em 2010, a Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu art. 33 estabelece:

“Art. 33. 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, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

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.

....

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e

operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

§ 4o Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1o. § 5o Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3o e 4o.

§ 6o Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7o Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de *atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo*, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8o Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade."

Dessa forma, a Lei estabelece que os responsáveis pela coleta e pelo destino final dos resíduos eletroeletrônicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos, podendo o poder público participar do sistema desde que remunerado para tal função.

Atualmente o município não possui campanhas para coleta de óleo vegetal usado, os pneus são encaminhados para uma borracharia que dá destinação, porém não possui vínculo com a prefeitura.

São realizadas campanhas anuais para descarte de pilhas e baterias. Sendo um ponto fixo em uma escola e outro em uma agência bancária que dá destino a esses materiais.

As lâmpadas fluorescentes e os resíduos eletroeletrônicos são contemplados através de campanha anual organizada pela prefeitura.

9.4.1.7 Resíduos Volumosos

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) consistem basicamente por material volumoso não removido pela coleta de resíduos regular, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros. Os RSV são considerados, em função de suas características, normalmente de baixa periculosidade, sendo o principal impacto ambiental destes os grandes volumes gerados e ocupados nos aterros para onde são destinados (ITO & COLOMBO, 2019).

Os resíduos volumosos são coletados através da coleta seletiva de recicláveis e os resíduos de poda são coletados pela prefeitura todas as sextas-feiras através do método porta a porta e encaminhados para um terreno da prefeitura para disposição. A área foi apresentada no item 9.4.1.3.2.

9.4.1.8 Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

O art.13 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O município não possui legislação que defina critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade destes resíduos aos resíduos domiciliares, o que impede a identificação dos estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010.

A Prefeitura Municipal atualmente coleta os resíduos de estabelecimentos comerciais, com as taxas de cobrança definidas pela Lei Municipal nº 2.098/2016.

9.4.1.9 Resíduos da Construção Civil

Resíduos da construção civil são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Resolução CONAMA nº 307/2002, Resolução CONAMA nº 431/2011 e Resolução CONAMA nº 448/2012) são os instrumentos legais determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Os resíduos, conforme as referidas resoluções, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os

transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É pressuposto destas resoluções que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia de manejo e destinação final, responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privados.

Um modo dos geradores assumirem responsabilidade é a cobrança de elaboração de Projetos de Gerenciamento dos Resíduos gerados no canteiro, que passariam a ser obrigatórios e deveriam ser apresentados ao poder público no processo de aprovação do projeto de qualquer empreendimento que envolvesse atividade de construção civil. Ao final do empreendimento, na concessão do habite-se, deve o empreendedor comprovar que realizou a destinação conforme apresentado no projeto de gerenciamento de resíduos.

Esse processo não está previsto na legislação do município, não sendo então uma exigência aos geradores, por outro lado a geração deste tipo de resíduo é pequena e o sistema empregado para a destinação destes resíduos vem dando resposta positiva.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o poder público municipal, no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme preveem estas Resoluções.

Neste plano, devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (Resolução CONAMA nº 307/2002 e Resolução CONAMA nº 448/2012), como segue:

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos

grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;"

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;"

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

"Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Segundo informações da prefeitura, o município não possui coleta de resíduos da construção civil, porém como a geração deste resíduo é pequena, o município disponibiliza um espaço (que se localiza no terreno destinado a resíduos de poda) temporário para armazenamento, para posteriormente esses materiais serem utilizados como base nas estradas do interior.

9.4.2 Programas e ações de sensibilização ambiental

Não existe um programa permanente de sensibilização ambiental, porém o município realiza divulgações relacionadas a separação dos resíduos de forma adequada em sites, rádio, *folders* e agentes de saúde.

Além disso, são realizadas algumas ações nas escolas municipais, com intuito de instruir os estudantes quanto a importância da segregação e destinação correta dos resíduos.

9.4.3 Receitas X Custos

A Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de eficiência e sustentabilidade econômica, ou seja, com taxas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

Conforme o artigo 5º da Lei Municipal nº 2.098/2016, que institui a taxa de coleta de lixo urbano no município e dá outras providências:

“O custo total dos serviços será fixado com base nos custos apurados pelo serviço de coleta, remoção, transportes, destinação e tratamento de lixo e outros resíduos domiciliares e não domiciliares e atividades administrativas e técnicas, com base nos valores anuais levantados no exercício anterior, com as respectivas atualizações monetárias.”

Tabela 71: Tabela para cálculo da taxa de coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares urbanos.

Classificação	Frequência de coleta semanal	Valor R\$ de coleta unitária	Valor R\$ de coleta mensal	Valor R\$ de coleta anual
Residencial	2 dias/ semana	1,00	8,00	96,00
Comercial	2 dias/ semana	1,00	8,00	105,60
Industrial	2 dias/ semana	1,00	10,10	124,80

De acordo com o parágrafo 1º do artigo 2º, “a taxa de coleta, e destinação final de Resíduos Sólidos Domiciliares será lançada juntamente com o carnê do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, listada em campo específico ou separadamente, isentando-se desta taxa o imóvel que não estiver edificado”.

Considerando estas prerrogativas, os valores arrecadados pela Prefeitura Municipal nos anos de 2017 a 2020, referentes a taxa de coleta de lixo, são apresentados na Tabela 72.

Tabela 72: Arrecadação – Taxa de coleta de lixo.

Ano	Valor total (R\$)
2017	59.271,59
2018	60.803,79
2019	74.139,05
2020	80.714,93

Fonte: Município (2020).

Realizando a comparação entre os custos e a receita relacionados a coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares, tem-se o seguinte:

Tabela 73: Comparativo entre o custo com manejo de resíduos sólidos e a arrecadação nos anos de 2019 e 2020.

	Valor anual 2019 (R\$)	Valor anual 2020 (R\$)
Arrecadação	74.139,05	80.714,93
Custos	133.100,00	136.259,92
Déficit	-58.960,95	-55.544,39

A arrecadação total do município com a taxa de coleta de resíduos no ano de 2019 corresponde a cerca de 55,70% do valor dos custos e em 2020, representa aproximadamente 59%.

Desta forma, é importante a realização de um estudo para revisão das taxas que busque uma metodologia de cobrança justa ao contribuinte e que não comprometa a saúde financeira do município.

O Ministério do Desenvolvimento Regional produziu a cartilha “Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de RSU, 2021”, onde é disponibilizado um passo a passo para a definição do modelo tarifário a ser implementado pelo município.

Também se encontram disponíveis uma planilha para o cálculo de taxa ou tarifa de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e um manual para a utilização da planilha. Por fim, são oferecidas minutas de instrumentos legais (decretos e leis) para a implementação da cobrança pelos serviços.

O material pode ser acessado através do site <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/manuais-com-orientacoes-aos-gestores>.

9.4.4 OUVIDORIA

O município é o titular dos serviços, dessa forma, cabe a ele o exercício da Ouvidoria, que deve ser centralizada em um setor específico, para assim, avaliar, acompanhar e fiscalizar os serviços públicos prestados pela municipalidade.

Hoje a ouvidoria oficial sobre coleta e limpeza urbana é realizada através da ouvidoria da prefeitura. São realizados também os processos extraoficiais, através das mídias eletrônicas, telefones pessoais e *whatsapp*.

9.5 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Peritiba de 2011 traz a apresentação das “Metas referentes aos serviços de limpeza pública”, sendo relacionadas abaixo cada meta e atribuído um comentário sobre as atitudes tomadas pelos responsáveis até o momento.

1 – Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares

Comentários: Demanda atendida.

2 – Serviços de Coleta Seletiva e Valorização

Comentários: Demanda atendida parcialmente. A coleta seletiva foi implantada, porém não foram tomadas as iniciativas relacionadas às potencialidades referentes a compostagem.

3 – Destinação final de resíduos

Comentários: Demanda atendida. Os resíduos passam pelo processo de triagem para posteriormente serem destinados ao aterro sanitário.

4 – Valorização de materiais.

Comentários: Demanda não atendida.

5 – Investimento em manejo de resíduos na área rural – Soluções alternativas.

Comentários: Demanda não atendida.

6 – Estruturação da coordenação municipal de saneamento básico (monitorar e fiscalizar o serviço privado de coleta de resíduos perigosos etc.).

Comentários: Demanda atendida. A fiscalização é exercida pela Vigilância Sanitária Municipal.

7 – Pontos para coleta domiciliar de resíduos especiais (domiciliar).

Comentários: Demanda não atendida.

8 – Programa de conscientização da coleta seletiva e a criação de lei municipal instituindo a coleta seletiva de resíduos sólidos.

Comentários: Demanda não atendida. Os programas de conscientização se dão por atividades educativas pelos agentes de saúde, programas de rádio e por orientações específicas.

9 – Efetivação de controle e fiscalização ao atendimento da lei de resíduos sólidos por órgão responsável (Plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil etc.).

Comentários: Demanda atendida parcialmente. Há fiscalização no sentido de garantir que o programa funcione de forma correta. Foram feitas também fiscalizações no sentido de garantir que os resíduos não fossem descartados de qualquer forma no meio ambiente.

10 – Criação de lei para restrição do armazenamento de materiais em vias e passeios públicos (implementação de central de resíduos nas residências). Programa de informações e esclarecimentos.

Comentários: Demanda não atendida.

11 – Estudo para definição da sistemática de cobrança da prestação de serviço.

Comentários: Demanda não atendida.

12 – Implantar aterro para compostagem de resíduos orgânicos.

Comentários: Demanda não atendida.

9.6 PROGNÓSTICO

9.6.1 Estimativa de produção de rejeitos/orgânicos

Com base no *per capita* médio apresentado no item 10.4.1.1.5 e no estudo populacional presente no item 6 da atual Revisão, foram estimadas as quantidades de rejeitos que serão geradas durante os próximos 20 anos. A universalização foi prevista para o ano de 2032.

Tabela 74: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População atendida	Projeção de geração
2022	1.675	309,89
2023	1.689	312,48
2024	1.702	314,89

Ano	População atendida	Projeção de geração
2025	1.715	317,29
2026	1.728	319,70
2027	1.741	322,10
2028	1.753	324,32
2029	1.765	326,54
2030	1.776	328,58
2031	1.787	330,61
2032	2.690	497,68
2033	2.679	495,64
2034	2.668	493,61
2035	2.658	491,76
2036	2.648	489,91
2037	2.638	488,06
2038	2.628	486,21
2039	2.619	484,54
2040	2.609	482,69
2041	2.598	480,66

9.6.2 Estimativa de produção de resíduos recicláveis

Para a estimativa das quantidades de resíduos a serem coletados pela coleta de recicláveis, foi utilizada a produção *per capita* média calculada, assumindo que esta permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento e que a universalização ocorrerá no ano de 2032.

A projeção da quantidade de resíduos recicláveis para o período de planejamento, considerando a projeção populacional do item 6 desta Revisão, é apresentada na Tabela 75.

Tabela 75: Projeção da quantidade de resíduos recicláveis coletado.

Ano	População total projetada	Projeção de geração (toneladas)
2022	1.675	101,38
2023	1.689	102,23
2024	1.702	103,01
2025	1.715	103,80
2026	1.728	104,59
2027	1.741	105,37
2028	1.753	106,10

Ano	População total projetada	Projeção de geração (toneladas)
2029	1.765	106,83
2030	1.776	107,49
2031	1.787	108,16
2032	2.690	162,81
2033	2.679	162,14
2034	2.668	161,48
2035	2.658	160,87
2036	2.648	160,27
2037	2.638	159,66
2038	2.628	159,06
2039	2.619	158,51
2040	2.609	157,91
2041	2.598	157,24

9.6.3 Estimativa da geração de resíduos dos serviços de saúde

Para estimativa da produção de resíduos dos serviços de saúde gerados na unidade de saúde do município, considerou-se os dados de produção do ano de 2020, fornecidos pela empresa Atitude Ambiental e a população total projetada para aquele ano. Assumiu-se ainda que a produção *per capita* de RSS calculada permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento. Os valores calculados são apresentados na Tabela 76.

Tabela 76: Estimativa da quantidade de RSS gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População projetada total	Projeção de geração (kg)
2022	2.807	520,92
2023	2.794	518,50
2024	2.781	516,09
2025	2.769	513,86
2026	2.757	511,64
2027	2.746	509,60
2028	2.734	507,37
2029	2.723	505,33
2030	2.711	503,10
2031	2.700	501,06
2032	2.690	499,20
2033	2.679	497,16

Ano	População projetada total	Projeção de geração (kg)
2034	2.668	495,12
2035	2.658	493,27
2036	2.648	491,41
2037	2.638	489,55
2038	2.628	487,70
2039	2.619	486,03
2040	2.609	484,17
2041	2.598	482,13

9.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificaram-se algumas possibilidades de melhorias na gestão de resíduos sólidos no município, indicando que os procedimentos operacionais e de controle podem ser aperfeiçoados de modo a garantir o controle sobre os serviços gerenciados pelo município e prestados por terceiros.

Recomenda-se ainda que quando detectadas não conformidades legais no monitoramento exercido, o ente municipal responsável pela gestão dos serviços exerça toda a autoridade que os dispositivos legais lhe permitem para a implementação ou cobrança de medidas corretivas, bem como desenvolver ações que caracterizem a sua não omissão legal diante destas não conformidades.

Recomendam-se as seguintes ações:

1. Implementar programa de educação ambiental permanente, em especial nas escolas, divulgando informações que sensibilizem sobre a importância da separação dos resíduos e demais informações correlatas. O planejamento das ações de educação ambiental deve levar em conta as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população;
2. Licenciamento do atual terreno utilizado para disposição voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil, resíduos de poda.
3. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores;
4. Realizar estudo gravimétrico de resíduos de forma a conhecer o percentual dos resíduos e sua composição, a qual demonstra o percentual de cada componente em análise em relação ao peso total da amostra;

5. Realizar a Revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense – PIGIRS/AMAUC;
6. Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
7. Designar formalmente um responsável técnico pela parte operacional da gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas;
8. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados;
9. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;
10. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade delas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais;
11. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança etc.), com revisão contínua;
12. Realizar treinamento para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos após troca de gestão municipal;
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos;
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.

10 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

10.1 APRESENTAÇÃO

Este item apresenta a revisão do diagnóstico e prognóstico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, apresentando: a situação atual do Município no que diz respeito à drenagem urbana, a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, e a definição de recomendações para a solução das deficiências encontradas.

10.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

10.2.1 Impactos da Urbanização

Conforme o Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), cerca de 84,36% da população total do Brasil vivia em áreas urbanas.

O desenvolvimento das cidades está, frequentemente, relacionado à substituição de ambientes naturais ou seminaturais por ambientes construídos, com o direcionamento das águas pluviais e dos esgotos para os corpos d'água adjacentes aos canais de drenagem (HAUGHTON; HUNTER, 1994 apud BENINI; MEDIONDO, 2015). Como consequência, o balanço hídrico é afetado, as superfícies, que antes eram naturais, tornam-se impermeáveis e impedem a infiltração de água no solo, gerando o aumento do fluxo de águas superficiais e a redução da recarga dos aquíferos. A urbanização de forma desordenada, sem planejamento de ocupação, impacta gravemente no ciclo hidrológico, por ocasionar alterações na drenagem, aumentando a possibilidade de ocorrência de enchentes e deslizamentos, conferindo riscos à saúde e à vida humana (BENINI; MEDIONDO, 2015).

O planejamento urbano, embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, através do Plano Diretor Urbano, não tem considerado aspectos de drenagem urbana e de qualidade da água, os quais podem trazer grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente (PARANÁ, 2002).

Segundo Tucci e Collischonn (1998), conforme as cidades se urbanizam, é comum a ocorrência dos seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, conforme Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto sanitário;
- Contaminação de aquíferos.

Além disso, outros impactos ocorrem devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:

- Pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- Redução de seção do escoamento por aterros;
- Obstrução de rios, canais e condutos por deposição de lixo e sedimentos;
- Projetos e obras de drenagem inadequadas.

Dependendo do uso e do tipo de ocupação do solo, é possível que vários poluentes indesejados se misturem às águas pluviais conforme elas escoam. Isso inclui sais e óleos de áreas pavimentadas, fertilizantes e pesticidas de áreas cultivadas, partículas de silte de áreas de vegetação removida, sedimentos carreados de ruas não pavimentadas, resíduos sólidos dispostos inadequadamente, e lançamento irregular de esgotos domésticos. Seguramente, um dos maiores problemas ambientais de contaminação no sistema de drenagem urbana é o lançamento dos efluentes domésticos, tratados em soluções individuais de baixa eficiência, ou até mesmo sem tratamento, nas redes de drenagem.

Áreas hidromórficas, como várzeas e bacias naturais de acomodação, adquiriram proeminência no aspecto ambiental, pois retêm água durante boa parte do ano, e sua supressão altera as condições de escoamento das águas pluviais. São benéficas ao ecossistema e particularmente sensíveis a rupturas por causa dos efeitos da urbanização. Um cuidado extra deve ser tomado para identificar, delinear e

proteger essas áreas quando estão inseridas ou adjacentes a uma área a ser utilizada para algum tipo de atividade antrópica. Observa-se que a ausência destes cuidados na ocupação do espaço urbano gera muitos dos problemas atualmente enfrentados pelos sistemas de drenagem urbana e os agravarão tanto em intensidade como em extensão se os modelos de urbanização não forem alterados.

10.2.2 O novo e atual conceito de drenagem

Baptista *et al.* (2005) argumentam que as soluções higienistas de drenagem urbana (também denominadas de tradicionais ou clássicas) eram voltadas para obras estruturais (redes de drenagem, galerias, valas e retificações) que buscavam facilitar o escoamento das águas e liberar espaços, transferindo para jusante os problemas com inundação através da construção de novas obras, em geral mais onerosas. Além disso, normalmente, as soluções higienistas não contemplam os problemas de qualidade e acarretam situações praticamente irreversíveis de uso do solo urbano e de outros usos dos recursos hídricos, tais como recreação e paisagismo, ao canalizar os córregos, arroios ou rios.

A partir da década de 70, outra abordagem para tratar o problema foi sendo desenvolvida. Trata-se da adoção de técnicas corretivas de drenagem, que procuraram utilizar dispositivos com o objetivo principal de atuar na consequência do problema, priorizando o controle do escoamento por meio de detenções (USEPA, 1999). Esta forma de planejamento da drenagem urbana se baseou nas técnicas de *Best Management Practices* (BMPs), que ganharam grande repercussão e foram muito difundidas e adotadas em todo o mundo para a gestão do escoamento pluvial.

Segundo Marsalek (2005), nas últimas décadas, abordagens mais próximas à sustentabilidade têm sido estudadas, sob as denominações: *Low Impact Development* (LID), nos EUA e Canadá; *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS), no Reino Unido; *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), na Austrália; e *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD), na Nova Zelândia. No Brasil, a técnica de LID recebeu a tradução de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (SOUZA, 2005), sendo mencionada no manual de apresentação de propostas para ampliação de sistemas municipais de drenagem, elaborado pelo Ministério das Cidades.

Tabela 77: Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.

Anos	Período	Características
Até 1970	Higienista (Canais)	Transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização.
1970 - 1990	Corretivo (Compensatória)	Amortecimento quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos.
1990 - Atual	Sustentável (LID)	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micropoluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial, por meio da recuperação da infiltração.

Fonte: Adaptado de Forgiarini *et al.* (2007).

O novo e atual conceito de drenagem vai além da prática tradicional de escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias. O conceito está voltado à sustentabilidade, e agrega uma série de medidas de controle de vazões, estimulando a retenção, a infiltração e o armazenamento de águas pluviais. A drenagem sustentável envolve medidas aplicadas às sub-bacias, na origem das vazões, aumentando a infiltração da água no solo, nas áreas públicas (pavimentos, sarjetas, passeios, jardins, praças, parques e outros equipamentos públicos) e nas unidades imobiliárias, bem como a detenção e a retenção de águas nestes mesmos espaços. Outra medida é a preservação das áreas verdes, mantendo-as livres da urbanização, pois a supressão de áreas como várzeas e bacias naturais de acomodação das águas alteram as vazões naturais e ampliam as vazões máximas, gerando inundações. Os novos parcelamentos do solo, nos municípios onde a legislação está atualizada aos conceitos de drenagem sustentável, têm como condicionante de aprovação a manutenção das condições de escoamento das águas pluviais na situação existente pré-urbanização, evitando vazões adicionais ao sistema.

Portanto, pela ótica da sustentabilidade, além dos sistemas estruturais necessários, a drenagem urbana agrega um novo conceito de padrão de urbanização que mantém o espaço natural das águas e prioriza medidas que evitam as causas na sua origem.

O termo gestão de águas pluviais refere-se às práticas de engenharia e às políticas regulatórias aplicadas para mitigar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais resultantes de vários tipos de uso e ocupação do solo. Ao longo deste

diagnóstico está demonstrada a necessidade de que as soluções aos problemas encontrados em Peritiba estejam apoiadas em bons projetos técnicos e em novos conceitos de drenagem sustentável e de urbanização, abandonando todas as decisões e soluções não fundamentadas nas boas práticas dos recursos de engenharia disponível.

10.2.3 Componentes do Sistema de Drenagem

A drenagem é definida pelo escoamento de águas que ocorre em lotes, condomínios e empreendimentos individualizados, estacionamentos, áreas comerciais, parques e passeios, por meio de mecanismos ou de aparelhos apropriados instalados na superfície ou nas camadas subterrâneas.

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais: a microdrenagem e a macrodrenagem.

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais oriundos de loteamentos, ruas, praças ou na rede primária urbana. Os componentes clássicos da microdrenagem são os meios-fios, as sarjetas, as bocas de lobo, os poços de visita, os tubos e conexões, as galerias, os condutores forçados, as estações elevatórias e os sarjetões.

A drenagem sustentável incorpora outros componentes para o controle na fonte e em pequenas áreas, tais como: sistemas de retenção e detensões (cisternas, telhados verdes, escadas d'água) e sistemas de infiltração (pavimentos permeáveis, valos de infiltração, canteiros pluviais, jardins de chuva).

A macrodrenagem é definida como sistema de escoamento natural, localizado nos talwegues e nos fundos de vale e é responsável pelos recebimentos e condução das águas pluviais da microdrenagem, contando também com estruturas de detenção das águas, estações elevatórias e dissipadores de energia. Para as obras de macrodrenagem sustentável são incorporadas as bacias de retenção e detenção naturais, a revegetação das margens dos rios, riachos e córregos e a renaturalização dos rios.

10.3 DIAGNÓSTICO

O sistema de drenagem compõe um conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é coerente que este seja planejado de forma integrada

com os demais equipamentos públicos existentes, como as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

Apesar da extrema importância que a gestão das águas pluviais apresenta para a saúde, segurança e bem-estar das comunidades urbanas, este segmento tem sido deixado de lado por muitas administrações municipais e de forma geral é tratada de modo superficial, com falhas no planejamento, execução e fiscalização das obras. As redes de drenagem são deficientes em dimensão, extensão e número de bocas de lobo porque as administrações aplicam o conceito antigo de drenagem “escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias”, desconsiderando parcial ou completamente os parâmetros técnicos. Esse comportamento tem se convertido em ônus econômico cada vez maior e representa muitos riscos para a população urbana.

