PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS – SP

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

ELABORAÇÃO DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - SP

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA-ME

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS – SP

Vicente Minguili
PREFEITO MUNICIPAL

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA – ME
CNPJ: 23.146.943/0001-22
Rua Otávio Francisco Dias, nº 783 – sala 12.
CEP 80620-310 – Curitiba/PR
www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – SC 99639-2

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7
Especialista em Gestão Ambiental para Municípios

Gabriel Sampaio de Araújo
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 093403-3

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Vitor Miranda Vicente
Economista
CORECON/PR 9512

Daniel Mazzini Ferreira Vianna
Arquiteto e Urbanista
CAU 89.230-0

Caio Vinicius Balderrama
Geógrafo e Especialista em Geoprocessamento
CREA/SP 506950632/D

Solange Busnardo Mattielo
Assistente Social
CRESS/PR 3382/1980

Matheus dos Santos Cabral
Analista de Planejamento Territorial

Willian de Melo Machado
Analista de Sistemas

COORDENAÇÃO MUNICIPAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Ana Elisa Moura Talon
Engenheira Civil
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

Thyssie Ortolani Rioli
Arquiteta
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

Fábio Chaves Sgavioli
Arquiteto
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras

Paulo Fernando S. G. Filho
Engenheiro Civil
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras

Mayara Boscolo Arena
Agente Administrativo
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Paula Vanessa Reghine China
Diretora de Áreas de Preservação Ambiental, Recursos Naturais
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Marcus Coutinho Durães
Coordenador da Vigilância Sanitária
Secretaria Municipal de Saúde

Silvio Aparecido Bueno
Coordenador da Defesa Civil
Secretaria Municipal de Trânsito

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 23
2. INTRODUÇÃO 24
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO (ÁREA, LOCALIZAÇÃO, DISTÂNCIA ENTRE A SEDE MUNICIPAL E MUNICÍPIOS DA REGIÃO, DA CAPITAL DO ESTADO E ENTRE DISTRITOS E A SEDE MUNICIPAL, DADOS DE ALTITUDE, ANO DE INSTALAÇÃO, DADOS CLIMATOLÓGICOS, EVOLUÇÃO DO MUNICÍPIO E OUTROS) 26
3.1. Histórico 31
4. DADOS POPULACIONAIS 31
5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES (SAÚDE, EDUCAÇÃO, SEGURANÇA, COMUNICAÇÃO, ETC.) E INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE (POSTOS DE SAÚDE, IGREJAS, ESCOLAS, ASSOCIAÇÕES, CEMITÉRIOS, ETC.) 33
5.1. Educação 33
5.2. Comunicação 34
6. DESCRIÇÃO DE PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO 34
7. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE (LONGEVIDADE, NATALIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE); 36
8. LEVANTAMENTO DE INDICADORES E DOS FATORES CAUSAIS DE MORBIDADE DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO, MAIS ESPECIFICAMENTE, AS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITARIAS 36
9. INFORMAÇÕES SOBRE A DINÂMICA SOCIAL ONDE SERÃO IDENTIFICADOS E INTEGRADOS OS ELEMENTOS BÁSICOS QUE PERMITIRÃO A COMPREENSÃO DA ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE E A IDENTIFICAÇÃO DE ATORES E SEGMENTOS SETORIAIS ESTRATÉGICOS, A SEREM ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A ELABORAÇÃO E A IMPLANTAÇÃO DO PLANO 37
10. DESCRIÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO, POR FAIXA ETÁRIA 38
11. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE EDUCAÇÃO 39
12. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA EDUCACIONAL, FORMAL E INFORMAL, EM APOIAR A PROMOÇÃO DA SAÚDE, QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE E SALUBRIDADE DO MUNICÍPIO 40
13. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL, AS FORMAS DE COMUNICAÇÃO PRÓPRIAS GERADAS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PLANO À POPULAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 41
14. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE 42
14.1. Produto Interno Bruto per capita e receitas e despesas orçamentárias 44
15. PORCENTAGEM DE RENDA APROPRIADA POR EXTRATO DA POPULAÇÃO 46
16. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH 47