10.3.1 Coleta de dados

A coleta de dados baseou-se na metodologia descrita a seguir:

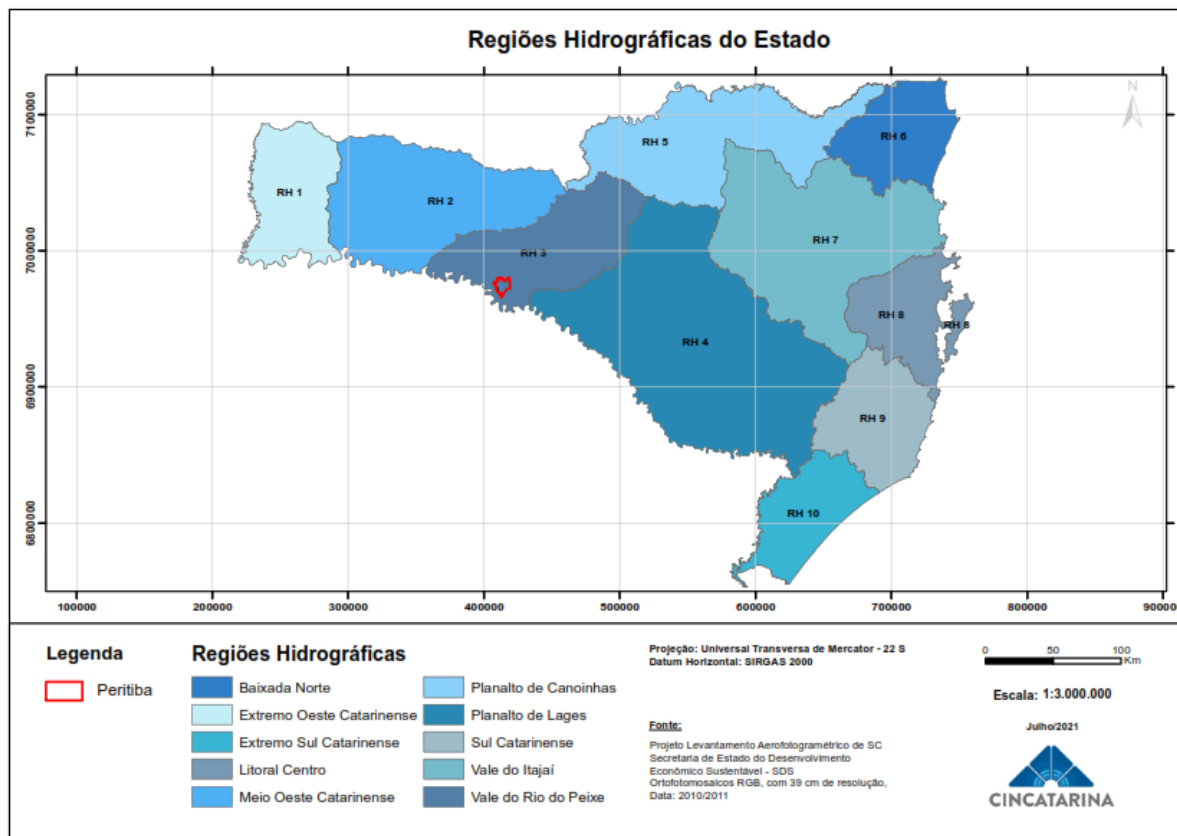
- Pesquisa de satisfação em relação aos serviços de saneamento que esteve disponível à população de 26/11/2020 a 07/05/2021;
- Visita *in loco* às áreas-problema em companhia de servidores da prefeitura com prévio conhecimento sobre essas regiões;
- Informações repassadas pela Vigilância Sanitária, que esteve em contato direto com a equipe responsável por esta Revisão.

10.3.2 Hidrografia Municipal

No Estado de Santa Catarina, a Lei Estadual nº 10.949 de 1998 institui, para efeito de planejamento, gestão e gerenciamento dos recursos hídricos catarinenses, dez regiões hidrográficas.

O município de Peritiba está inserido na Região Hidrográfica do Meio Oeste (RH3) – Vale do Rio do Peixe, Figura 112, tem uma área de 8.188 km² e é composta pela Bacia do Rio do Peixe (5.238 km²) e pela Bacia do Rio Jacutinga (2.950 km²).

Figura 112: Regiões Hidrográficas do Estado com destaque para Peritiba.

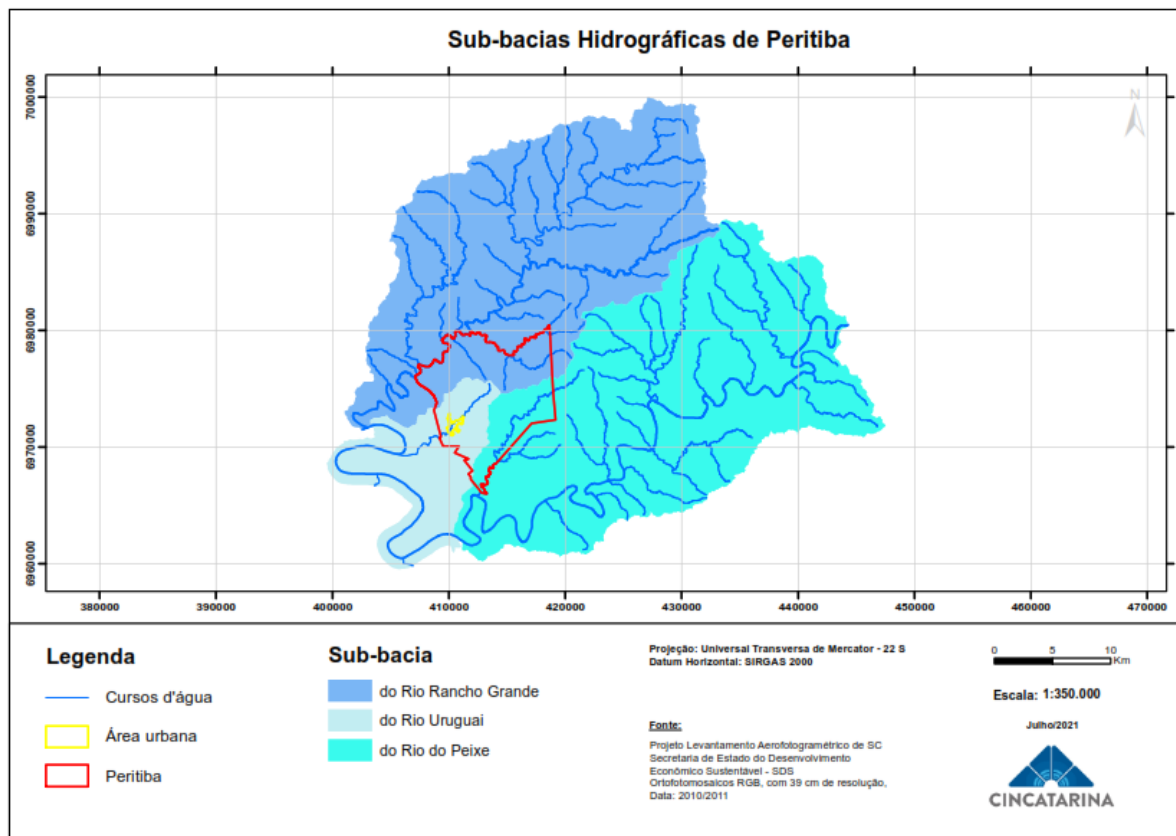


A hidrografia relativa a Região Hidrográfica (RH) 3 – Vale do Rio do Peixe, mais especificamente a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, é composta pelas nascentes dos principais afluentes do Rio das Pedras e pelos formadores do Rio do Tigre, ambos afluentes do Rio do Peixe.

Segundo o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (SDS, 2010), os principais rios que cortam o município são: Arroio Formiga, Lajeado Entre Rios, Rio Rancho Grande, Arroio do Meio, Arroio Luciano, Arroio Trinta e Sete Passos, Lajeado São Pedro, Arroio dos Veados, Arroio Capoeirinha e Lajeado do Monge.

Esses cursos d'água são responsáveis pela drenagem das sub-bacias ilustradas na Figura 113.

Figura 113: Sub-bacias hidrográficas de Peritiba.



A Tabela 78 permite observar a área total e a área inserida de cada sub-bacia hidrográfica no município.

Tabela 78: Áreas das sub-bacias inseridas no município de Peritiba.

Sub-bacia hidrográfica	Área total da sub-bacia (km ²)	Área no município	
		(km ²)	(%)
Do Rio Rancho Grande	504,24	42,74	8,47
Do Rio Uruguai	115,93	26,20	22,60
Do Rio do Peixe	560,67	27,43	4,89

Fonte: Elaboração própria, a partir de SDS (2010).

Relacionado ao gerenciamento dos recursos hídricos na região, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e Bacias Contíguas é o responsável pela promoção do gerenciamento descentralizado, participativo e integrado da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

10.3.3 Relevo

O relevo tem grande influência sobre os fatores meteorológicos e hidrológicos dado que a velocidade de escoamento superficial é determinada pela declividade do terreno, enquanto a temperatura, a precipitação e a evaporação são funções da altitude da bacia hidrográfica (GALVÍNCIO, SOUSA E SHIRINIVASAN, 2006).

O escoamento superficial consiste na fração que supera a capacidade de absorção e retenção do solo, dirigindo-se, deste modo, aos fundos de vale. Assim, para o desenvolvimento de bons projetos de engenharia é essencial o domínio do relevo, de forma a permitir tratamento técnico seguro.

A Figura 114 apresenta o relevo (elevação) do município e a Figura 115 o relevo do perímetro urbano.

Figura 114: Elevação do município de Peritiba.

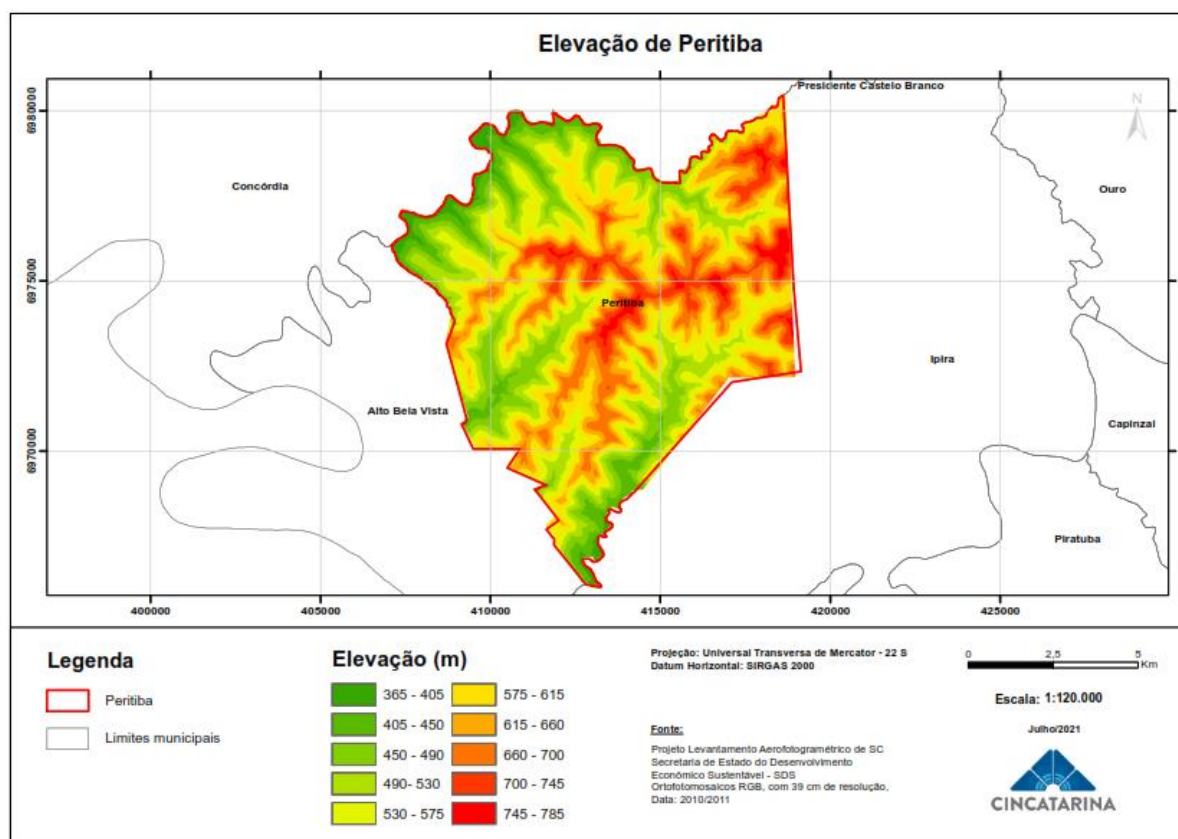
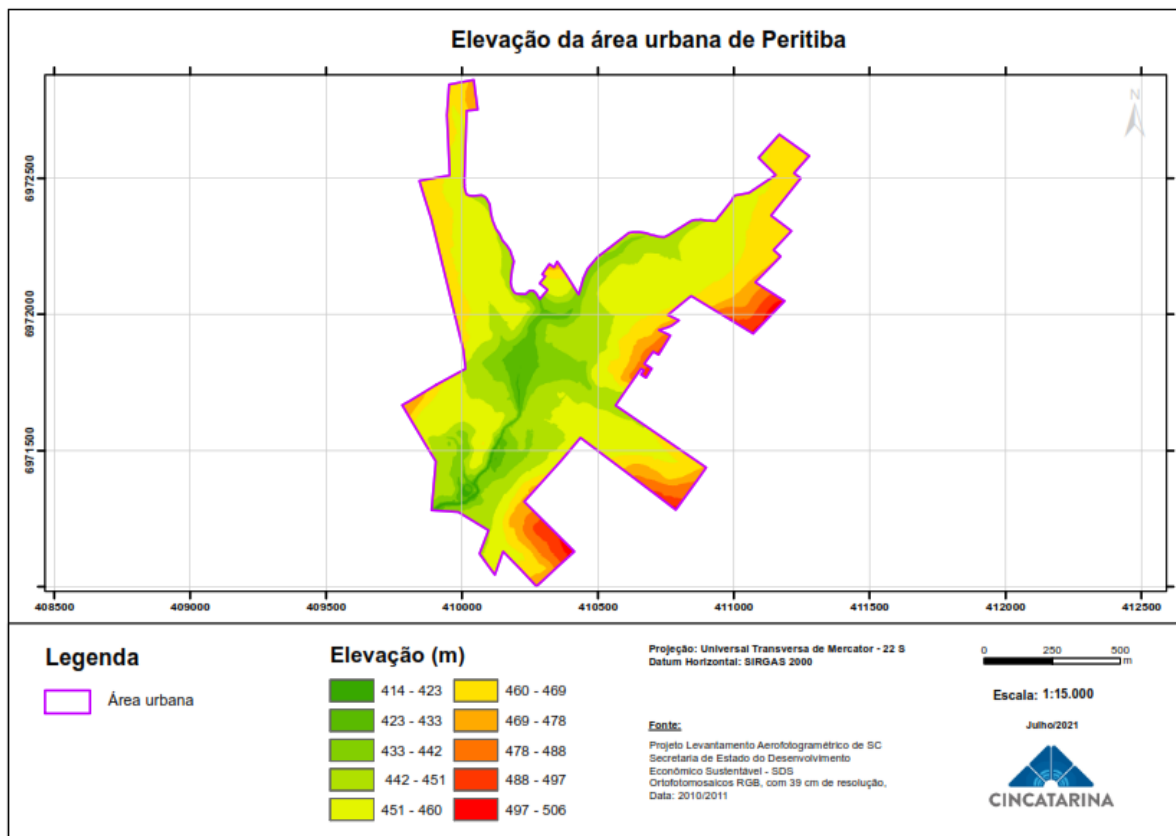


Figura 115: Elevação da área urbana de Peritiba.



10.3.4 Áreas de risco de inundação e movimentos de massa associados à falta de infraestrutura de drenagem

As inundações ou enchentes em áreas urbanas são consequência de dois processos, que ocorrem isoladamente ou de forma conjunta:

Enchentes em áreas ribeirinhas: os rios geralmente possuem o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo, e o leito maior, o qual inunda-se em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita à inundação.

Enchentes devido à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e à existência de redes de condutos de escoamentos. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento (PARANÁ, 2002).

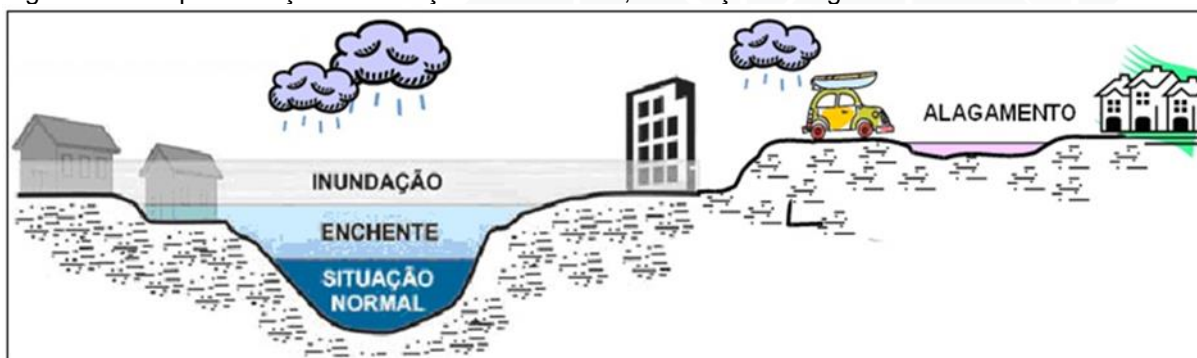
Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o acúmulo

momentâneo de água em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

Já a enxurrada é definida como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural (AMARAL & RIBEIRO, 2009).

A Figura 116 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação, além de mostrar uma situação de alagamento.

Figura 116: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



Fonte: DCSBC (2011).

Os esforços devem estar concentrados em não permitir a ocupação de regiões críticas, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou maximize problemas em outras áreas. Estes espaços relevantes são as áreas de várzeas e as bacias naturais de acomodação das águas, as quais, quando ocupadas, alteram as vazões naturais, ampliando as vazões máximas e gerando inundações. Por outro lado, se preservadas, desempenham funções ambientais indispensáveis e de interesse à comunidade urbana.

O levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, no ano de 2018, que visou delimitar as áreas de risco sujeitas a inundações causadas pelas cheias dos cursos d'água existentes no município ou movimentos de massa agravados pela ausência de infraestruturas de drenagem, não encontrou áreas de risco alto ou muito alto a processos de movimentos de massa, enchentes ou inundações no município (DIAS e SOUZA, 2018).

10.3.5 Estrutura, operação e manutenção do sistema de drenagem

A responsabilidade pela execução das obras e manutenção da drenagem urbana no Município é da Secretaria de Serviços Municipais, que conta com equipe composta por 2 servidores fixos, que realizam as manutenções no sistema de drenagem e limpeza de córregos. De acordo com a necessidade, ocorre o aporte de cerca de 2 funcionários de outras secretarias para auxiliarem nos serviços.

A equipe de serviços, não possui veículo exclusivo para os trabalhos, mas quando são realizadas melhorias ou serviços de manutenção, são utilizados os veículos da Secretaria de Agricultura e Secretaria de Serviços Municipais.

Os pequenos córregos são componentes fundamentais do sistema de macrodrenagem do Município e requerem atenção especial de manutenção. Esses cursos d'água não devem ser tubulados e as travessias de vias urbanas devem preferencialmente ser realizadas com galerias ou bueiros celulares dimensionados para o adequado escoamento das águas, para manutenção e para que não sejam facilmente obstruídos por qualquer tipo de resíduo que possa limitar sua capacidade de vazão.

10.3.6 Sustentabilidade econômico-financeira

No art. 29 e no seu inciso III da Lei Federal nº 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – DNSB) consta que:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

III – de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No entanto, conforme informações da Secretaria de Serviços Municipais, a municipalidade não realiza nenhum tipo de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, inviabilizando o princípio fundamental da sustentabilidade econômica definido no inciso VII do art. 2º da DNSB.

10.3.7 Funcionalidade do sistema de drenagem

A funcionalidade do sistema de drenagem pode ser afetada por fatores de natureza climatológica, ambiental, tecnológica e institucional (SANTOS JÚNIOR, 2013), destacando-se os seguintes: subdimensionamento de redes e componentes do sistema; deposição de sedimentos e resíduos nas unidades componentes do sistema; falta de manutenção preventiva e corretiva periódicas; adoção de soluções pontuais sem o devido tratamento técnico balizado por plano diretor de drenagem ou projeto básico integrado, que orientem as intervenções de ampliação e manutenção

Silva *et al.* (2004) desenvolveram uma metodologia apoiada em Indicadores de Fragilidade do Sistema – IFS, onde o sistema de drenagem urbana é tratado como um conjunto de elementos de drenagem possuindo uma série de fatores que alteram o desempenho dos dispositivos. Já os fatores são afetados pelo desempenho, o que provoca uma reação em cadeia nos sistemas de drenagem, Tabela 79.

Tabela 79: Fatores que afetam o sistema de drenagem pluvial.

Natureza	Fatores	Abordagem
Climatológico	Regime de chuvas intensas	Representatividade da equação; Intensidade x Duração e Frequência.
Ambiental	Arranjo do traçado urbano	Interação com a topografia; Respeito ao sistema natural de drenagem.
	Uso do solo	Nível de impermeabilização dos terrenos; Erodibilidade dos terrenos; Ocupação marginal dos corpos receptores.
	Padrões de conforto das vias	De pedestres; De grande fluxo de veículos e de pedestres; De grande fluxo de veículos e baixo fluxo de pedestres; De médio movimento; De acesso local.
	Interação com demais equipamentos de saneamento urbano	Lançamento de efluentes domésticos na rede; Lançamento de outros efluentes na rede; Deposição de lixo nas galerias e canais; Dispersão de sedimentos nas vias.
Tecnológico	Estrutura de microdrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.

Natureza	Fatores	Abordagem
	Estrutura de macrodrenagem	Dimensão dos dispositivos hidráulicos; Padrão construtivo; Adequação do conjunto de dispositivos; Manutenção e conservação dos dispositivos.
Institucional	Aspectos gerenciais	Interatividade dos componentes; Aporte financeiro no orçamento; Recursos humanos; Planejamento das ações e estudos existentes.
	Aspectos legais	Existência de normas e outros instrumentos; Aplicação dos dispositivos.

Fonte: Silva *et al.* (2004).

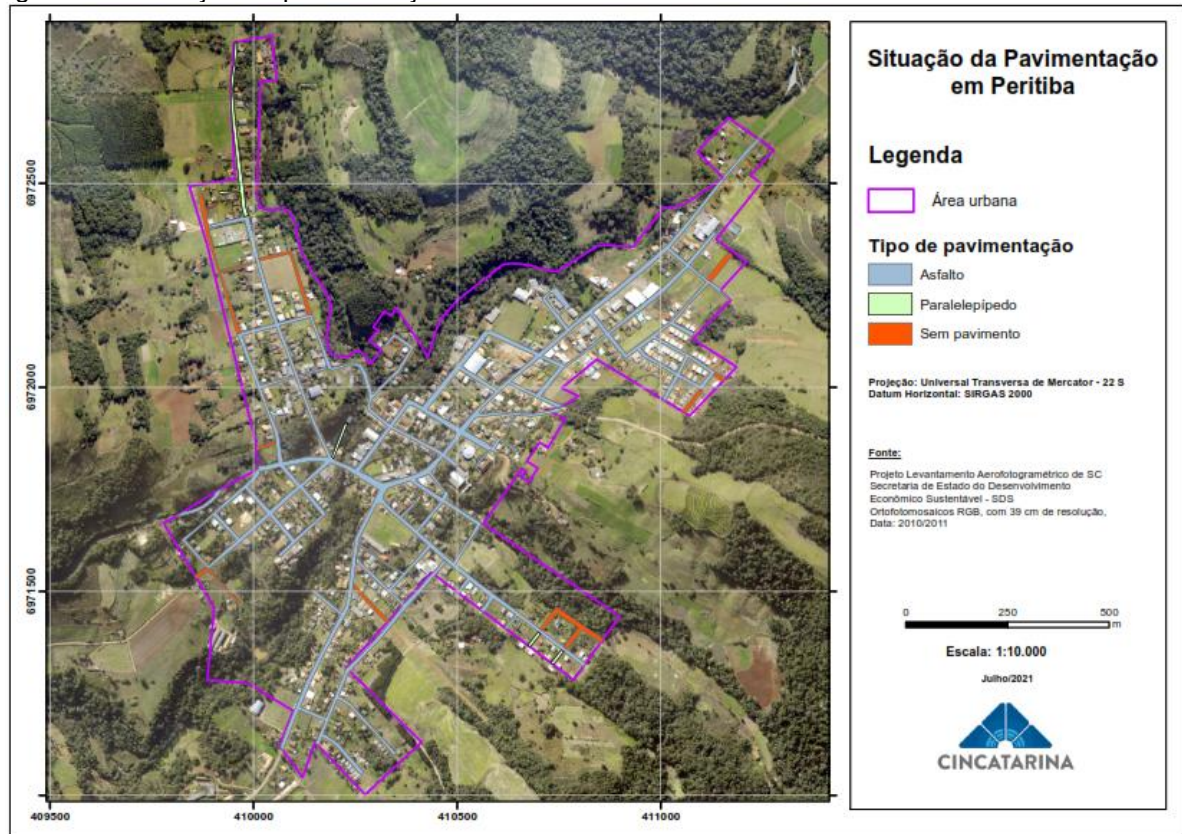
10.3.8 Redes existentes e índice de cobertura

De acordo com a Secretaria de Serviços Urbanos, não existe cadastro técnico das redes de drenagem, bem como não há rotina com frequência estabelecida para manutenção de redes, galerias e outros componentes do sistema de drenagem. Assim, os trabalhos são realizados conforme as necessidades se apresentam. De acordo com a Secretaria de Serviços Municipais, quando há necessidade de elaboração de projetos de drenagem em obras de maior porte, estes são elaborados pela Associação dos Municípios do Alto Uruguai – AMAUC.

Para estimar qual a porcentagem de vias atendidas pela rede de drenagem, considerou-se que todas as vias pavimentadas possuem infraestrutura de drenagem implantada. Assim, primeiramente, através de fotointerpretação e aferição do município, foi realizado o levantamento das vias pavimentadas no perímetro urbano.

A extensão de vias pavimentadas é de aproximadamente 15 km, que correspondem a cerca de 77% das vias urbanas, e a extensão de vias não pavimentadas é em torno de 4 km, que correspondem a aproximadamente 23% das vias do perímetro urbano, Figura 117.

Figura 117: Situação da pavimentação em Peritiba.



Conforme levantado em campo, a maioria das ruas pavimentadas do município conta com sistema de microdrenagem composto por sistema de captação (bocas de lobo) e condução das águas pluviais, porém não existe padronização para as grelhas das bocas de lobo implantadas (Figura 118 a Figura 121).

Figura 118: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 119: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 120: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 121: Modelo de grelha de boca de lobo utilizada em Peritiba.



Fonte: Acervo próprio.

É fundamental que seja elaborado o cadastro digitalizado e georreferenciado das redes de drenagem, com indicação de todos os dispositivos do sistema. Inicialmente, recomenda-se que o município utilize informações e o conhecimento de quem trabalha e opera o sistema, por isso é importante que o cadastramento inicie antes que estes servidores deixem suas atividades no município. Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, devendo ser atualizado a cada intervenção de manutenção ou ampliação do sistema.

O município dispõe de um levantamento aerofotogramétrico realizado pelo Estado, possibilitando, na ausência de levantamento mais preciso, a elaboração do cadastro de redes de forma mais acessível.

10.3.9 Projetos

O sistema de drenagem integra o conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é pertinente que seja planejado de forma integrada com os demais equipamentos e infraestruturas urbanas, abrangendo as redes de água, de esgotamento sanitário, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros. Em relação às outras

infraestruturas urbanas, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá, independente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade da concepção e do dimensionamento desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

As precipitações pluviométricas escoam seguindo a declividade natural das bacias hidrográficas e o conhecimento topográfico destas bacias é essencial ao sucesso de um projeto de drenagem. Assim, é recomendado que o município se utilize do levantamento aerofotogramétrico realizado pelo Estado, para viabilizar o desenvolvimento de projeto básico de drenagem urbana, peça fundamental em que se orientam todas as intervenções futuras no sistema.

No que diz respeito, a aprovação de projetos para novos loteamentos, o art 9º da Lei Complementar nº 71/2017 define os documentos necessários para aprovação:

- I - título de propriedade do imóvel;
- II - certidão negativa da Fazenda Federal e Municipal, relativa ao imóvel;
- III - certidão de ônus reais relativos ao imóvel;
- IV - certidão negativa de ações reais referentes ao imóvel, pelo período de 10 (dez) anos;
- V - sondagem e percolação de solo, apontando o nível do lençol freático;
- VI - cópia da planilha de cálculo analítico do levantamento topográfico do imóvel;
- VII - esquema preliminar do loteamento pretendido, indicando as vias de circulação, quadras e áreas públicas;
- VIII - plantas do imóvel, na escala 1:1000 (um para mil), sendo uma cópia em mídia digital e duas cópias apresentadas em papel, sem rasuras ou emendas, e assinadas pelo proprietário do imóvel e pelo profissional responsável pelos serviços de levantamento topográfico, contendo, no mínimo, as seguintes informações:
 - a) divisas do imóvel, perfeitamente definidas e traçadas;
 - b) localização dos cursos d'água, lagoas e represas, áreas sujeitas a inundações, bosques e árvores frondosas, pedreiras, linhas de transmissão de energia elétrica, dutos e construções existentes;
 - c) curvas de nível, de metro em metro;
 - d) orientação magnética e verdadeira do norte; mês e ano do levantamento topográfico;
 - e) referência de nível;

f) arruamento vizinho a todo perímetro da gleba, com localização dos equipamentos urbanos e comunitários existentes no local ou em suas adjacências, bem como suas respectivas distâncias ao imóvel que se pretende parcelar;

g) pontos onde foram realizados os testes de percolação do solo.

IX - outras informações que possam interessar, a critério do órgão competente do Poder Executivo Municipal.

Parágrafo único. Sempre que necessário, o órgão competente do Poder Executivo Municipal poderá exigir a extensão do levantamento topográfico ao longo de uma ou mais divisas da gleba a ser loteada até o talvegue ou espigão mais próximo.

Entre os documentos do projeto definitivo de novos loteamentos, devem constar os projetos de guias e sarjetas e de pavimentação das vias. Também dentro desta lista de documentos consta o projeto completo do sistema de drenagem, detalhado e dimensionado, do sistema de captação e escoamento de águas pluviais e seus equipamentos, indicando a declividade dos coletores, as bocas-de-lobo e os dissipadores de energia nas margens dos cursos d'água, dentro dos padrões da Prefeitura Municipal.

10.3.9.1 Projetos existentes de macrodrenagem

Segundo a Secretaria de Serviços Urbanos, não existem projetos de macrodrenagem com execução a iniciar ou em andamento.

10.3.10 Intensidade, duração e frequência – IDF

O dimensionamento dos projetos de drenagem é baseado na intensidade máxima de chuva associada a um risco de ser atingida ou superada, em função do período de retorno definido. O período de retorno, também conhecido como período de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo de tempo estimado de ocorrência de um determinado volume de precipitação pluviométrica, sendo que a probabilidade de sua ocorrência é representada matematicamente pelo inverso do período de retorno. O município é o responsável por decidir o risco aceitável, ou seja, a proteção que será conferida às obras através da definição do período de retorno que os projetistas devem utilizar nos cálculos. Quanto maior o período de retorno adotado, menor a probabilidade da ocorrência do volume de precipitação pluviométrica de

projeto e, portanto, maior a proteção conferida à população. No entanto, maiores serão os custos dos investimentos e o porte das intervenções.

Salvo aplicação de critérios técnicos específicos do período de retorno, podem ser utilizados os valores da Tabela 80, sugeridos pelo DAEE/CETESB (1980).

Tabela 80: Períodos de retorno em função da ocupação da área.

Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de retorno (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
Macro-drenagem	Áreas comerciais e residências	50 a 100
	Áreas de importância específica	500
Grandes centros urbanos	Sem Dique	25
	Com Dique	100
Pequenos centros urbanos	Sem Dique	10
	Com Dique	50
Pequenos canais para drenagem urbana	-	5 a 10
Bocas de lobo	-	1 a 2

Fonte: DAEE/CETESB (1980).

A dificuldade na obtenção de equações de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF) estão na falta de registros pluviométricos nos pequenos períodos de duração. Algumas metodologias foram desenvolvidas para obtenção de chuvas de menor duração e maior intensidade, a partir dos dados pluviométricos da precipitação de 1 (um) dia.

O “Atlas Pluviométrico do Brasil – Equações de Intensidade-Duração-Frequência”, publicado em 2018 pelo CPRM, da autoria de Osvalcílio Mercês Furtunato, Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto, reúne, consolida e organiza as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional e, neste caso, especificamente para o município de Concórdia.

Consideramos neste relatório que a equação definida para o município de Concórdia pode ser utilizada para Peritiba, pois os municípios se localizam a cerca de 25,5 Km de distância.

Para tanto, foram utilizados os dados da estação Concórdia, que se encontra em operação desde 1955 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1957 a 2017. A estação Concórdia, código 02752005, está localizada na Latitude 27°18'51"S e Longitude 51°59'35"O; na sub-bacia 73, sub-bacia dos rios Uruguai, Chapecó e outros. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro modelo DNAEE operado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

A equação que relaciona os três aspectos da chuva, intensidade-duração-frequência para durações de 5 minutos até 8 horas e acima de 8 horas até 24 horas é expressa pela fórmula:

$$i = \frac{a \times T^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h);

T é o tempo de retorno (anos);

t é a duração da precipitação (minutos);

a, b, c, d, são parâmetros da equação.

No caso de Peritiba, os parâmetros da equação são os seguintes (Tabela 81):

Tabela 81: Parâmetros para o município de Peritiba.

Parâmetros	5 min ≤ t ≤ 8 h	8h ≤ t ≤ 1.440 min
a	899,1	247,8
b	0,1903	0,1904
c	11,1	11,5
d	0,7822	0,5742

Fonte: Fortunato, Pickbrenner e Pinto (2018).

Abaixo está apresentada a Tabela 82 construída a partir da fórmula ajustada para Peritiba, com intensidade das chuvas em mm/h para diferentes tempos de retorno e de duração.

Tabela 82: Intensidade da chuva, em mm/h, para o município de Peritiba.

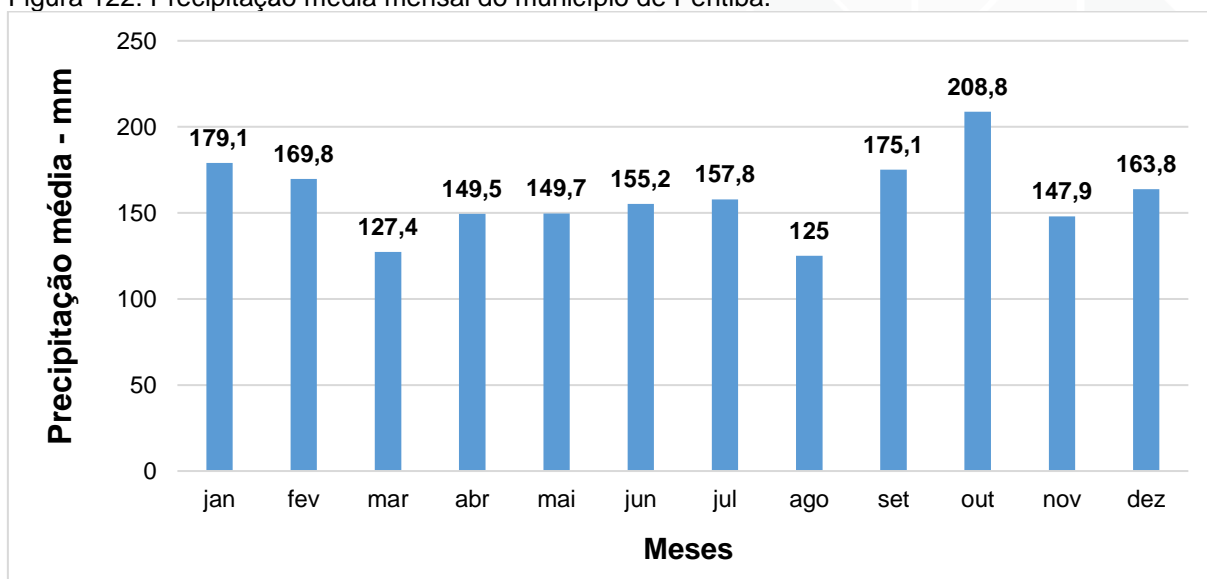
Intensidade das chuvas em mm/h							
Duração (min)	Período de Retorno (anos)						
	2	5	10	20	25	50	100
5	116,7	138,9	158,5	180,9	188,7	215,3	245,7
10	94,5	112,5	128,3	146,4	152,8	174,3	198,9
15	80,0	95,2	108,6	124,0	129,3	147,6	168,4
20	69,7	83,0	94,7	108,1	112,8	128,7	146,8
25	62,1	73,9	84,3	96,2	100,4	114,5	130,7
30	56,1	66,8	76,2	86,9	90,7	103,5	118,0
35	51,3	61,0	69,6	79,4	82,9	94,6	107,9
40	47,3	56,3	64,2	73,3	76,5	87,3	99,6
45	44,0	52,3	59,7	68,1	71,1	81,1	92,5
50	41,1	49,0	55,9	63,7	66,5	75,9	86,6
55	38,7	46,0	52,5	59,9	62,5	71,3	81,4
60	36,5	43,5	49,6	56,6	59,1	67,4	76,9
75	31,4	37,4	42,7	48,7	50,8	58,0	66,2
90	27,7	33,0	37,7	43,0	44,8	51,2	58,4
105	24,9	29,6	33,8	38,6	40,2	45,9	52,4
120	22,6	26,9	30,7	35,1	36,6	41,8	47,6
150	19,3	22,9	26,2	29,9	31,1	35,5	40,6
180	16,9	20,1	22,9	26,1	27,3	31,1	35,5
240	13,6	16,2	18,5	21,1	22,0	25,1	28,7
300	11,5	13,7	15,6	17,8	18,6	21,2	24,2
360	10,0	11,9	13,6	15,5	16,2	18,5	21,1
420	8,9	10,6	12,1	13,8	14,4	16,5	18,8
480	8,1	9,6	10,9	12,5	13,0	14,9	17,0
600	7,1	8,5	9,7	11,0	11,5	13,1	15,0
720	6,4	7,6	8,7	9,9	10,4	11,8	13,5
840	5,9	7,0	8,0	9,1	9,5	10,8	12,4
960	5,4	6,5	7,4	8,4	8,8	10,1	11,5
1.080	5,1	6,1	6,9	7,9	8,2	9,4	10,7
1.200	4,8	5,7	6,5	7,4	7,8	8,9	10,1
1.320	4,5	5,4	6,2	7,0	7,3	8,4	9,6
1.440	4,3	5,1	5,9	6,7	7,0	8,0	9,1

Fonte: Calculado a partir de Fortunato, Pickbrenner e Pinto (2018).

10.3.11 Precipitação pluviométrica

Para a determinação da precipitação pluviométrica média mensal foram utilizados os dados de Back (2020), disponíveis através do programa para calcular e divulgar informações climáticas e hidrológicas do Estado de Santa Catarina – HydroClima, Figura 122. Foram utilizados os dados da estação pluviométrica ‘02752005-Concórdia’ no período de 1969 a 2011.

Figura 122: Precipitação média mensal do município de Peritiba.

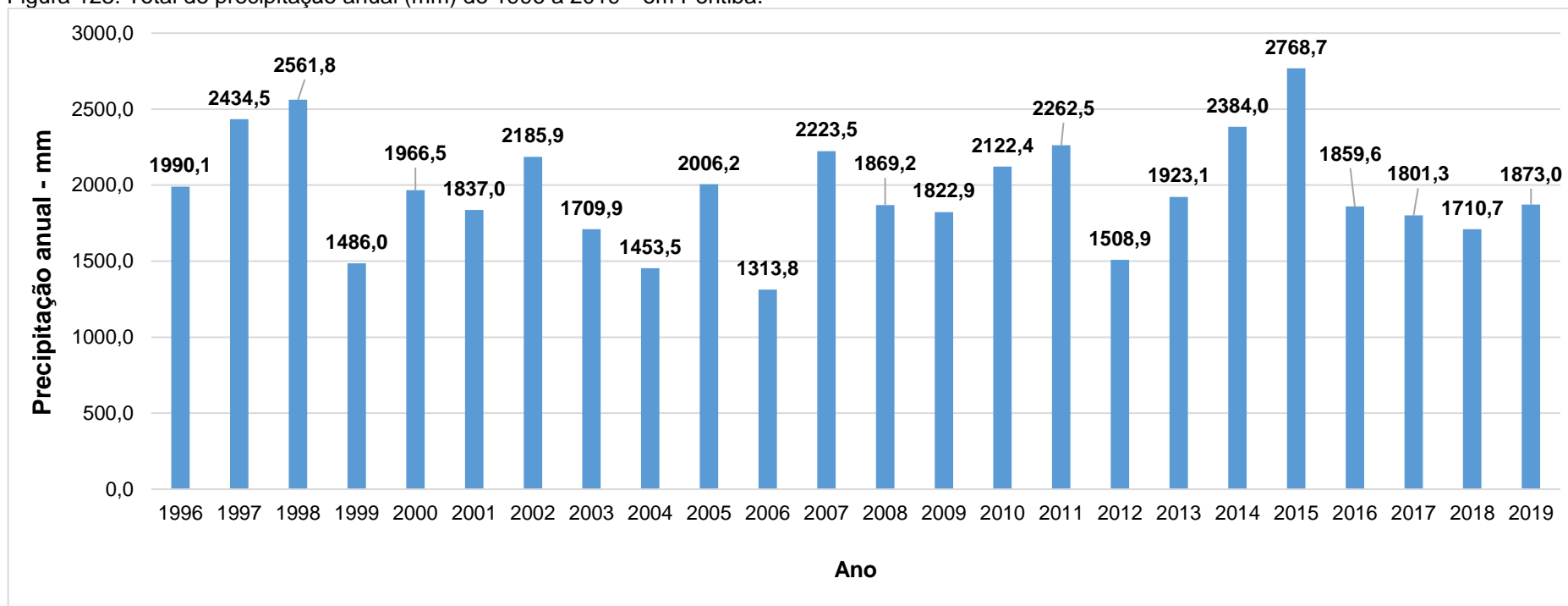


Fonte: Elaborado a partir de SNIRH (2020).

Historicamente, o mês mais chuvoso é o de outubro, com média de mais de 208 mm, enquanto o mês mais seco é agosto, com média de 125 mm. A média de chuva anual no período é de 1.909 mm (Figura 123).

Para a determinação da precipitação anual foram utilizados dados das estações pluviométricas ‘02752005-Concórdia’, ‘02751018-Marcelino Ramos’ e ‘02751012-Capinzal’, ‘02751004-Joaçaba’, ‘02751021-Jaborá’, obtidos do Sistema de Informações Hidrológicas (SNIRH) da Agência Nacional de Águas (ANA), no período de 1996 a 2019, Figura 123.

Figura 123: Total de precipitação anual (mm) de 1996 a 2019¹⁶ em Peritiba.



Fonte: Elaborado a partir de SNIRH (2020).

¹⁶ Os dados ausentes na Estação 02752005-Concórdia referentes aos meses foram calculados a partir da média entre os valores presentes nas duas estações mais próximas ao município e os valores que também não eram apresentados nas demais estações foram calculados a partir da média mensal entre os anos de 1996 e 2019.

Na Tabela 83 são apresentados os 10 (dez) maiores eventos de precipitação diária ocorridos no município, levando em consideração o período entre 1996 e 2019. Essas informações ajudam a caracterizar os principais eventos hidrológicos ocorridos no município.

Tabela 83: Máxima precipitação diária entre 1996 e 2019 em Peritiba.

Ordem	Data	Máxima precipitação diária
1º	01/05/2014	134
2º	01/06/2015	133,6
3º	01/07/1999	125,7
4º	01/09/2015	120,5
5º	01/04/2005	117
6º	01/07/2015	112,3
7º	01/09/2000	111,4
8º	01/01/2010	109
9º	01/10/2003	108,2
10º	01/05/2017	104,1

Fonte: SNIRH (2020).

10.3.12 Áreas-problema – AP

10.3.12.1 Metodologia para identificação das áreas-problema

Em visitas técnicas ao município foram registradas as regiões que sofrem com transtornos de alagamento, enchente/inundação quando da ocorrência de eventos pluviais. Foram visitados tanto os locais apontados pela equipe técnica do município, quanto pela pesquisa de satisfação *on line* que esteve disponível do dia 14/07/2020 a 05/02/2021 no *site* da prefeitura e contou com a participação de 171 pessoas.

Através dessas indicações, foram identificadas 11 áreas-problema, onde proprietários de residências e/ou dos comércios locais foram consultados sobre a existência e frequência dos eventos.

De acordo com Silva *et al* (2004), baseando-se na realização de vistorias técnicas às áreas-problema, é possível ampliar a compreensão do processo evolutivo dos alagamentos, bem como identificar os pontos mais vulneráveis do sistema de microdrenagem e do seu corpo receptor e avaliar a manifestação dos Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS) de natureza ambiental, tecnológica e institucional.

Após a visita técnica para identificar as áreas-problema e coletar informações sobre elas, estas regiões foram localizadas e analisadas em um Sistema de Informação Geográfica – SIG e posteriormente foram delimitadas, aferidas e aprovadas pela Secretaria de Planejamento e Gestão de Projetos.

Na sequência, cada AP recebeu um indicador que caracteriza o somatório das relevâncias dos Indicadores de Fragilidade do Sistema, designado por **Índice de Fragilidade do Sistema – IFS**. O sistema de pontuação permite estabelecer a hierarquização dos principais problemas a serem atacados. Na obtenção do **IFS**, Tabela 84, foram atribuídos pesos aos problemas de natureza institucional, tecnológica e ambiental nos valores de 1, 2, e 3, respectivamente.

Esta metodologia foi utilizada por Silva *et al.* (2004), e aperfeiçoada por Silva Junior *et al.* (2018) na avaliação dos indicadores de fragilidade do sistema de drenagem urbana de um bairro em Olinda-PE.

A definição de valores do IFS para cada AP serve também como referência para a partida de um processo permanente de planejamento do sistema estudado. O Prognóstico é montado a partir da definição de diretrizes, objetivos e metas estabelecidas, partindo-se então para a identificação dos diversos tipos de serviços e ações a serem propostas com vistas a resolver os problemas identificados.

Tabela 84: Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS).

Natureza	Indicadores
Tecnológico	Inexistência de pavimentação Deterioração física dos equipamentos de drenagem: Ineficiência do escoamento nos eixos viários Inexistência de diretrizes para a execução das estruturas de drenagem urbana Ineficiência dos dispositivos de coleta Ineficiência da capacidade de transporte pelos condutos Redução da vida útil das estruturas de drenagem Redução da vida útil dos pavimentos Incompatibilização das curvas verticais nos cruzamentos viários: Passeios e/ou calçadas totalmente impermeabilizadas Interferência no escoamento das águas pluviais no corpo receptor
Ambiental	Ocorrência de alagamentos Ausência de dispositivos de armazenamento e de áreas para a infiltração da água pluvial nos lotes Favorecimento da produção de sedimentos;

Natureza	Indicadores
	Possível erosão da pavimentação das vias de acesso ocasionada pelo escoamento superficial; Disposição de resíduos sólidos e deposição de sedimentos em vias públicas; Interação inadequada com esgoto nos equipamentos de drenagem; Interferência no trânsito de veículos na ocorrência de alagamentos; Interferência no movimento de pedestres na ocorrência de alagamentos; Ocupações ribeirinhas na calha do corpo receptor Assoreamento, presença de vegetação, resíduos sólidos e esgotos no corpo receptor Canalização e revestimento da seção hidráulica do corpo receptor Restrição à implantação de áreas de inundação:
Institucional	Elevação dos gastos com manutenção e conservação: Encarecimento das soluções técnicas; Perda de credibilidade da administração pública; Ausência de manutenção regular do sistema de drenagem urbana;

Fonte: Silva *et al.* (2004), Silva Junior (2018), adaptado por CINCATARINA.

10.3.12.2 Identificação das áreas-problema atuais

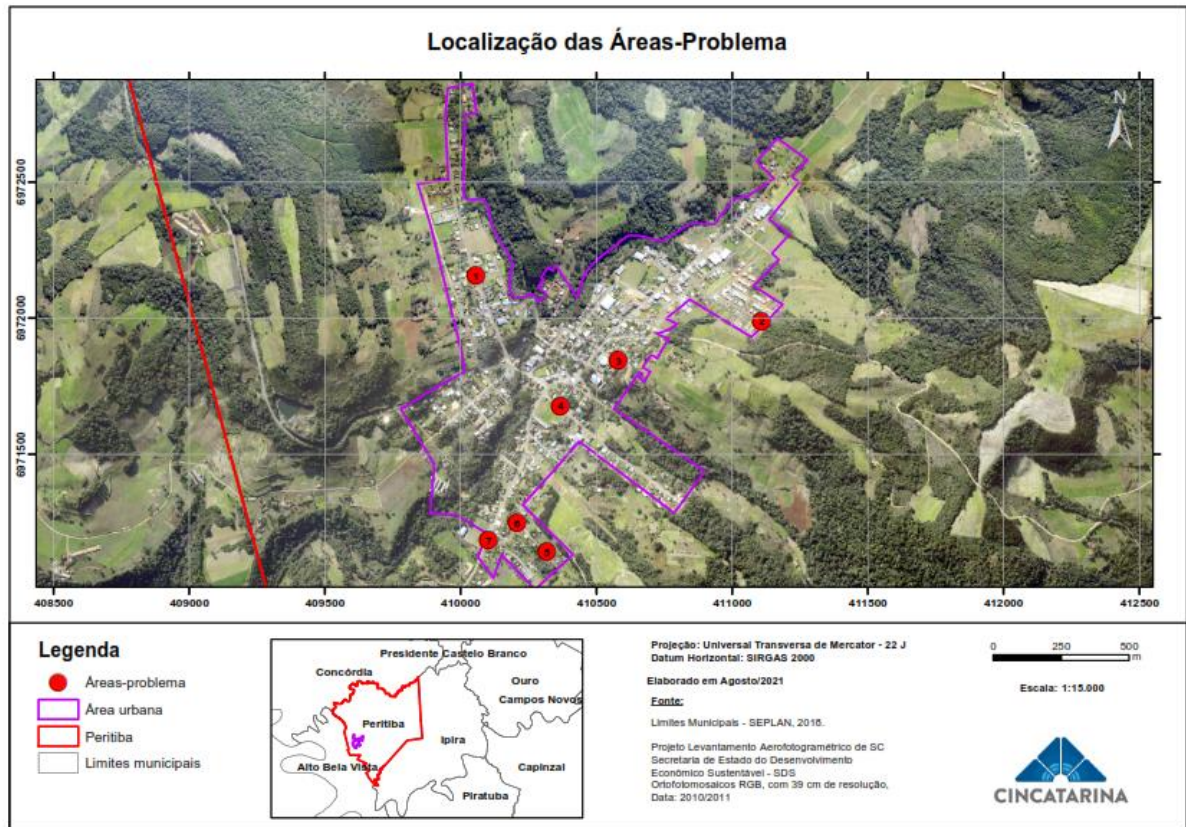
A identificação de áreas-problema apontou 7 locais onde ocorrem eventos de alagamento, Tabela 85.

Tabela 85: Áreas-problema identificadas.

Área-problema	Localização
AP-01	Rua Senador Irineu Bornhausen com a Rudi Wilibaldo Finger – próximo ao Cemitério
AP-02	Rua Antônio Dealmo Hermes – na frente da Igreja Luterana
AP-03	Rua Frei José Bonifácio – na frente do Hospital
AP-04	Rua Juvelino Poletto
AP-05	Rua Reinaldo Krindges
AP-06	Rua João Albino Engel com a Rua Reinaldo Krindges
AP-07	Rua Miguel Balduino Boll – Campo do Grêmio

Fonte: Elaboração própria.

Figura 124: Localização das Áreas-Problema.



10.3.12.3 Descrição das áreas-problema identificadas

AP 01 – Rua Senador Irineu Bornhausem com a Rua Rudi Wilibaldo Finger – Próximo ao Cemitério

Na data da visita técnica, a Rua Osvino Schardong não possuía sistema de microdrenagem implantado no trecho não pavimentado, situação que aumentava o escoamento superficial da Rua Rudi Wilibaldo Finger, que não possui bocas de lobo em número suficiente para captar toda a vazão. Parte dessas vazões atingem a Rua Irineu Bornhausem, que apesar de possuir infraestrutura de microdrenagem implantada, não apresenta capacidade para captar e conduzir todo o volume que chega ao ponto identificado na Figura 125, situação indicativa de subdimensionamento dessas infraestruturas. Outro agravante identificado é a presença de odor desagradável na boca de lobo identificada como ponto-problema 1, fator que sugere a presença de ligação de esgoto na rede de microdrenagem.

Figura 125: Localização da AP 1.

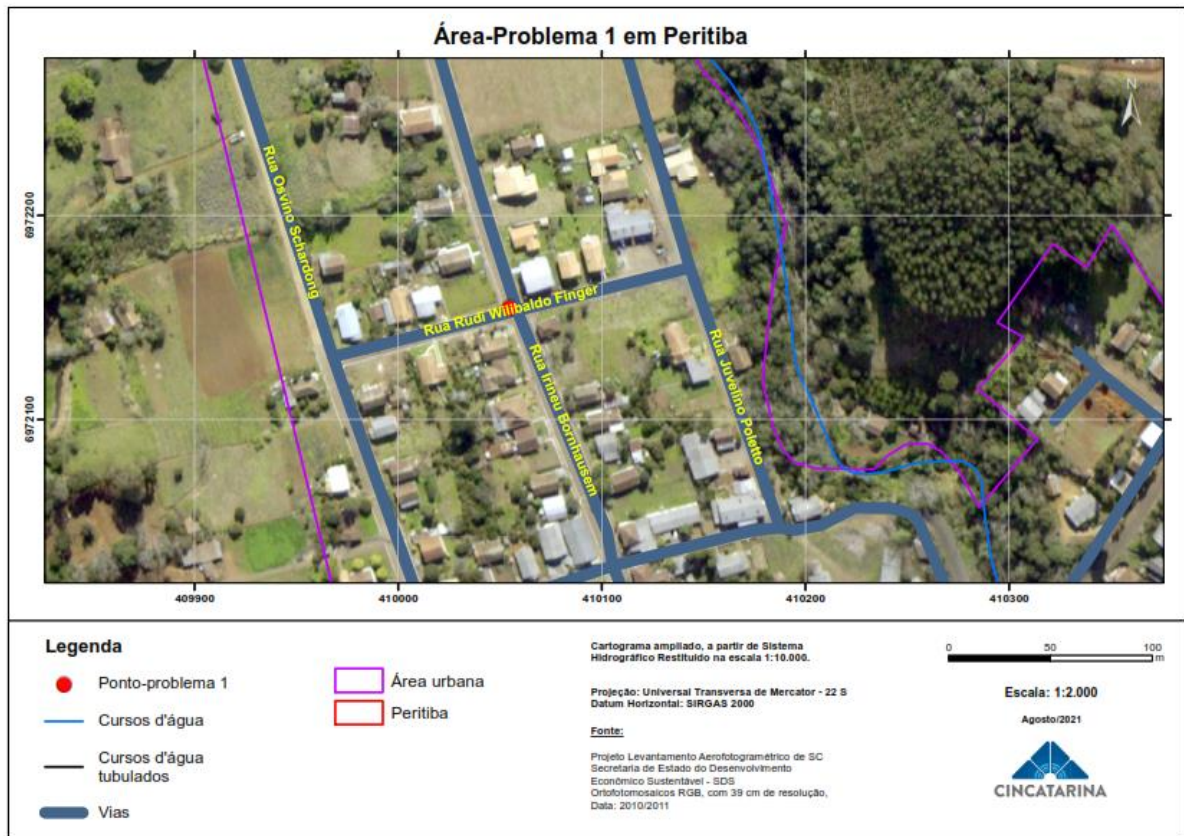


Figura 126: Ponto com alagamento na Rua Senador Irineu Bornhausem com a Rua Rudi Wilibaldo Finger.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 127: Rua Osvino Schardong – área que contribui com o ponto-problema 1.



Fonte: Google Earth (2020).

AP 02 – Rua Antônio Dealmo Hermes – em frente à Igreja Luterana

Esta área-problema se localiza a jusante de uma região coberta por vegetação arbórea e um novo Loteamento, em momentos de grande precipitação são registrados eventos de enxurrada na Rua Antônio Dealmo Hermes, apesar dessa via possuir infraestruturas de microdrenagem implantadas. Além disso, a falta de limpeza regular das bocas de lobo intensifica o problema, Figura 128 a Figura 130.

Figura 128: Localização da AP-02.

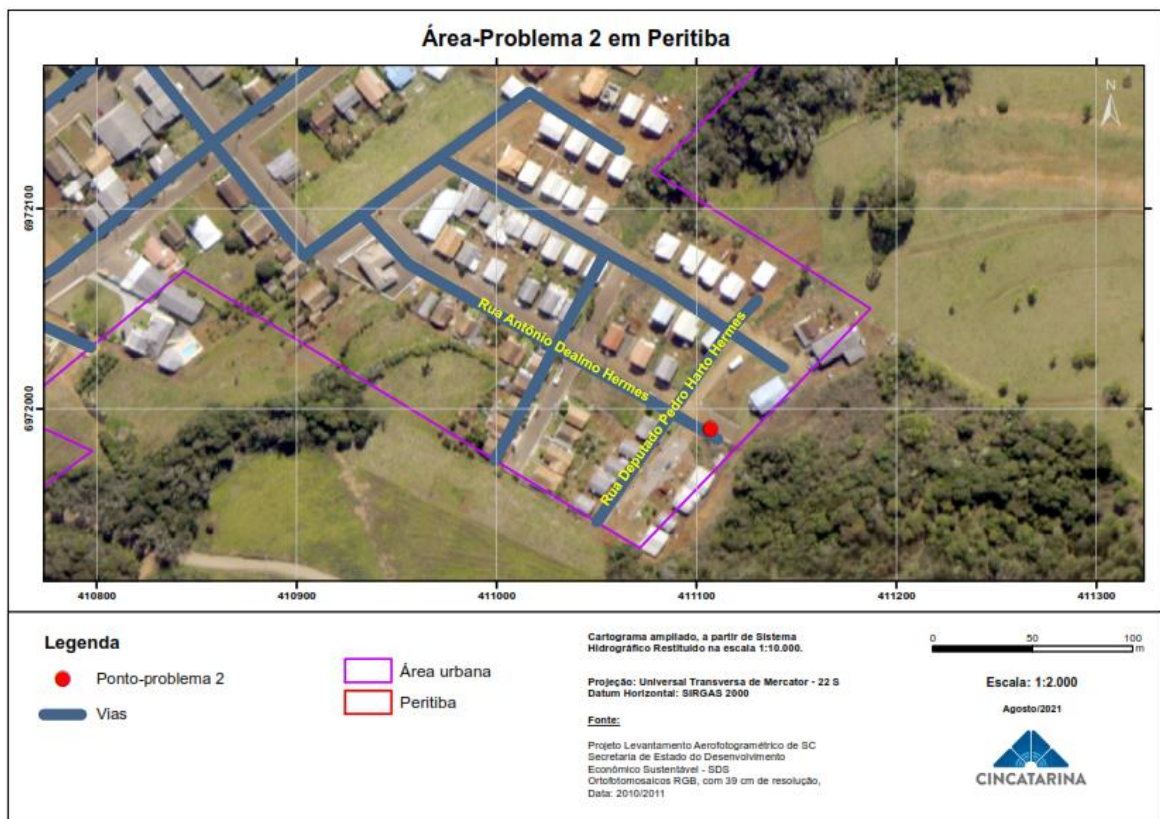


Figura 129: Imagem da AP-02.



Fonte: Google Earth (2020).

Figura 130: Boca-de-lobo sem manutenção localizada na área-problema.



Fonte: Acervo próprio.

AP 03 – Rua Frei José Bonifácio – em frente ao Hospital

Esta área-problema é atingida por enxurradas que se formam a partir de uma estrada que dá acesso a área rural do município e se localiza a montante do Hospital, Figura 131. Na Rua Frei José Bonifácio, em frente ao Hospital, existe uma boca de lobo que não está bem alocada, pois ela se encontra na entrada do Hospital e não próxima ao meio-fio, Figura 132.

Figura 131: Localização da AP-03.

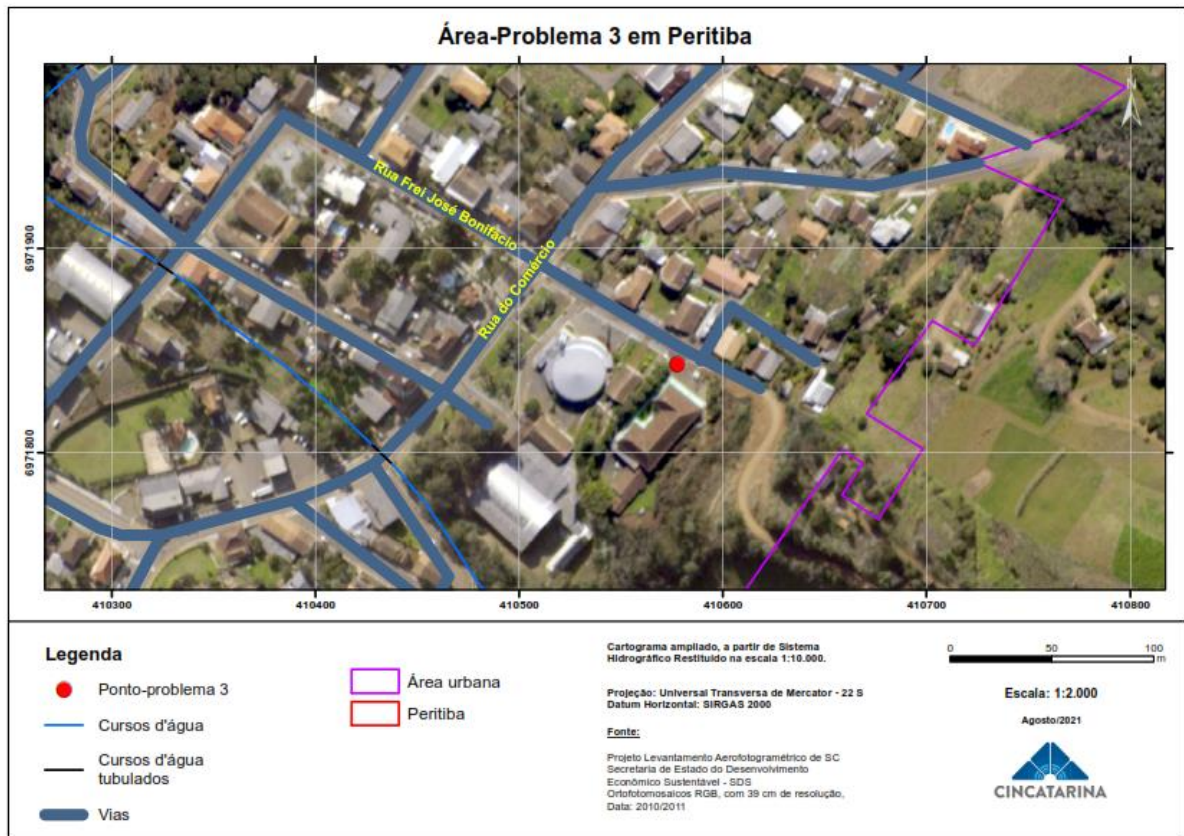


Figura 132: Boca de lobo localizada na entrada do Hospital.



Fonte: Acervo próprio.

AP 04 – Rua Juvelino Poletto

Esta via é pavimentada e possui sistema de microdrenagem implantado, porém as bocas de lobo se encontram em quantidade aparentemente insuficiente, assim elas não conseguem captar toda a vazão superficial da área e como resultado

se formam os alagamentos. Nessa região, também foi observada a presença de odor desagradável vindo das bocas de lobo, o que indica possível presença de esgoto na rede de microdrenagem.

Figura 133: Localização da AP-04.

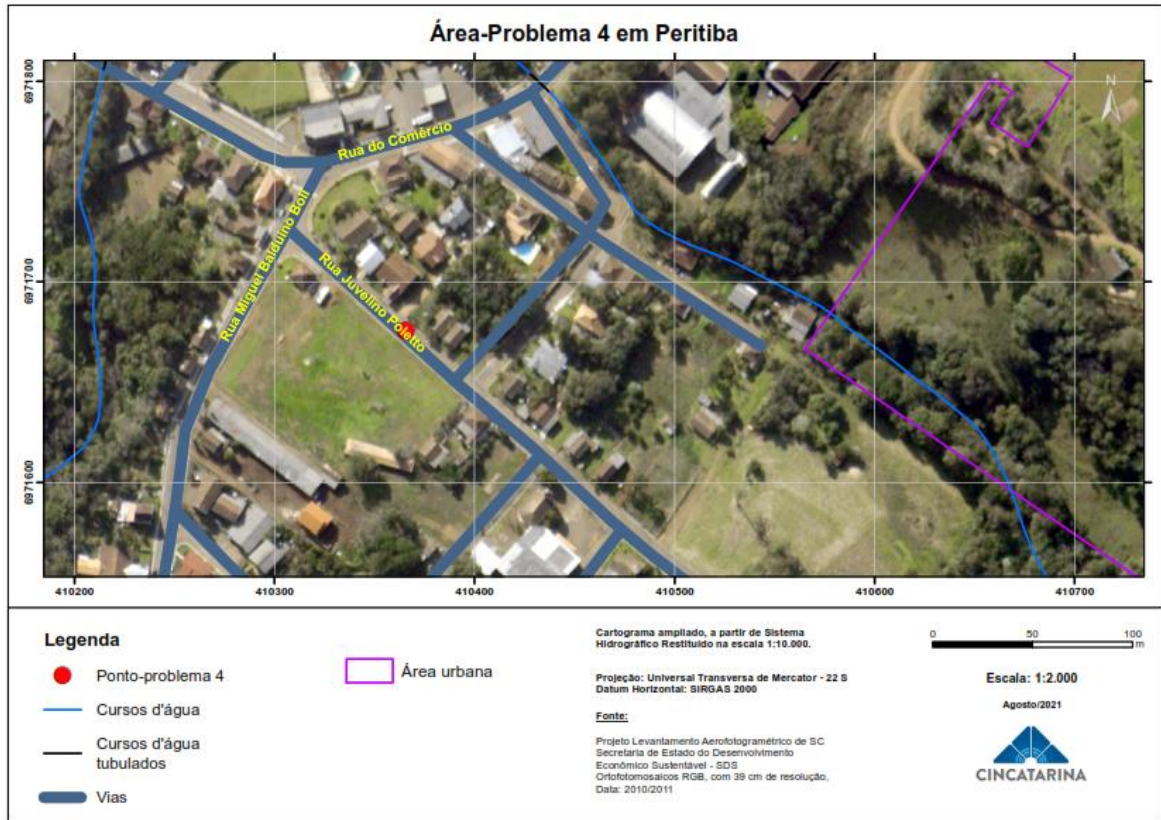
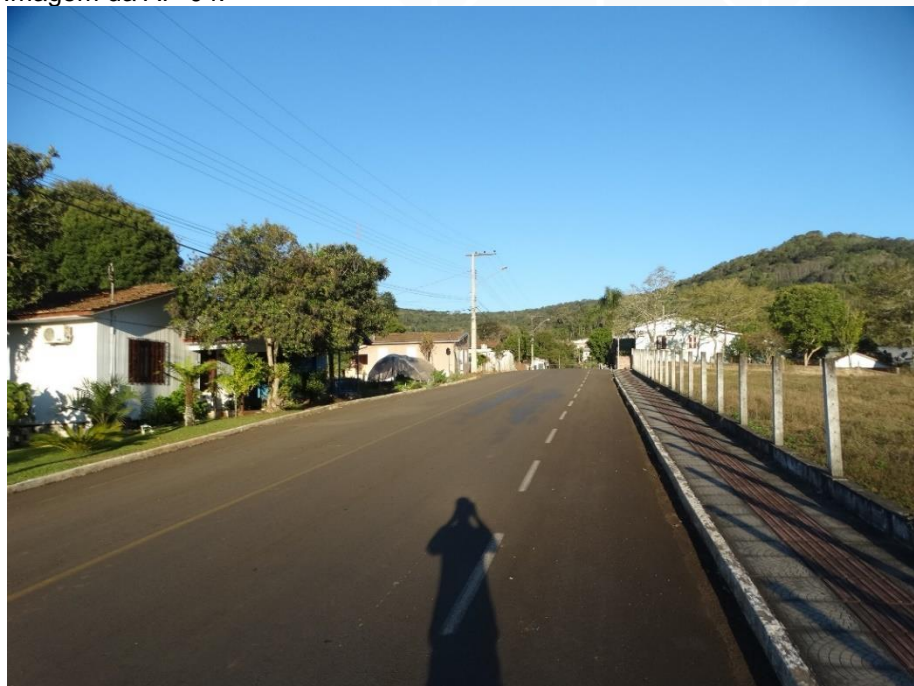


Figura 134: Imagem da AP-04.



Fonte: Acervo próprio.

AP 05 – Rua Reinaldo Krindges

Esta área-problema não possui sistema de microdrenagem instalado, nem pavimentação, assim as vazões provenientes de montante e que escoam pela própria via não possuem direcionamento adequado e atingem quatro edificações, Figura 135 e Figura 136.

Figura 135: Localização da AP-05.

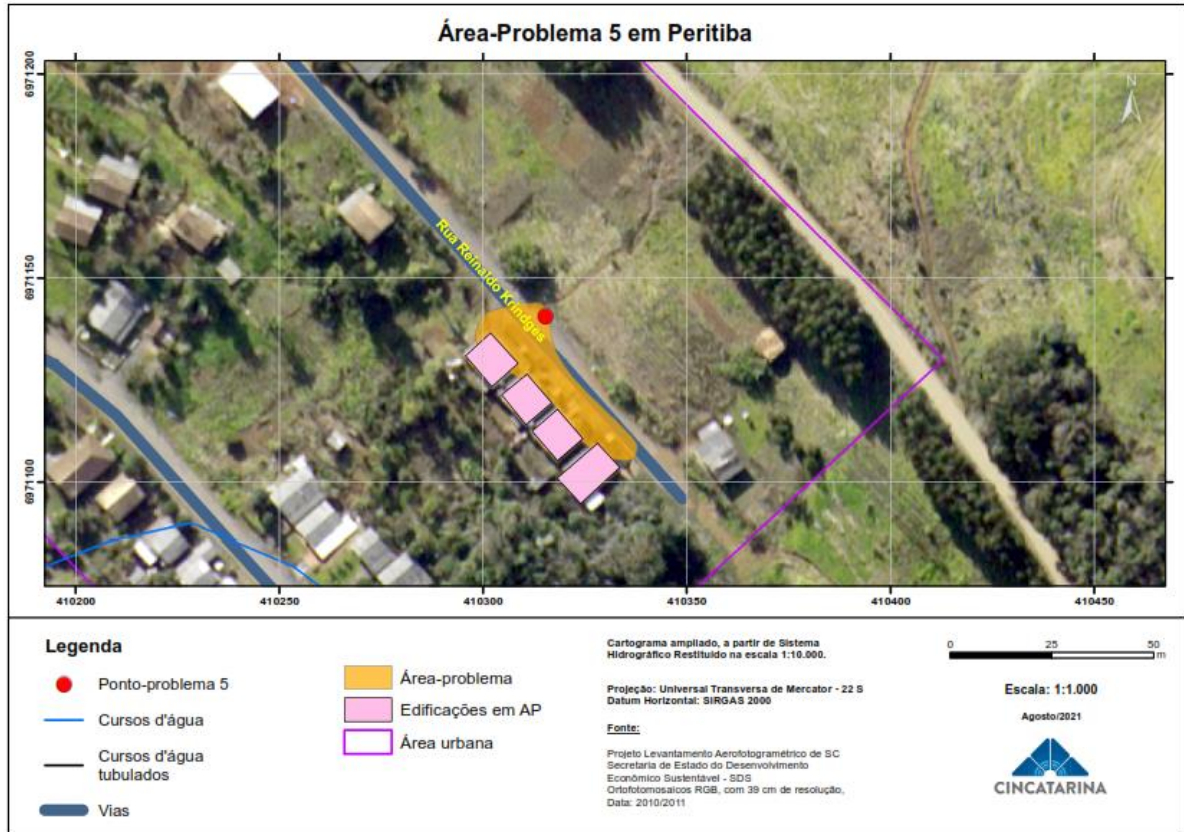


Figura 136: Edificações atingidas pelos alagamentos.



Fonte: Google Earth (2012).

AP 06 – Rua João Albino Engel com a Reinaldo Krindges

Nesta área-problema ocorre o acúmulo de água na Rua João Albino Engel devido a deficiência do sistema de microdrenagem implantado na Rua Reinaldo Krindges, que aparentemente não possui bocas de lobo em número suficiente para captar todo escoamento superficial, Figura 137 e Figura 138.

Figura 137: Localização da AP-06.

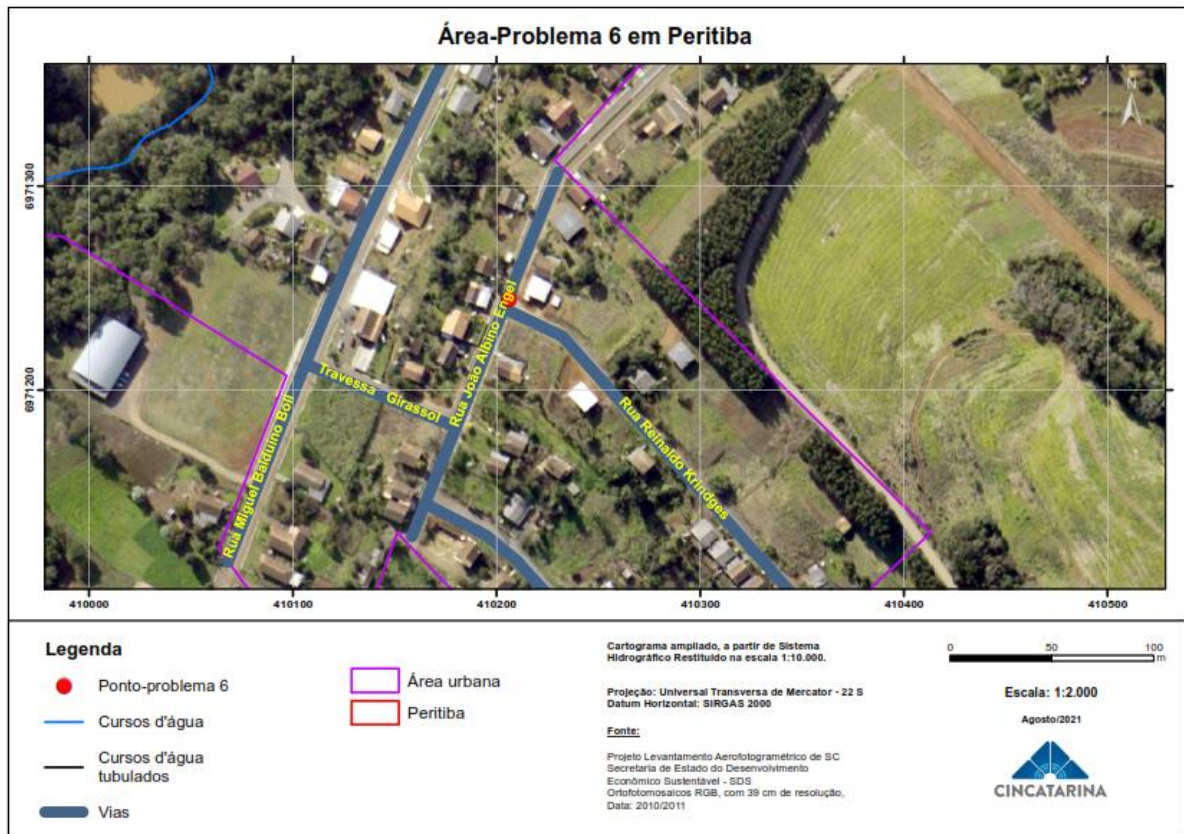


Figura 138: Boca de lobo mal posicionada na AP-6.



Fonte: Acervo próprio.

AP 07 – Rua Miguel Balduino Boll – Campo do Grêmio

Nesta área problema ocorrem alagamentos que possivelmente são causados pelo subdimensionamento da rede de microdrenagem a jusante do ponto em destaque na Figura 139, que recebe contribuição de uma sub-bacia de aproximadamente 0,14 Km². A situação é agravada devido à presença de esgoto na rede de microdrenagem. Na Figura 140 está ilustrada a área-problema 07.

Figura 139: Localização da AP-07.

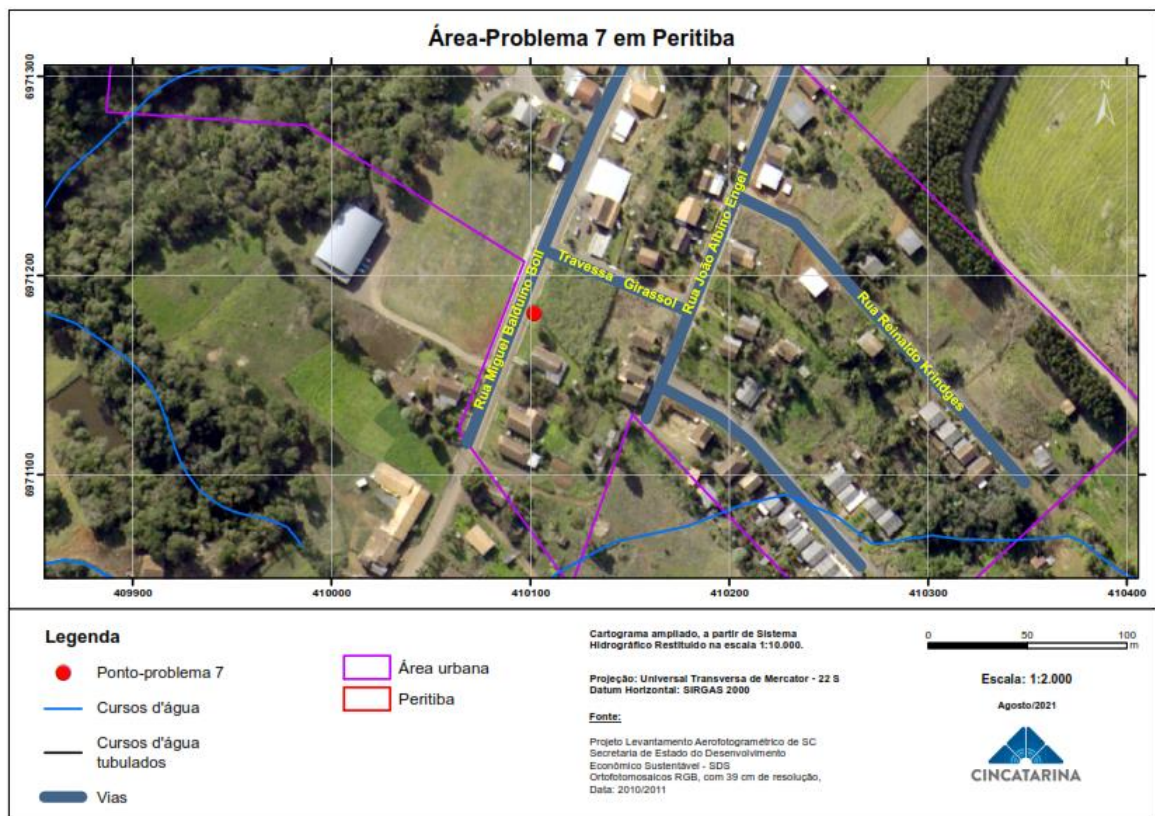


Figura 140: Imagem da AP-07.



Fonte: Google Earth (2012).

10.3.13 Problemas associados a alagamentos e inundações

Os eventos de alagamento provocam uma série de transtornos e prejuízos para a população, porém é importante salientar que estes acontecimentos nada mais são, que o resultado de interferências antrópicas no meio natural. Seja pela impermeabilização de grandes áreas, decorrente do processo de urbanização, seja pela ocupação de áreas de planície de inundação.

Atualmente, não há no município um sistema público de coleta e tratamento de efluentes, o que faz com que muitas pessoas façam a ligação dos seus sistemas de tratamento individual ou até mesmo ligação direta da rede de esgoto na rede de drenagem, situação que traz prejuízos para a população e para o meio ambiente, pois além de provocar mau cheiro nas vias públicas através das bocas de lobo, eles podem propagar uma série de doenças de veiculação hídrica.

De acordo com IBGE (2010), 27,76% dos domicílios do município se utilizavam de fossas rudimentares, que são sistemas sem comprovação de eficiência, e outros 0,3% informaram realizar o lançamento diretamente em cursos d'água ou valas. A disposição inadequada de efluentes altera a qualidade da água dos cursos d'água, trazendo danos para a fauna e a flora aquática, além de ser a causa de diversas patologias. A existência de áreas-problema, onde são recorrentes eventos de alagamento e inundação, aumenta as chances de contato da população com essas águas e, conseqüentemente, a propagação de doenças de veiculação hídrica. As principais doenças com veiculação hídrica são: esquistossomose, hepatite A/E, leptospirose, dengue, malária, cólera, amebíase, giardíase, febre tifoide e paratifoide.

Na Tabela 86 é possível observar o número de algumas doenças de veiculação hídrica no município.

Tabela 86: Doenças de veiculação hídrica no município de Peritiba.

Doença	Número de Casos							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cólera								
Dengue			1		1			
Febre Tifoide								
Hepatite (A, B, C e D)	13	5	2	3	5	1	1	
Leptospirose					1			
Esquistossomose								
Diarreia	183	160	216	228	262	210	156	291

Fonte: DATASUS (2020).

10.3.14 Índice de fragilidade do sistema – IFS

O índice de Fragilidade do Sistema foi determinado para todas as áreas-problema, sendo que foram avaliados os quesitos tecnológicos, ambientais e institucionais. O Anexo 08 apresenta o detalhamento de cada ponto.

Através do cálculo do Índice de Fragilidade do Sistema é possível hierarquizar as áreas-problema: quanto maior o IFS, maior a prioridade da área-problema. Os índices são apresentados na Tabela 87.

Tabela 87: Indicadores de Fragilidade do Sistema das AP do município de Peritiba.

Área	AP-01	AP-02	AP-04	AP-03	AP-05	AP-06	AP-07
IFS	29	26	25	24	24	24	22

Fonte: Elaboração própria.

10.4 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Ao indicar objetivos para solucionar os problemas levantados, o PMSB de Peritiba (2011) estabeleceu de forma hierarquizada metas, programas, projetos e ações visando solucionar os problemas e suprir as necessidades futuras, de forma gradual e progressiva.

Abaixo são apresentados comentários sobre as ações tomadas até o momento pelos atores envolvidos em relação ao cronograma físico-financeiro definido pelo PMSB 2011.

1 – Drenagem na pavimentação de vias.

Comentário: Demanda parcialmente atendida. Em todas as ruas que são pavimentadas são realizadas melhorias no sistema de drenagem existente ou é implantado um novo sistema de drenagem, porém nem todas as intervenções são baseadas em projeto básico.

2 – Manutenção de redes de drenagem pluvial.

Comentário: Demanda parcialmente atendida. A manutenção é realizada conforme a demanda e não de maneira regular.

3 – Estruturação da coordenação municipal de saneamento básico.

Comentário: Demanda não atendida. Não foi estruturada a coordenação.

4 – Limpeza e monitoramento de bocas coletora.

Comentário: Demanda parcialmente atendida. Trabalho realizado conforme demanda.

5 – Cadastro georreferenciado do sistema de drenagem.

Comentário: Demanda não atendida.

10.5 PROGNÓSTICO

Com a elaboração do diagnóstico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Peritiba, pôde-se identificar que os problemas estão relacionados, principalmente, a falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana, ausência de cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, realização de intervenções no sistema sem estudos técnicos, falta de rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, ausência de fiscalização e monitoramento do sistema e falta de cobrança pelo serviço de drenagem urbana de águas pluviais.

Cabe ressaltar que as deficiências do sistema de drenagem urbana são agravadas pela disposição indevida de esgotos sanitários, lançados diretamente ou advindos de sistemas de tratamento individuais ineficientes, que são responsáveis pela geração de mau odor emanado das bocas de lobo.

A principal recomendação deste relatório é de que qualquer intervenção a ser realizada receba o tratamento técnico adequado e siga as diretrizes de um projeto básico integrado de drenagem urbana. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem deve ser desenvolvido prevendo as situações desfavoráveis de impermeabilização do solo trazidas pela urbanização futura, ou novos problemas aflorarão em áreas que se imaginavam equacionadas pelos serviços de drenagem urbana.

10.5.1 Da materialização das propostas

As propostas apresentadas neste item devem ser objeto de tratamento técnico específico para cada caso, para avaliação de sua viabilidade técnica e econômico-financeira. No entanto, as soluções projetadas não devem, salvo exceções, ter

tratamento exclusivo e pontual, mas estarem compatibilizadas pelas diretrizes de um projeto de concepção abrangente da bacia em que se encontram inseridas.

A interação e as interferências do sistema de drenagem urbana com os demais serviços públicos devem ser observadas no planejamento das ações definidas em projeto.

10.5.2 Confiabilidade e segurança das soluções

O processo de contratação das consultoras para elaboração e gerenciamento dos projetos básicos e executivos deve se revestir de todas as precauções para que sejam selecionadas empresas com habilitação e capacidade técnica para conduzir as soluções necessárias.

Os mesmos cuidados na definição dos períodos de retorno para as diferentes unidades do sistema de drenagem e na obtenção dos valores de precipitações pluviométricas (Curva IDF), objetivando a segurança e a funcionalidade, devem ser estendidos a todos os componentes do sistema de drenagem.

10.5.3 Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem de Peritiba está fundamentado pelo escoamento ao longo dos pequenos cursos de água do perímetro urbano, ou seja, a topografia acidentada faz com que córregos e arroios sejam os seus componentes principais.

Os novos conceitos de drenagem sustentável impõem a manutenção dos cursos d'água em seu curso natural e aberto. A canalização dos cursos de água deve ser radicalmente proibida. Como já dito anteriormente, o argumento de que os córregos se transformaram em esgotos a céu aberto e o odor é insuportável não pode ter como solução a sua canalização, e sim o tratamento dos efluentes domiciliares gerados a montante.

As travessias dos córregos em vias públicas devem ser desenvolvidas preferencialmente por galerias, com cabeceiras que reduzam a possibilidade de obstrução por galhos e outros entulhos, mais difícil de obter com tubos de concreto.

10.5.4 Detenção e permeabilidade

A detenção e a infiltração das águas pluviais devem ser incentivadas e disciplinadas para que se realize na fonte (unidades imobiliárias), condicionada nos parcelamentos do solo e praticadas nas áreas públicas, dentro de um novo conceito de drenagem sustentável.

Recomenda-se o uso de incentivo fiscal para a manutenção de um maior percentual de solos permeáveis e medidas de retenção/detenção das águas em unidades residenciais, comerciais e industriais. As obras públicas, praças e calçadas, direcionadas para uma valorização da permeabilidade do solo, são também alternativas que contribuem para este objetivo. A Figura 141 traz exemplos de práticas e materiais que podem ser utilizados para valorizar a permeabilidade dos solos nas áreas urbanas.

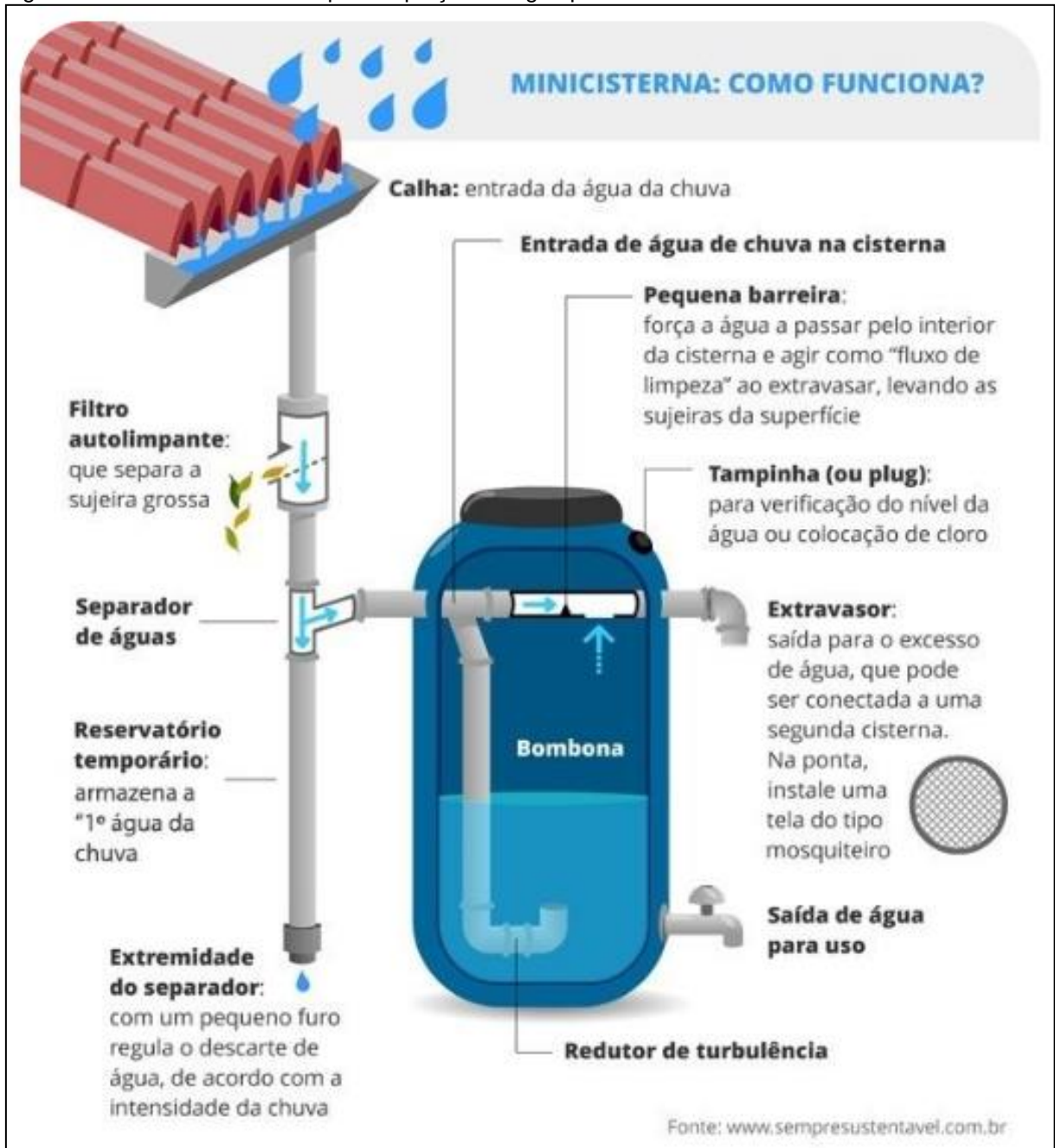
Figura 141: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos.



Fonte: Assembleia Legislativa SP (2012); Brazbel (2017).

A implantação de cisternas, Figura 142, para a coleta e reservação das águas pluviais, pode diminuir ou até evitar alagamentos e sobrecarga da rede pluvial, sendo que se apresenta como uma boa alternativa para detenção dessas águas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do município de Peritiba.

Figura 142: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.



Fonte: Sempre Sustentável (sem data).

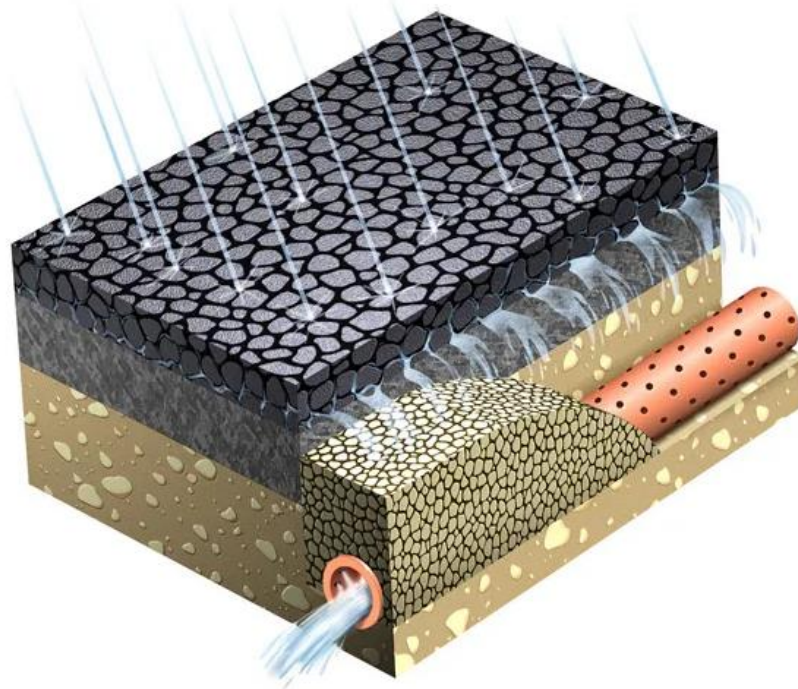
Figura 143: Modelo de cisterna para captação de água pluvial.



Fonte: Efizi (2017).

Uma alternativa, são os pavimentos permeáveis, que contribuem para a diminuição do escoamento superficial e para problemas de inundações urbanas. Este tipo de pavimento consegue absorver grande parte da água fazendo com que ela fique retida por mais tempo possibilitando um fluxo menor nos cursos hídricos que recebem a água da chuva evitando enchentes e diminuindo os alagamentos (Figura 144).

Figura 144: Exemplo de sistema de asfalto permeável.



Fonte: Pinheiro (2019).

10.5.5 Remuneração pelos serviços

A cobrança específica pela prestação do serviço de drenagem é fundamental enquanto política pública para o planejamento sustentável e a gestão das águas urbanas, porém atualmente este serviço não gera receita.

Atualmente, o serviço de drenagem recebe recursos do orçamento geral do município, oriundo de impostos. A adoção de taxa exclusiva de drenagem permitirá cobrar efetivamente pelo uso. Considera-se uso, neste caso, a impermeabilização do solo, responsável pela geração do aumento do escoamento superficial. De outra forma, a proposta poderia não ser de caráter punitivo (onera-se mais quem utiliza mais), mas de benefício (onera-se menos quem adotar medidas de controle do escoamento superficial em sua propriedade).

A manutenção do sistema de drenagem necessita de equipes estruturadas para a atuação preventiva que assegure a funcionalidade de bocas de lobo, redes, galerias e córregos, assim como de investimentos significativos.

Visando a sustentabilidade financeira do sistema de drenagem, as taxas de drenagem quando estabelecidas devem ter previsão de recursos para a manutenção e investimentos necessários.

O assunto de cobrança já foi previsto no art. 36 da Lei Federal nº 11.445/2007 e no art. 20, sendo que a aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES *et al.*, 2008). Como o serviço é ofertado igualmente a todos os usuários, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

De acordo com Tucci (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada, ou seja, essa propriedade sobrecarregará o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada. É prudente considerar que a taxa pelos serviços de drenagem de um lote impermeabilizado seja mais alta que a de um lote não impermeabilizado, devido à sobrecarga. Os custos variarão, portanto, em função da área de solo impermeabilizada. A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Este embasamento físico torna a cobrança mais

facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (BAPTISTA & NASCIMENTO, 2002).

Para fins de parâmetro de comparação, destacamos o valor estipulado pelo *Urban Drainage and Flood Control District*, que faz a gestão de drenagem e proteção contra cheias da região metropolitana de Denver, no Colorado, EUA. O valor máximo de cobrança é de 0,1% sobre o valor venal da propriedade, mas o que tem sido cobrado varia de 0,06 a 0,07% (LARENTIS, 2017).

10.5.6 Alternativas para solução das áreas-problema diagnosticadas

A seguir são apresentadas algumas alternativas para solucionar as áreas-problema identificadas no município, relativas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, considerando o cenário atual, sem o cadastro. Enfatiza-se que em todos os casos, faz-se necessária a elaboração de projeto de drenagem de águas pluviais, que deverá levar em consideração o cadastro completo do sistema e o Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Cabe salientar que o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas é um serviço que não tem sustentabilidade financeira (não possui receita), sendo assim, os recursos a serem aplicados para as intervenções e obras, principalmente de macrodrenagem podem ser condicionados à disponibilidade de recursos de fundo perdido.

AP-01 – Rua Senador Irineu Bornhausem com a Rua Rudi Wilibaldo Finger – Próximo ao Cemitério

Em período posterior à visita técnica, foram realizadas obras na Rua Osvino Schardong relacionadas a implantação do sistema de microdrenagem e pavimentação da via. Assim, é possível que o problema identificado na Rua Senador Irineu Bornhausem tenha sido eliminado. Porém, é fundamental que seja realizado o monitoramento da área e caso o problema persista, faz-se necessária a reavaliação do dimensionamento das infraestruturas de microdrenagem existentes e, se constatado subdimensionamento, deve ser providenciada a troca destas redes.

AP-02 – Rua Antônio Dealmo Hermes – Em frente à Igreja Luterana

Na área do Loteamento foi realizada a implantação de rede de microdrenagem e pavimentação, porém devido ao período de estiagem não foi possível constatar se houve melhora no problema de enxurrada.

Caso a intervenção realizada a montante não se mostre adequada, a rede de microdrenagem e as bocas de lobo deverão ter seus dimensionamentos reavaliados. Do mesmo modo, deve ser realizada a limpeza das bocas de lobo e rede de microdrenagem regularmente.

AP-03 – Rua Frei José Bonifácio – Em frente ao Hospital

No final de 2020, o município realizou a implantação de sistema de microdrenagem e pavimentação em um trecho da estrada que dá acesso a área rural, que fica a montante da entrada do Hospital, porém devido ao período de estiagem não foi possível constatar se o problema de enxurrada foi atenuado.

As redes de microdrenagem a montante e jusante do Hospital devem passar por manutenção periódica e caso o problema persista, o dimensionamento da rede de microdrenagem deve ser verificado e se necessário deve ser adequado.

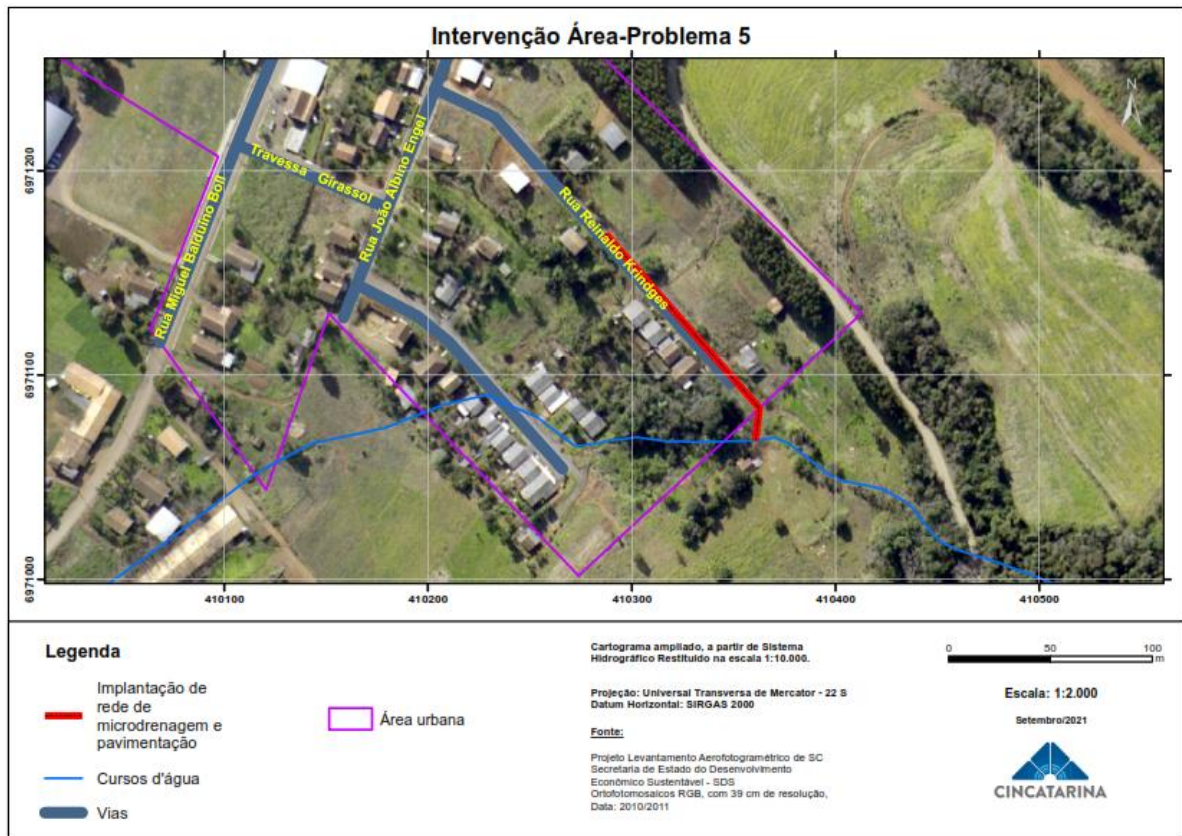
AP-04 – Rua Juvelino Poletto

A quantidade, posição e capacidade de captação das bocas de lobo devem ser revistas, do mesmo modo, deve ser reavaliada a dimensão da rede de microdrenagem. Sendo verificado subdimensionamento, deve ser providenciada a troca dessas infraestruturas de modo que todo o escoamento seja captado e conduzido, evitando dessa forma os alagamentos.

AP 05 – Rua Reinaldo Krindges

Devem ser implantadas as infraestruturas de microdrenagem em toda a extensão da rua, possibilitando a captação e condução das águas pluviais que escoam pela via, Figura 145.

Figura 145: Intervenção sugerida na área-problema 05.



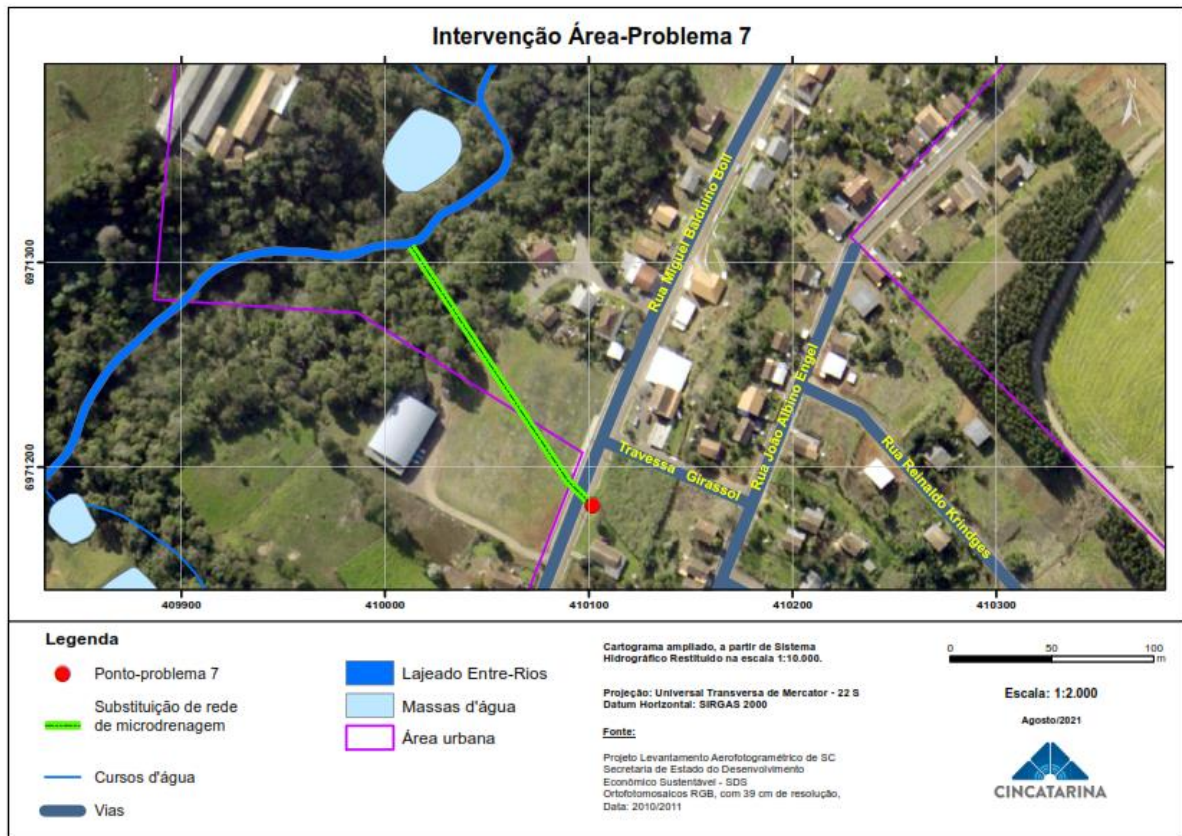
AP 06 – Rua João Albino Engel com a Reinaldo Krindges

A alocação e número das bocas de lobo da Rua Reinaldo Krindges devem ser reavaliadas e adequadas.

AP 07 – Rua Miguel Balduino Boll – Campo do Grêmio

O dimensionamento da rede de microdrenagem desta área deve ser reavaliado e adequado. Também devem ser implantadas novas bocas de lobo para tornar eficiente o processo de captação das vazões que atingem a área-problema, Figura 146.

Figura 146: Intervenção sugerida na Área-problema 07.



10.5.7 Ações propostas por área-problema

Considerando as intervenções realizadas nas áreas-problema 01, 02, 03 e 04, são apresentadas na Tabela 88 as sugestões para as ações a serem tomadas em relação às AP.

Tabela 88: Proposta de ações a serem tomadas nas AP.

Ação	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	AP-05	AP-06	AP-07
Elaboração de projetos básicos ou estudos preliminares e projetos executivos					X	X	X
Implantação de obras de microdrenagem					X	X	X
Implantação de obras de macrodrenagem							
Cadastro dos dispositivos existentes	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento	X	X	X	X	X	X	X

Ação	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	AP-05	AP-06	AP-07
Definição de referenciais técnicos	X	X	X	X	X	X	X
Desobstrução de dispositivos hidráulicos		X					
Recuperação física de dispositivos existentes	X	X	X	X	X	X	X
Adequação ou melhoramento de dispositivos existentes	X	X	X	X		X	X
Recuperação de pavimentos							
Implantação de pavimentos					X		
Controle de processos erosivos							
Campanhas de educação pública ambiental	X	X	X	X	X	X	X
Serviços de comunicação social	X	X	X	X	X	X	X
Fiscalização	X	X	X	X	X	X	X
Treinamento de mão de obra	X	X	X	X	X	X	X
Criação de dispositivos legais	X	X	X	X	X	X	X
Ação conjunta com outros componentes do saneamento ambiental	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptado de Silva Junior *et al.* (2018).

10.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos de diagnóstico permitiram identificar as fragilidades do sistema de drenagem, que sofreu ao longo dos anos intervenções pontuais e descontinuas, sem projeto básico para ser seguido.

Foi possível observar que o principal problema do município é que o número, alocação ou a dimensão dos dispositivos de microdrenagem instalados não são

adequados. Além disso, foi constatada a falta de estudos técnicos e cadastro da rede de drenagem nas regiões visitadas.

Como conclusões deste relatório, para o estabelecimento de investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior a esta revisão, destacam-se, sem ordem de prioridade:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias;
3. Realizar estudo para implementação da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma “Taxa de Drenagem”;
4. Elaborar projetos técnicos necessários para viabilizar as obras de microdrenagem nas áreas-problema;
5. Realizar as intervenções nas áreas-problemas conforme projetos técnicos elaborados e a disponibilidade de recursos.
6. Evitar a canalização dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
8. Regulamentar a previsão de instalação de cisternas para as novas edificações, permitindo a utilização de água da chuva para fins não potáveis, diminuindo os danos causados pela erosão hídrica e principalmente contribuindo com a diminuição do escoamento superficial;
9. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;
10. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às

normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;

11. Criar normas, definindo critérios e outros dispositivos relativos ao setor para a elaboração e aprovação de projetos de drenagem no município. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos;

12. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;

13. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinente;

14. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os princípios fundamentais e diretrizes das políticas públicas de saneamento básico nortearam as ações de planejamento e definição dos objetivos gerais deste produto. Estabelecidos os objetivos gerais, prosseguiu-se com a definição das metas setoriais, tendo como base os cenários verificados nos diagnósticos, prognósticos e aqueles estabelecidos em legislação ao longo do horizonte desse plano.

Neste item as considerações finais dos diagnósticos e prognósticos setoriais foram convertidas em metas, tendo sido elaboradas estimativas de recursos para execução das medidas propostas nesta revisão. As metas foram distribuídas no horizonte de planejamento deste plano através de cronograma físico financeiro. Os quadros detalham os períodos de execução das metas e os recursos necessários para alcance destas para cada um dos eixos do saneamento básico abordados nesta revisão do PMSB.

Os investimentos projetados para o atendimento das demandas futuras de ampliação e melhoria dos serviços para o SAA e de implantação do SES foram estimados a partir de custos integrados divulgados e/ou por sistemas paradigma, sendo todos os valores referenciados a junho de 2021. O valor global dos recursos estimado para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de R\$ 10.092.900,00.

Os investimentos previstos para a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos do município foram projetados considerando os custos de ações semelhantes realizadas por municípios de mesmo porte. Mantendo o modelo de terceirização, o valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos é de R\$ 432.620,00.

Os investimentos previstos para a Drenagem e Manejo de água pluviais urbanas foram estimados com base em custos integrados, podendo variar após a elaboração dos projetos e tiveram como base o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices – SINAPI e o Sistema de Custos Referências de Obras – SICRO. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

urbanas é de R\$ 418.000,00, sendo a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos a fundo perdido.

Ressalte-se que as estimativas de investimento apresentadas carregam margem de erro em função da fragilidade das informações disponíveis e pela ausência de estudos de concepção com orçamentos estimativos. Estas projeções de investimento deverão ser revisadas assim que os projetos básicos sejam finalizados.

Os cronogramas financeiros para os serviços básicos de saneamento são apresentados na sequência (Tabela 89 à Tabela 100).

Tabela 89: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 1 ao Ano 10.

Metas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
1. Reavaliar as infraestruturas da captação superficial do Arroio dos Veados, verificando a possibilidade de aumentar capacidade de captação de água em momentos de estiagem;										
2. Realizar solicitação de outorga de uso da água para o poço 01 do SAA Urbano;	4.500									
3. Finalizar a implantação da adutora de água bruta do poço 01 até a Estação de Tratamento de Água do SAA urbano;										
4. Elaborar projeto para a realização de adequações na ETA visando o tratamento da água bruta proveniente do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA e obter autorização ambiental (AuA) para operação do SAA;										
5. Executar melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Urbano, compreendendo: as adequações previstas em projeto para o tratamento da água do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento de efluentes, a manutenção do flocculador e do filtro, a adequação da área utilizada como laboratório, e a realização de melhorias nas condições de armazenamento de produtos químicos	80.000									
6. Automatizar as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);	50.000	50.000	50.000	35.000	35.000					
7. Realizar a revisão do cadastro de rede, mantendo-o constantemente atualizado. Capacitar equipe de campo para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede para aprimorar as informações do cadastro;										
8. Criar programa de redução de perdas, desenvolvendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Manter o índice de perdas abaixo de 25% no horizonte de projeto deste plano;										
9. Instalar macromedidores de vazão na entrada da ETA, na saída do poço 01 e na saída dos equipamentos de recalque, e instituir rotina de aferição e troca dos macromedidores, de modo a garantir que estes operem dentro de faixa de erro aceitável;	5.900					24.900				
10. Estabelecer rotina de aferição e substituição de micromedidores com 5 ou mais anos de uso, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	12.400	12.400	12.500	12.600	12.700	12.800	12.800	12.900	13.000	13.000
11. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações, substituição de ramais de ligação, substituição dos reservatórios em PRFV e polietileno e a substituição das motobombas das estações de recalque;	71.600	82.700	83.000	71.300	101.600	72.000	81.800	120.700	70.200	100.400
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais;										
13. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades;	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
14. Elaboração de Plano de Segurança da Água (PSA), que contemple a identificação de perigos e riscos desde o manancial até o consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecendo processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. (art 6º - Decreto Estadual nº 1.846/2018);										
15. Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do município de Perituba										
16. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural;	5.000									
17. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo;		4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18. Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios).										
19. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis;										
20. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.			13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	232.400	152.100	162.700	136.100	166.500	126.900	111.800	150.800	100.400	130.600

Tabela 90: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SAA – Ano 11 ao Ano 20.

Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Reavaliar as infraestruturas da captação superficial do Arroio dos Veados, verificando a possibilidade de aumentar capacidade de captação de água em momentos de estiagem;										
2. Realizar solicitação de outorga de uso da água para o poço 01 do SAA Urbano;										
3. Finalizar a implantação da adutora de água bruta do poço 01 até a Estação de Tratamento de Água do SAA urbano;										
4. Elaborar projeto para a realização de adequações na ETA visando o tratamento da água bruta proveniente do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA e obter autorização ambiental (AuA) para operação do SAA;										
5. Executar melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Urbano, compreendendo: as adequações previstas em projeto para o tratamento da água do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento de efluentes, a manutenção do flocculador e do filtro, a adequação da área utilizada como laboratório, e a realização de melhorias nas condições de armazenamento de produtos químicos										
6. Automatizar as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);										
7. Realizar a revisão do cadastro de rede, mantendo-o constantemente atualizado. Capacitar equipe de campo para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede para aprimorar as informações do cadastro;										
8. Criar programa de redução de perdas, desenvolvendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Manter o índice de perdas abaixo de 25% no horizonte de projeto deste plano;										
9. Instalar macromedidores de vazão na entrada da ETA, na saída do poço 01 e na saída dos equipamentos de recalque, e instituir rotina de aferição e troca dos macromedidores, de modo a garantir que estes operem dentro de faixa de erro aceitável;	5.900					24.900				
10. Estabelecer rotina de aferição e substituição de micromedidores com 5 ou mais anos de uso, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	13.100	13.200	13.200	13.300	13.400	13.400	13.500	13.500	13.600	13.600
11. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações, substituição de ramais de ligação, substituição dos reservatórios em PRFV e polietileno e a substituição das motobombas das estações de recalque;	70.700	80.500	82.000	70.300	100.400	69.400	79.700	118.700	68.600	97.500
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais;										
13. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades;	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
14. Elaboração de Plano de Segurança da Água (PSA), que contemple a identificação de perigos e riscos desde o manancial até o consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecendo processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. (art 6º - Decreto Estadual nº 1.846/2018);										
15. Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15.527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do município de Perituba										
16. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural;										
17. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo;	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18. Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios).										
19. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis;										
20. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	106.900	110.900	112.400	100.800	131.000	124.900	110.400	149.400	99.400	128.300

Tabela 91: Resumo Investimentos SAA(R\$).

Metas	Investimento no horizonte de 20 anos (R\$)
1. Reavaliar as infraestruturas da captação superficial do Arroio dos Veados, verificando a possibilidade de aumentar capacidade de captação de água em momentos de estiagem;	-
2. Realizar solicitação de outorga de uso da água para o poço 01 do SAA Urbano;	4.500,00
3. Finalizar a implantação da adutora de água bruta do poço 01 até a Estação de Tratamento de Água do SAA urbano;	-
4. Elaborar projeto para a realização de adequações na ETA visando o tratamento da água bruta proveniente do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA e obter autorização ambiental (AuA) para operação do SAA;	-
5. Executar melhorias na Estação de Tratamento de Água do SAA Urbano, compreendendo: as adequações previstas em projeto para o tratamento da água do poço 01 e a implantação do sistema de tratamento de efluentes, a manutenção do floccodcantador e do filtro, a adequação da área utilizada como laboratório, e a realização de melhorias nas condições de armazenamento de produtos químicos	80.000,00
6. Automatizar as unidades operacionais do sistema de distribuição com controle na Central de Controle e Operações (CCO);	220.000,00
7. Realizar a revisão do cadastro de rede, mantendo-o constantemente atualizado. Capacitar equipe de campo para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou manutenção de rede para aprimorar as informações do cadastro;	-
8. Criar programa de redução de perdas, desenvolvendo procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Manter o índice de perdas abaixo de 25% no horizonte de projeto deste plano;	-
9. Instalar macromedidores de vazão na entrada da ETA, na saída do poço 01 e na saída dos equipamentos de recalque, e instituir rotina de aferição e troca dos macromedidores, de modo a garantir que estes operem dentro de faixa de erro aceitável;	61.600,00
10. Estabelecer rotina de aferição e substituição de micromedidores com 5 ou mais anos de uso, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	260.900,00
11. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor, contemplando: ampliações de rede, substituição de redes, implantação de novas ligações, substituição de ramais de ligação, substituição dos reservatórios em PRFV e polietileno e a substituição das motobombas das estações de recalque;	1.693.100,00
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais;	-
13. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades;	60.000,00
14. Elaboração de Plano de Segurança da Água (PSA), que contemple a identificação de perigos e riscos desde o manancial até o consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecendo processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. (art 6º - Decreto Estadual nº 1.846/2018);	-
15. Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e como forma de minimizar o escoamento superficial durante as chuvas intensas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15527 (ABNT, 2019) e regulamentações específicas do município de Peritiba	-
16. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural;	5.000,00
17. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo;	22.000,00
18. Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios).	-
19. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis;	-
20. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.	237.600,00
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	2.640.200,00

Tabela 92: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 1 ao Ano 10.

Metas	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1. Realizar adequações na Lei Complementar nº 74/2017, prevendo a implantação de unidade complementar de tratamento entre o tanque séptico e o sumidouro, e a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas implantados, conforme frequência dos projetos aprovados na Prefeitura;										
2. Dar continuidade aos procedimentos de avaliação e aprovação de projetos de esgotamento sanitário individual, com base nas novas normativas para implantação de soluções individuais. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados;										
3. Ampliar o diagnóstico dos sistemas sanitários para a área rural, realizar cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;	5.000									
4. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normativas vigentes. Além de estabelecer mecanismos para controle da execução de limpeza periódica dos sistemas individuais.										
5. Monitorar a eficiência do sistema coletivo (tanque séptico) do bairro Jardim Boa vista, realizando adequações em sua estrutura caso estas não atendam os padrões de lançamento estipulados pelas resoluções federais e estaduais.										
6. Avaliar a viabilidade de prestação do serviço de limpeza de fossa através de solução consorciada com os município próximos;										
7. Elaborar projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana e realizar o processo de licenciamento ambiental para implantação do SES urbano.		100.000								
8. Elaborar cronograma sequencial necessário às obras decorrentes dos projetos, com implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos;			1.905.700	956.900	540.800	547.500	688.300	560.400	567.000	573.800
9. Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES;										
10. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades;		6.200	6.200	6.200	6.200	6.200	6.200	6.200	6.500	6.500
11. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.		10.000	5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	5.000	116.200	1.916.900	965.100	549.000	555.700	696.500	568.600	575.500	582.300

Tabela 93: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para o SES – Ano 11 ao Ano 20.

Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Realizar adequações na Lei Complementar nº 74/2017, prevendo a implantação de unidade complementar de tratamento entre o tanque séptico e o sumidouro, e a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas implantados, conforme frequência dos projetos aprovados na Prefeitura;										
2. Dar continuidade aos procedimentos de avaliação e aprovação de projetos de esgotamento sanitário individual, com base nas novas normativas para implantação de soluções individuais. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados;										
3. Ampliar o diagnóstico dos sistemas sanitários para a área rural, realizar cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;										
4. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normativas vigentes. Além de estabelecer mecanismos para controle da execução de limpeza periódica dos sistemas individuais.										
5. Monitorar a eficiência do sistema coletivo (tanque séptico) do bairro Jardim Boa vista, realizando adequações em sua estrutura caso estas não atendam os padrões de lançamento estipulados pelas resoluções federais e estaduais.										
6. Avaliar a viabilidade de prestação do serviço de limpeza de fossa através de solução consorciada com os município próximos;										
7. Elaborar projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana e realizar o processo de licenciamento ambiental para implantação do SES urbano.										
8. Elaborar cronograma sequencial necessário às obras decorrentes dos projetos, com implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos;	767.200	24.900	25.100	25.200	24.300	8.900	9.000	8.900	8.400	
9. Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES;										
10. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades;										
11. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	769.200	26.900	27.100	27.200	26.300	10.900	11.000	10.900	10.400	2.000

Tabela 94: Resumo Investimentos SES (R\$).

Metas	Investimentos (R\$)
1. Realizar adequações na Lei Complementar nº 74/2017, prevendo a implantação de unidade complementar de tratamento entre o tanque séptico e o sumidouro, e a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas implantados, conforme frequência dos projetos aprovados na Prefeitura;	-
2. Dar continuidade aos procedimentos de avaliação e aprovação de projetos de esgotamento sanitário individual, com base nas novas normativas para implantação de soluções individuais. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados;	-
3. Ampliar o diagnóstico dos sistemas sanitários para a área rural, realizar cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;	5.000,00
4. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais existentes em desconformidade com as normativas vigentes. Além de estabelecer mecanismos para controle da execução de limpeza periódica dos sistemas individuais.	-
5. Monitorar a eficiência do sistema coletivo (tanque séptico) do bairro Jardim Boa vista, realizando adequações em sua estrutura caso estas não atendam os padrões de lançamento estipulados pelas resoluções federais e estaduais.	-
6. Avaliar a viabilidade de prestação do serviço de limpeza de fossa através de solução consorciada com os município próximos;	-
7. Elaborar projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana e realizar o processo de licenciamento ambiental para implantação do SES urbano.	100.000,00
8. Elaborar cronograma sequencial necessário às obras decorrentes dos projetos, com implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos;	7.242.300,00
9. Elaborar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES;	-
10. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município para a implantação de tecnologias compatíveis com a realidade das propriedades;	56.400,00
11. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade destes sistemas.	49.000,00
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	7.452.700,00

Tabela 95: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para os serviços de Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 10.

Metas	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Implementar programa de educação ambiental permanente, em especial nas escolas, divulgando informações que sensibilizem sobre a importância da separação dos resíduos e demais informações correlatas. As ações de educação ambiental devem levar em conta as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população.	8.000	2.000	2.000	2.000	4.000	2.000	2.000	2.000	4.000	2.000
2. Licenciar o atual terreno utilizado para disposição voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil, resíduos de poda.	44.620			6.000				6.000		
3. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores.										
4. Realizar estudo gravimétrico de resíduos.		20.000				20.000				20.000
5. Realizar a Revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense - PIGIRS/AMAUC.			30.000							
6. Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.										
7. Designar formalmente um responsável técnico pela parte operacional da gestão dos contratos e realizar o acompanhamento permanente dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas.										
8. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.										
9. Estabelecer de rotina de vistorias nas unidades de triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
10. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade delas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
11. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança etc.), com revisão contínua.										
12. Realizar treinamento para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos após troca de gestão municipal.										
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.										
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.										
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	59.820	29.200	39.200	15.200	11.200	29.200	9.200	15.200	11.200	29.200

Tabela 96: Cronograma de metas e investimentos (R\$) para os serviços de Limpeza pública e manejo de – Ano 11 ao Ano 20.

Metas	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Implementar programa de educação ambiental permanente, em especial nas escolas, divulgando informações que sensibilizem sobre a importância da separação dos resíduos e demais informações correlatas. As ações de educação ambiental devem levar em conta as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população.	2.000	2.000	4.000	2.000	2.000	2.000	4.000	2.000	2.000	2.000
2. Licenciar o atual terreno utilizado para disposição voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil, resíduos de poda.		6.000				6.000				6.000
3. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores.										
4. Realizar estudo gravimétrico de resíduos.				20.000				20.000		
5. Realizar a Revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense - PIGIRS/AMAUC.			30.000							
6. Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.										
7. Designar formalmente um responsável técnico pela parte operacional da gestão dos contratos e realizar o acompanhamento permanente dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas.										
8. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.										
9. Estabelecer de rotina de vistorias nas unidades de triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
10. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade delas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
11. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança etc.), com revisão contínua.										
12. Realizar treinamento para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos após troca de gestão municipal.										
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.										
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.										
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	9.200	15.200	41.200	29.200	9.200	15.200	11.200	29.200	9.200	15.200

Tabela 97: Resumo Investimentos (R\$) - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Metas	Investimentos (R\$)
1. Implementar programa de educação ambiental permanente, em especial nas escolas, divulgando informações que sensibilizem sobre a importância da separação dos resíduos e demais informações correlatas. As ações de educação ambiental devem levar em conta as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade da população.	54.000,00
2. Licenciar o atual terreno utilizado para disposição voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil, resíduos de poda.	74.620,00
3. Criar legislação que defina de forma clara parâmetros para avaliação de pequenos e grandes geradores.	-
4. Realizar estudo gravimétrico de resíduos.	100.000,00
5. Realizar a Revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense - PIGIRS/AMAUC.	60.000,00
6. Realizar a revisão da taxa de coleta de resíduos, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.	-
7. Designar formalmente um responsável técnico pela parte operacional da gestão dos contratos e realizar o acompanhamento permanente dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas.	-
8. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.	-
9. Estabelecer de rotina de vistorias nas unidades de triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	24.000,00
10. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade delas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	120.000,00
11. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança etc.), com revisão contínua.	-
12. Realizar treinamento para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos após troca de gestão municipal.	-
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.	-
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.	-
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	432.620,00

Tabela 100: Resumo Investimentos (R\$) - Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

Metas	Investimento (R\$)
1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro.	25.000,00
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	100.000,00
3. Realizar estudo para implementação da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, estabelecendo uma "Taxa de Drenagem".	-
4. Elaborar projetos técnicos necessários para viabilizar as obras de microdrenagem nas áreas-problema;	14.400,00
5. Realizar as intervenções nas áreas-problemas conforme projetos técnicos elaborados e a disponibilidade de recursos:	
5.1 AP 05 - Rua Reinaldo Krindges	131.200,00
5.2 AP 06 - Rua João Albino Engel com a Reinaldo Krindges	3.100,00
5.3 AP 07 - Rua Miguel Balduino Boll – Campo do Grêmio	104.300,00
6. Evitar a canalização dos cursos d'água, mantendo as condições naturais de escoamento.	-
7. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana.	40.000,00
8. Regulamentar a previsão de instalação de cisternas para as novas edificações, permitindo a utilização de água da chuva para fins não potáveis, diminuindo os danos causados pela erosão hídrica e principalmente contribuindo com a diminuição do escoamento superficial.	-
9. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas.	-
10. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	-
11. Criar normas, definindo critérios e outros dispositivos relativos ao setor para a elaboração e aprovação de projetos de drenagem no município. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.	-
12. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras.	-
13. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinente.	-
14. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	-
TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	418.000,00

12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como princípio a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, no entanto, esta também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a garantir um serviço de qualidade, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

Para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área urbana foram avaliados dois cenários, em conjunto, para análise da sustentabilidade do planejamento proposto no horizonte de 20 anos desta revisão:

- Cenário 1: Investimentos no SAA e SES integralmente realizados pelo prestador de serviço (Tabela 101), com implantação gradual do SES conforme projeção apresentada no item 8.4.1;
- Cenário 2: Investimentos no SAA realizados integralmente pelo prestador de serviço, para o SES considerou-se que o investimento inicial ocorrerá através de recursos não onerosos, com implantação inicial acelerada atingindo 90% de cobertura até 2027 (Tabela 102).

As projeções de custos e despesas operacionais (OPEX) e as receitas diretas e indiretas do SAA, que alimentam esses modelos, tiveram como base informações fornecidas pela CASAN referentes ao ano de 2018 e 2019, cujos valores foram levados à base de referência de junho/2021. Para a estimativa de OPEX, foi considerado o somatório de despesas com pessoal, materiais e serviços de terceiros. Adotou-se ainda, um índice de 1,5% para perdas por inadimplência e 14% relativo a despesas gerais e tributárias, incidindo sobre a receita. O faturamento foi projetado considerando o padrão de consumo observado através dos histogramas de 2018 e 2019 e a política tarifária vigente adotada pela CASAN.

Já para o SES, em virtude da ausência de projetos, os custos e despesas foram estimados através de sistemas paradigma, também levados à base de junho/2021 e considerando a cobertura apresentada no item 8.4.1. Ressalta-se que nesta análise de viabilidade foi adotada uma taxa de desconto de 6% a.a. que tem

como objetivo proteger o prestador de serviço quanto à imprevistos, tais como investimentos emergenciais e ainda dar uma margem de segurança nos investimentos previstos nesta revisão, visto que os investimentos carecem de bases mais sólidas (projetos de engenharia). Nesta análise de viabilidade os valores de CAPEX apresentados não incluem os investimentos na área rural.



Tabela 101: Cenário 1 – Investimento SES+SAA -Prestador dos serviços.

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	RECURSOS NÃO ONEROSOS	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	DESPESAS GERAIS E TRIBUTÁRIAS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	227.400	0	227.400	-	671.728	0,00	671.728	13.435	10.076	81.010	594.076	758.510	0,00	758.510	-164.434	-391.834
2	148.100	110.000	258.100	-	678.396	0,00	678.396	13.568	10.176	81.815	599.974	760.240	0,00	760.240	-160.267	-418.367
3	148.500	1.910.700	2.059.200	-	684.760	0,00	684.760	13.695	10.271	82.582	605.602	761.847	0,00	761.847	-156.245	-2.215.445
4	121.900	958.900	1.080.800	-	691.150	57.119,39	748.270	14.965	11.224	90.241	661.770	763.453	186.382,79	949.836	-288.066	-1.368.866
5	152.300	542.800	695.100	-	697.566	115.450,00	813.016	16.260	12.195	98.050	719.031	765.059	198.897,87	963.957	-244.926	-940.026
6	112.700	549.500	662.200	-	704.008	174.999,63	879.008	17.580	13.185	106.008	777.394	766.665	208.429,34	975.095	-197.700	-859.900
7	97.600	690.300	787.900	-	710.140	235.641,63	945.781	18.916	14.187	114.061	836.449	768.148	213.045,30	981.193	-144.744	-932.644
8	136.600	562.400	699.000	-	716.296	297.450,01	1.013.746	20.275	15.206	122.258	896.557	769.631	218.765,51	988.396	-91.840	-790.840
9	86.200	569.000	655.200	-	722.137	360.229,15	1.082.366	21.647	16.235	130.533	957.245	770.990	244.503,15	1.015.493	-58.248	-713.448
10	116.400	575.800	692.200	-	728.001	424.120,04	1.152.121	23.042	17.282	138.946	1.018.936	772.349	249.401,63	1.021.751	-2.815	-695.015
11	92.700	769.200	861.900	-	733.887	489.129,29	1.223.016	24.460	18.345	147.496	1.081.635	773.708	254.358,57	1.028.067	53.568	-808.332
12	96.700	26.900	123.600	-	739.453	554.956,54	1.294.410	25.888	19.416	156.106	1.144.776	774.944	261.484,96	1.036.429	108.347	-15.253
13	98.200	27.100	125.300	-	745.040	563.547,15	1.308.587	26.172	19.629	157.816	1.157.314	776.179	262.023,60	1.038.203	119.111	-6.189
14	86.600	27.200	113.800	-	750.646	572.221,33	1.322.868	26.457	19.843	159.538	1.169.944	777.415	262.565,64	1.039.981	129.963	16.163
15	116.800	26.300	143.100	-	756.273	580.979,44	1.337.252	26.745	20.059	161.273	1.182.666	778.651	263.111,01	1.041.762	140.904	-2.196
16	110.700	10.900	121.600	-	761.574	589.502,71	1.351.077	27.022	20.266	162.940	1.194.893	779.763	263.635,25	1.043.398	151.495	29.895
17	96.200	11.000	107.200	-	766.703	597.927,25	1.364.631	27.293	20.469	164.574	1.206.879	780.807	264.148,95	1.044.956	161.924	54.724
18	135.200	10.900	146.100	-	771.884	606.459,77	1.378.344	27.567	20.675	166.228	1.219.007	781.863	264.668,01	1.046.531	172.476	26.376
19	85.200	10.400	95.600	-	776.891	614.888,02	1.391.779	27.836	20.877	167.848	1.230.889	782.852	265.176,14	1.048.028	182.861	87.261
20	114.100	2.000	116.100	-	781.564	623.057,94	1.404.622	28.092	21.069	169.397	1.242.248	783.717	265.661,74	1.049.378	192.869	76.769
Total	2.380.100	7.391.300	9.771.400	-	14.588.098	7.457.679	22.045.777	440.916	330.687	2.658.721	19.497.286	15.446.791	4.146.259	19.593.050	-95.765	-9.867.165

Taxa de desconto = 6%

V.P.L = R\$ -7.693.291,00

Tabela 102: Cenário 2 – Investimento SAA (Prestador dos serviços) + Investimentos inicial do SES através de recursos não onerosos (90% de cobertura).

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	RECURSOS NÃO ONEROSOS	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SAA	FATURAMENTO DIRETO DO SERVIÇO SES	SOMA DOS FATURAMENTOS DIRETOS DOS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX SAA	OPEX SES	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	227.400	0	227.400		671.730	0,00	671.730	13.435	10.076	81.011	594.078	758.510	0,00	758.510	-164.432	-391.832
2	148.100	110.000	258.100		678.396	0,00	678.396	13.568	10.176	81.815	599.974	760.240	0,00	760.240	-160.267	-418.367
3	148.500	3.084.500	3.233.000	3.084.500	684.760	0,00	684.760	13.695	10.271	82.582	605.602	761.847	0,00	761.847	-156.245	-304.745
4	121.900	2.223.200	2.345.100	2.223.200	691.150	171.358,18	862.508	17.250	12.938	104.019	762.802	763.453	197.550,97	961.004	-198.201	-320.101
5	152.300	1.624.200	1.776.500	1.624.200	697.566	346.350,01	1.043.916	20.878	15.659	125.896	923.239	765.059	218.831,78	983.891	-60.651	-212.951
6	112.700	35.100	147.800		704.008	524.998,88	1.229.007	24.580	18.435	148.218	1.086.934	766.665	251.617,37	1.018.283	68.651	-79.149
7	97.600	35.100	132.700		710.140	530.193,66	1.240.333	24.807	18.605	149.584	1.096.951	768.148	253.980,32	1.022.128	74.822	-57.878
8	136.600	32.300	168.900		716.296	535.410,02	1.251.706	25.034	18.776	150.956	1.107.008	769.631	254.259,28	1.023.890	83.118	-85.782
9	86.200	32.300	118.500		722.137	540.343,72	1.262.481	25.250	18.937	152.255	1.116.538	770.990	260.722,65	1.031.713	84.826	-33.674
10	116.400	32.300	148.700		728.001	545.297,20	1.273.298	25.466	19.099	153.560	1.126.105	772.349	260.984,65	1.033.334	92.771	-55.929
11	92.700	29.500	122.200		733.887	550.270,45	1.284.157	25.683	19.262	154.869	1.135.709	773.708	261.246,73	1.034.955	100.754	-21.446
12	96.700	26.900	123.600		739.453	554.956,54	1.294.410	25.888	19.416	156.106	1.144.776	774.944	261.484,96	1.036.429	108.347	-15.253
13	98.200	27.100	125.300		745.040	563.547,15	1.308.587	26.172	19.629	157.816	1.157.314	776.179	262.023,60	1.038.203	119.111	-6.189
14	86.600	27.200	113.800		750.646	572.221,33	1.322.868	26.457	19.843	159.538	1.169.944	777.415	262.565,64	1.039.981	129.963	16.163
15	116.800	26.300	143.100		756.273	580.979,44	1.337.252	26.745	20.059	161.273	1.182.666	778.651	263.111,01	1.041.762	140.904	-2.196
16	110.700	10.900	121.600		761.574	589.502,71	1.351.077	27.022	20.266	162.940	1.194.893	779.763	263.635,25	1.043.398	151.495	29.895
17	96.200	11.000	107.200		766.703	597.927,25	1.364.631	27.293	20.469	164.574	1.206.879	780.807	264.148,95	1.044.956	161.924	54.724
18	135.200	10.900	146.100		771.884	606.459,77	1.378.344	27.567	20.675	166.228	1.219.007	781.863	264.668,01	1.046.531	172.476	26.376
19	85.200	10.400	95.600		776.891	614.888,02	1.391.779	27.836	20.877	167.848	1.230.889	782.852	265.176,14	1.048.028	182.861	87.261
20	114.100	2.000	116.100		781.564	623.057,94	1.404.622	28.092	21.069	169.397	1.242.248	783.717	265.661,74	1.049.378	192.869	76.769
Total	2.380.100	7.391.200	9.771.300	6.931.900	14.588.100	9.047.762	23.635.862	472.717	354.538	2.850.485	20.903.556	15.446.791	4.331.669	19.778.460	1.125.097	-1.714.303

Taxa de desconto = 6%

V.P.L = R\$ -1.623.132

Observa-se, a partir Tabela 101 (Cenário 01), que dentro de um horizonte de 20 anos, mesmo considerando uma implantação gradual do sistema de esgotamento sanitário, não há viabilidade econômica para execução da meta de universalização estipulada para o serviço de e esgotamento sanitário pela Lei Federal nº 14.026/2020 (“Novo Marco do Saneamento”).

O Cenário 02 (Tabela 102) também não apresenta sustentabilidade econômica para o prestador de serviço em um horizonte de 20 anos, mesmo considerando a disponibilidade de recursos não onerosos para custear a implantação inicial do SES (cobertura de 90%).

Períodos superiores a 20 anos deverão ser avaliados durante o processo de concessão dos serviços para avaliar a viabilidade de atendimento as novas metas para o esgotamento sanitário. Os custos de OPEX do sistema de abastecimento de água também devem ser reavaliados.

Para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, verificou-se que os recursos provenientes da taxa de coleta de resíduos são insuficientes para cobrir os custos operacionais informados para prestação deste serviço, cobrindo apenas 59% dos custos totais em 2020 (Tabela 103). Portanto, faz-se necessária a realização de estudo para revisão da taxa de coleta.

Tabela 103: Arrecadação x Despesas (2020).

Serviço	Valor total(R\$)
Despesas coleta de resíduos domiciliares	- 136.259,92
Receitas	+ 80.714,93
Total	- 55.544,39

Em relação aos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, não há cobrança pela prestação dos serviços de drenagem pluvial. Assim, os recursos para esses serviços estão condicionados à disponibilidade de dotação orçamentária do município, a eventuais recursos de programas federais ou estaduais e disponibilidade de recursos não onerosos. A falta de recursos próprios compromete a implantação de estruturas adequadas e a gestão dos sistemas de drenagem urbana, uma vez que, normalmente, estes implicam na mobilização de quantidades significativas de recursos financeiros. Embora a possibilidade de uma cobrança individualizada dos serviços seja um tema complexo tanto no âmbito jurídico como político, é importante que ele seja discutido e amadurecido, de modo a garantir a esse sistema sustentabilidade financeira e independência.

13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os eventos de emergência são aqueles resultantes de fenômenos da natureza ou imprevistos que fogem do controle do prestador de serviços e podem causar grandes transtornos à toda a comunidade e aos sistemas afetados. Nesse sentido, as intervenções de emergência e contingência procuram destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto preventiva quanto corretivamente, para assim maximizar o grau de segurança e possibilitar a continuidade das operações.

Estas ações buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas, reduzindo os impactos resultantes da ocorrência de eventos como sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e de circunstâncias não controláveis.

Em caso de ocorrências atípicas, que excedam a capacidade de atendimento local, os operadores deverão dispor de estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras, visando possibilitar que os sistemas tenham a segurança e a continuidade operacional devida.

As ações de emergência possuem um papel mitigador, uma vez que irão corrigir as consequências dos eventos. Já as ações de contingências são as que visam prevenir o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas sob algum controle do prestador.

Na Tabela 104 foram listados os pontos vulneráveis dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, os eventos adversos que podem ocorrer e as medidas emergenciais e de contingência a serem adotadas.

É importante que seja mantido, pelos operadores dos sistemas, histórico de situações emergenciais enfrentadas e a avaliação crítica quanto a eficiência das ações realizadas, esse histórico deverá ser utilizado como base para a revisão e aperfeiçoamento deste plano.

Tabela 104: Ações de resposta a emergências e contingências.

Pontos vulneráveis		Eventos Adversos												
		Inundação/ Alagamento/ Enxurrada	Vandalismo	Incêndio	Estiagem	Rompimento	Falta de insumos	Falha mecânica ou elétrica	Contaminação Acidental	Falta de Energia	Entupimento/ obstrução	Represamento	Greve	Vias Temporariamente interditadas
SAA	Captações		1-4-15		1-4-13			5	3-5-6-7-8-13	4-13-16-21	5			18-19
	Tratamento		1-4-15			1-4-5-13	3-4-11-13	3-5	3-5-6-7-8-13	4-13-16-21			4-11-20	18-19
	ERAT/Booster	9	1-4-13-15					1-3-4-5-13		4-13-16-21				
	Adutora de Água Tratada		1-2-4-7-15			3-4-5-6-7-8- 13-17								
	Reservatórios		1-4-15			1-4-5-13-19			3-4-5-6-7-8-9- 13					
	Redes Grande Diâmetro		1-2-4-7-15			2-4-5-6-7-8 - 9-17								
SES ¹⁷	Rede Coletora		9-15			5-8-9-14					5			
	Interceptores		9-14-15			5-8-9-14					5			
	Elevatórias	9	9-15			5-9		5		8-16-21	5			
	ETE	9	9-14-15			5-8-14	11	5		8-16-21			20	18-19
RESÍDUOS	Coleta e transporte	9-10	15						8-14				10-11-20	9-10-17-18-19
	Triagem		9-10-15	10-14						10-16-21			10	9-10-18-19
	Aterro Sanitário		9-15	9-10-14- 20					8-14				10	9-10-18-19
	Limpeza Urbana	9-12											20	9-10-17
DRENAGEM URBANA	Macrodrenagem	10-17-18-19	5-15			17-18-19					10-17-18-19	10-17-18-19		17-18-19
	Microdrenagem	10-17-18-19	5-15			17-18-19					10-17-18-19	10-17-18-19		17-18-19
	Boca de Lobo	10-17-18-19	5-15			17-18-19					10-17-18-19			17-18

Medidas Emergenciais			
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais.	12	Reforço de equipe para retirada de lama ou sedimentos das vias e dispositivos de drenagem.
2	Manobras de rede para isolamento da perda.	13	Apoio com carros pipa – fontes alternativas
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.	14	Acionar Polícia Ambiental e/ou Corpo de Bombeiros.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso de racionamento à população.	15	Comunicação à Polícia.
5	Acionamento emergencial da manutenção.	16	Acionar Concessionária de energia para atendimento preferencial.
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	17	Acionamento do órgão de trânsito para sinalizações necessárias e dos meios de comunicação para alerta do bloqueio.
7	Realizar descarga de rede.	18	Acionamento da Secretaria de Serviços Municipais (manutenção e/ou limpeza).
8	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.	19	Acionamento emergencial da manutenção da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros se for o caso.
9	Paralisação temporária.	20	Contratação de empresa especializada em caráter emergencial.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de resíduo nas ruas.	21	Utilização de fonte alternativa de energia, geradores próprios ou locados.
11	Busca de apoio nos municípios vizinhos.		

¹⁷ Considerando as instalações futuras do SES urbano de Peritiba.

14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS

O desenvolvimento da revisão do Plano de Saneamento Básico de Peritiba buscou a compatibilização deste com as Políticas e Planos Nacionais, Estaduais e Municipais buscando sempre o cumprimento da Legislação, e das normas e resoluções vigentes, ressaltando os princípios fundamentais da Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

A integração do PMSB com a PNSB apresenta como principal indicador o planejamento da universalização que garante o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como a integralidade, metas de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Apesar disso, devem ser discutidos e revistos os dispositivos legais municipais que tratam das soluções de esgotamento sanitário, devendo ser consideradas situações especiais como as soleiras negativas e as áreas onde o solo possui baixa permeabilidade, de modo a garantir o uso de técnicas adequadas a essas situações e conseqüentemente a universalização. Para os novos parcelamentos do solo, pode-se avaliar a exigência de corredores sanitários para os fundos dos lotes com soleira baixa e em talvegues, medida que asseguraria uma adequada coleta e transporte de esgotos sanitários para estas unidades, além de facilitar a manutenção dos componentes deste sistema. Essa medida pode também ser aplicada ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, garantindo a integralidade dos serviços e universalização ao acesso.

É possível compatibilizar o PMSB com o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, onde as ações relacionadas a recuperação ambiental de cursos d'água e fiscalização de ocupações irregulares, indicadas no PMSB se integram com o PERH.

Relacionado a resíduos sólidos, o PMSB articula-se com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e com a PNSB, principalmente no que se refere a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, buscando atingir a sustentabilidade econômico-financeira.

15 REGULAÇÃO

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) é a responsável, desde dezembro de 2012, pela regulação dos serviços de saneamento básico de Peritiba, conforme Lei Municipal nº 1.929 de 04 dezembro de 2012, que autorizou o município a ingressar nesse Consórcio Público.

Conforme o Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Art. 27, os objetivos da regulação são:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
- IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.

De acordo com a Lei Municipal nº 1.912/2012, a entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços é a responsável pela verificação do cumprimento das metas estabelecidas pelo plano municipal de saneamento básico por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Além disso, estão entre as atribuições da agência reguladora a edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços de saneamento básico, abrangendo, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A eficácia das ações previstas nesta revisão do PMSB está condicionada ao acompanhamento e avaliação sistemática destas, sendo essencial a criação de uma estrutura de gestão e a determinação de indicadores de desempenho para este fim.

16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Para que a gestão do plano ocorra de forma eficaz e eficiente, recomenda-se que o município nomeie ao menos um técnico qualificado de seu quadro de servidores para acompanhamento deste Plano. Este deve preferencialmente fazer parte do Conselho Municipal de Saneamento Básico, de modo a facilitar a troca de informações sobre os serviços.

Como forma de aproximação do PMSB à população, sugere-se que a Ouvidoria Municipal seja utilizada para atender também os serviços de saneamento básico, funcionando como um canal permanente de registro dos problemas identificados pela população nos serviços. O técnico responsável pela gestão do PMSB deverá acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria, e sempre que necessário a Ouvidoria deverá informar a Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saneamento Básico sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico:

- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas no PMSB, mantendo informados o Conselho Municipal de Saneamento, as esferas superiores da administração municipal e às entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento.

- O acompanhamento e o registro das aplicações de recursos do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental, de modo a assegurar a transparência e o controle social, principalmente no que compete ao Conselho Municipal de Saneamento.

- O apoio a elaboração de propostas orçamentárias.

- A organização de sistema de informação para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do

PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto nº 7.217/2010.

- Garantir fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

Sugere-se ainda a disponibilização periódica de pesquisas de satisfação com os usuários dos serviços de saneamento básico, estas funcionarão como importantes ferramentas de avaliação da eficácia das ações de saneamento propostas neste PMSB.

16.2 INDICADORES SETORIAIS

Os indicadores permitem o acompanhamento da prestação dos serviços, sistematizando a avaliação da eficiência de operação dos sistemas e do cumprimento das metas.

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS estabeleceu, através da Resolução Normativa nº 08/2016 (Alterada pela Resolução Normativa nº 11/2017), os indicadores de desempenho a serem utilizados por ela para fiscalização e avaliação do desempenho da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios regulados. Fazem parte desses indicadores informação estabelecidas como compulsória pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS e outros indicadores considerados relevantes para fiscalização dos serviços regulados.

Na determinação dos indicadores, a ARIS considerou a necessidade de estabelecimento de padrões uniformes, o que traz como vantagem a possibilidade de comparação entre sistemas semelhantes, motivo pelo qual optou-se pela adoção destes indicadores para acompanhamento da revisão deste plano. Os indicadores da ARIS e a metodologia de mensuração podem ser acessados no site da ARIS.

Para drenagem urbana e manejo dos resíduos sólidos deverão ser empregados os mesmos indicadores utilizados no Diagnóstico dos Serviços de Águas Pluviais Urbanas e no Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, respectivamente, do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS.

Sugere-se que avaliação destes indicadores, para os quatro eixos de saneamento, seja realizada trimestralmente, sendo estes dados apresentados e discutidos pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.



17 DIVULGAÇÃO DO PLANO

Esta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ter ampla publicidade, tornando-o acessível à toda a população. As metas apresentadas neste PMSB deverão ser incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

Esta revisão do PMSB deverá estar disponível para acesso no site da Prefeitura Municipal. Além disso, deverá ser divulgado regularmente o andamento das metas previstas no PMSB. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal que possam contribuir para a publicidade dessa revisão, sendo esta uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas do executivo municipal e do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

18 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A revisão periódica do plano municipal de saneamento básico é uma ferramenta ativa de planejamento e gestão e não deve ultrapassar o estabelecido na Lei Municipal nº 1.912/2012, que define prazo não superior a 4 anos para sua revisão, bem como, define que esta revisão deve ser realizada anteriormente à elaboração ou revisão do Plano Plurianual.

O processo de revisão deve assimilar o aprendizado obtido nos anos de implementação do plano anterior, com relação às metodologias de gestão e monitoramento, estratégias, soluções e ações aplicadas.

Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes, recomenda-se:

- A implantação de um sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano conforme definido na Lei e destacado nesta revisão do PMSB;
- A realização periódica de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico para avaliação da eficácia de gestão do PMSB;
- A aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos de saneamento em todo o território municipal, de forma representativa do universo de usuários;
- A avaliação das projeções populacionais definidas nessa revisão assim que os resultados do novo censo demográfico sejam disponibilizados e, caso necessário, sua revisão;
- A revisão das estimativas de investimentos assim que os projetos básicos propostos nesta revisão forem elaborados.

19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Relatório: Aterros Sanitários de SC**. Disponível em: < <https://documentos.mpsc.mp.br/portal/manager/resourcesDB.aspx?path=606>>. Acesso em: out.2020.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. São Paulo, 2019. 68 p. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em out. 2020.

AMARAL, R. & RIBEIRO, R.R. Enchentes e Inundações. In: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs.), **Desastres Naturais, conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, p. 40-53. 2009.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 29 Mar 2018.

ARIS. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. **Metodologia para avaliação dos indicadores de desempenho** (Revisão 01). 2017. Disponível em: <https://www.aris.sc.gov.br/uploads/legislacao/5936/uPQ3uWgPYFF5NouKomgu9gAKtd_CS03.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.648: Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, p. 5. 1986.

_____. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, p. 7. 1986.

_____. NBR 7.229 (Versão Corrigida: 1997): Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, p. 15. 1993.

_____. NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, p. 60. 1997.

_____. NBR 10.004: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, p. 71. 2004.

_____. NBR 15.527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, p. 10. 2019.

BACK, Á.J. Chuvas intensas e chuva para o dimensionamento de estruturas de drenagem para o estado de Santa Catarina. (com programa HidroChuSC para cálculos). Florianópolis: Epagri, 193p. 2013.

BACK, Á. J. Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC). Florianópolis, Epagri, 2020. 157p.

BAPTISTA, M., NASCIMENTO N., BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 266 p. 2005.

BENINI, R.M; MENDIONDO, E.M. Urbanização e Impactos no Ciclo Hidrológico na Bacia do Mineirinho. *Floresta e Ambiente*, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 211-222, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*, 1997.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2005.

_____. **Lei Federal nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2007.

_____. **Decreto federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 2010.

_____. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 2010.

_____. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico** - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.: il.

CASAN. **Relatório anual de qualidade da água distribuída - Agência de Peritiba – SAA Peritiba Unidade I – 2019**. Disponível em: <https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/rel_anu_qual_agua_2019/SRO/CHAPEC%3%93/REL%20ANUAL%20PERITIBA%202019.pdf>. Acesso em: 14 julho 2021.

CASAN. **Relatório anual de qualidade da água distribuída - Agência de Peritiba – SAA Peritiba Unidade I – 2019.** Disponível em: <https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/rel_anu_qual_agua_2020/Lab%20Regional%20de%20Chapec%C3%B3/REL%20ANUAL%20PERITIBA%202020.pdf>. Acesso em: 14 julho 2021.

CERH, Resolução nº 01/2008, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, Classificação dos corpos de água de Santa Catarina, 2008

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Leitos.** Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=42&VMun=421260. Acesso em: 30 nov. 2020.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos.** Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=42&VMun=421260. Acesso em: 30 nov. 2020

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas.** In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.** Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: dez. 2020.

DAEE/CETESB (1980). Drenagem urbana. 2ª ed., São Paulo, SP.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: Epidemiológicas e Morbidade: Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAM).** Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>. Acesso em: 23 set. 2020.

DCSBC – DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. (2011). **Enchente, inundação, alagamento ou enxurrada?** Disponível em: <<http://dcsbcsp.blogspot.com/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>> Acesso em: 05 de fevereiro de 2021.

DIAS, R.P.; SOUZA, J.L.M. Setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Peritiba, Santa Catarina. Salvador: CPRM, 2018.

FORGIARINI, F.R.; SOUZA, C.F.; SILVEIRA, A.L.L. da; SILVEIRA, G.L.da; TUCCI, C.E.M. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais.** In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, 2007. São Paulo. Anais

eletrônicos. SBRH, 2007. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/24138517/89675186/name/drenagem+urbana+para+sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

Fortunato, O.M.; Pickbrenner, K.; Pinto, E. J.A. **Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência** (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Concórdia, Estação Pluviométrica: Concórdia, Código 02752005– Salvador: CPRM, 2018. 13 p.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008**. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em: abril de 2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Escolar 2018**.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico: Séries Temporais**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/>. Acesso em: 22 set 2020.

_____. **Cidades: Peritiba, Santa Catarina**. Sem data. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/peritiba/panorama>>. Acesso em: 22 de setembro de 2020.

ITO, M.H.; COLOMBO, R. Resíduos volumosos no município de São Paulo: gerenciamento e valorização. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana v. 11, 2019. Tradução. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217533692019000100252&tlng=pt>. Acesso em: 11 fev. 2021.

LARENTIS, D. **Problemas na drenagem urbana**. RHAMA. Disponível em <<http://rhama.com.br/blog/index.php/aguas-urbanas/problemas-na-drenagem-urbana/>>. Acesso em: out. 2020.

LEOPOLD, L.B. **Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use**. USGS circ. 554, 18p. 1968.

MARA, D.D.; SILVA, S.A. **Tratamento biológico de águas residuárias: lagoas de estabilização**. Rio de Janeiro; ABES, 1979.

MARIANO, M.O.H. **Avaliação da retenção de gases em camadas de cobertura de aterros de resíduos sólidos**. 2008. 225 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de

Pós-Graduação em Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

MARSALEK, J. **The current state of sustainable urban stormwater management: an international perspective.** Japan and Taiwan International Workshop on Urban Regeneration 2005 - Air and Water. 2005. Disponível em: <http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm_1.pdf> Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dados de doenças diarreicas agudas (DDA).** Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/xlsx/2020/May/11/Casos-de-DDA-por-munic--pio-por-ano-2019.xlsx>. Acesso em: 15 outubro 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 5/2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasil, 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Disponível em: <<http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/mapeamento.pdf>>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Parâmetros básicos).** Disponível em: https://sage.saude.gov.br/dados/sisagua/controle_mensal_parametros_basicos_2021.zip. Acesso em: 14 julho 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA - **SISAGUA - Controle Mensal (Amostras Fora do Padrão).** Disponível em: https://sage.saude.gov.br/dados/sisagua/controle_mensal_amostras_fora_padrao.zip. Acesso em: 14 julho 2021.

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações.** Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Manual de Drenagem urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR, VERSÃO 1.0.** Curitiba, 2002.

PERITIBA. **Lei Complementar nº 74/2017.** Dispõe sobre o código de obras do Município De Peritiba.

PERITIBA - **Prefeitura Municipal de Peritiba – SC.** Disponível em: <https://www.peritiba.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/50004>. Acesso em: 21 set. 2020.

PNUD, IPEA - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil – **Peritiba, SC**, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/peritiba_sc. Acesso em: 21 set. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual técnico de poda de árvores**. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/manualtecnico_poda_v11_150_1354216796.pdf>. Acesso em: dez.2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio a sua implementação: Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina 2006**. v.1, pp.1-14.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Portaria nº 36/2006**, Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Santa Catarina, 2006.

SANTA CATARINA. Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Relatório Temático (RT-01): Detalhamento do plano de trabalho**. Fundo Estadual de Recursos Hídrico (Fehidro), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS). E. revisada, 152 p. 2007

SANTA CATARINA. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC). Florianópolis, 2017.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. **Levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis. 2010-2012. Disponível em <sigsc.sds.sc.gov.br/>. Acesso em: nov. 2020.

SANTA CATARINA. **Plano estadual de resíduos sólidos de Santa Catarina**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS, 2018.

SANTOS JÚNIOR, V. J. dos. **Avaliação da drenagem pluvial da bacia hidrográfica do córrego Cintra em Montes Claros/MG**. 2013. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho – FACET, Montes Claros, 2013.

SCHNEIDER, V. E. et al. A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves-RS no período de 1993 a 2001. In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 28, 2002, Cancún. Anais. Cancún, 2002.

SEBRAE/SC – Santa Catarina em Números – **Peritiba**. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Peritiba.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

SILVA JUNIOR, M.A.B et al. **Avaliação dos indicadores de fragilidade do sistema de drenagem urbana de um bairro em Olinda-PE**. In: XII ENAU - Encontro Nacional de Águas Urbanas, Maceió – AL, 2018.

SEMPRE SUSTENTÁVEL. Aproveitamento de Água de Chuva de Baixo Custo com a Tecnologia da Minicisterna. Disponível em < <http://sempresustentavel.com.br/> >. Acesso em: jun. 2021.

SILVA, B. J. da.; PEREIRA, O. S.; ASSIS, W. A. V. de; MORAES, L. R. S. **O Componente Drenagem Urbana no Plano Municipal de saneamento Ambiental de Alagoinhas, Bahia, 2004**. Disponível em: <<http://servicos.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/PDF/35Assemmae126.pdf>> Acesso em: dez. 2020.

SNIRH. SISTEMA DE INFORMAÇÕES HIDROLÓGICAS. **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf>. Acesso em: out. 2020.

SNIS - Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2019**. Site institucional, 2020.

SOARES, P. A.; PINHEIRO, A.; SOARES, K. H.; ZUCCO, E. Estimativa da disponibilidade hídrica em pequenas bacias hidrográficas com escassez de dados fluviométricos. Revista de estudos ambientais, v. 12, p. 29-38, 2010.

SOUZA, C.F. Mecanismos técnicos-institucionais para a sustentabilidade da drenagem urbana. 2005. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

TSE – Tribunal Superior Eleitoral. **Estatísticas do Eleitorado**. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/consulta-quantitativo>. Acesso em: set. 2020.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

TUCCI, C.; COLLISCHONN, W. Drenagem urbana e Controle de Erosão. **VI Simpósio nacional de controle da erosão**. Presidente Prudente, São Paulo.1998.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p5-27. 2002.

USEPA. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Preliminary Data Summary of Urban Storm Water Best Management Practices**. Washington, DC. 1999. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps_preliminary-study_1999.pdf> Acesso em: st. 2020.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Vol. 1. 3ª.ed. Belo Horizonte. DESA/UFMG, 452 p. 2005.



20 ANEXOS

Anexo 01 - Pesquisa de Satisfação.

Anexo 02 - Convênio de Concessão nº 188/2006.

Anexo 03 - Ofício CTD 1292 - Informações CASAN

Anexo 04 - Relatórios ARIS.

Anexo 05 - Poços subterrâneos cadastrados no município – CPRM - SIAGAS.

Anexo 06 - Relatórios de controle mensal do SISAGUA.

Anexo 07 - Tabela de serviços e prazos CASAN.

Anexo 08 - Índice de Fragilidade do Sistema – IFS

PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.



CNPJ: 12.075.748/0001-32
www.cincatarina.sc.gov.br
cincatarina@cincatarina.sc.gov.br

Sede do CINCATARINA
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA
Rua Nereu Ramos, 761, 1º Andar, Sala 01, Centro
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-000
Telefone: (48) 3380 1621