17. ÍNDICE NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO INFANTIL DE 0 A 2 ANOS 50
18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO, CONTEMPLANDO: ASPECTOS GEOLÓGICOS, PEDOLÓGICOS, CLIMATOLÓGICOS, RECURSOS HÍDRICOS, INCLUINDO AGUAS SUBTERRÂNEAS E FITOFISIONOMIA PREDOMINANTES NO MUNICÍPIO 50
18.1. Clima 50
18.2. Relevo, geologia e pedologia 50
18.3. Características hidrográficas 59
19. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL: LOCALIZAÇÃO, PERÍMETROS E ÁREAS, CARÊNCIAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO BÁSICO E PRECARIEDADE HABITACIONAL 65
20. APONTAMENTO DAS PRINCIPAIS INDUSTRIAS 70
21. PROJEÇÃO POPULACIONAL 70
22. CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A CONCESSIONÁRIA DOS SERVIÇOS 76
23. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 82
23.1. Planos diretores de abastecimento de água da área de planejamento 82
23.2. Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais 82
23.3. Panorama da situação atual dos sistemas existentes, incluindo todas as estruturas integrantes 86
23.3.1. Distrito Sede 86
23.3.2. Distrito Guaianás 100
23.3.3. Distrito Santelmo 100
23.3.4. Distrito Vanglória 101
23.3.5. Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis 103
23.4. Levantamento da rede hidrográfica do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro, relatando e abordando os períodos de estiagem que trazem impactos no saneamento do município 105
23.5. Consumo per capta e de consumidores especiais 108
23.6. Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento 108
23.7. Análise e avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo e irrigação 109
23.8. Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento . 110
23.9. Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido por faixa) 117
23.10. Estrutura de tarifação 117
23.11. Organograma do prestador de serviço/corpo funcional 119
23.12. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento 124
23.13. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados 127
23.14. Caracterização da prestação dos serviços e da infraestrutura das instalações existentes 129
24. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 135
24.1. Planos diretores de esgotamento sanitário da área de planejamento, quando houver 135
24.2. Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais. 135

24.2.1. Distrito Sede 135
24.2.2. Distrito Guaianás 144
24.2.3. Distrito Santelmo 144
24.2.4. Distrito Vanglória 145
24.3. Áreas de risco de contaminação por esgoto do município 149
24.4. Identificação de principais fundos de vale, por onde poderá haver traçado de interceptores, potenciais corpos d'água receptores do lançamento dos esgotos, atuais usos da água do futuro corpo receptor dos esgotos, possíveis áreas para locação de ete 149
24.5. Condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais (produção per capta e de consumidores especiais) 153
24.6. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento 153
24.7. Estrutura de produção de esgoto (número de economias e volume produzido por faixa) 167
24.8. Descrição do corpo funcional 167
24.9. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimentos 167
24.10. Caracterização da prestação dos serviços/infraestrutura das instalações existentes 169
25. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 171
25.1. Plano diretor municipal de drenagem 171
25.2. Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural 172
25.3. Sistema de macrodrenagem (galeria, canal, etc.) e microdrenagem (rede, bocas-de-lobo e órgãos acessórios) atualmente empregado na área de planejamento. 181
25.4. Sistemas de manutenção da rede de drenagem 191
25.5. Fiscalização do cumprimento da legislação vigente/nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana 191
25.6. Órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana 192
25.7. Separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário 193
25.8. Principais tipos de problemas (alagamentos, transbordamentos de córregos, pontos de estrangulamento, capacidade das tubulações insuficientes, etc.) observados na área urbana 193
25.9. Principais fundos de vale por onde é feito o escoamento das aguas de chuva 197
25.10. Análise da capacidade limite com elaboração de croqui georreferenciado das bacias contribuintes para a microdrenagem 201
25.11. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento 236
25.12. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados. 237
26. INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 241
26.1. Planos diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos 241

26.2. Situação dos resíduos sólidos gerados (domiciliares, de construção civil, industriais, hospitalares e de serviços de saúde), bem como dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos. 241
26.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares 242
26.2.2. Serviços de Limpeza Urbana 248
26.2.3. Coleta Seletiva 249
26.2.4. Resíduos Sólidos de Saúde 250
26.2.5. Resíduos sólidos da Construção Civil 251
26.2.6. Logística Reversa 252
26.2.7. Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares 254
26.3. Áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos 256
26.4. Atuação do poder público para o atendimento adequado da população; 259
26.5. Produção per capta de resíduos sólidos e de atividades especiais 259
26.6. Caracterização das atividades dos catadores, se houver 262
26.7. Organograma do prestador de serviços e descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços 262
26.8. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento 263
26.9. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social 264
26.10. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados 265
27. CENÁRIOS PARA A POLÍTICA DE SANEAMENTO 270
28. POPULAÇÃO, SISTEMA TERRITORIAL URBANO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO 276
29. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 292
29.1. Análise SWOT 292
29.2. Cenários 295
29.2.1. Cenários estudados 296
29.2.2. Cenário de referência 297
29.3. Metas do cenário de referência 297
29.3.1. Índice de atendimento de água 297
29.3.2. Índice de perdas de água na distribuição 298
29.3.3. Percentual de amostras de qualidade da água dentro dos padrões 298
29.4. Projeções de demandas do cenário de referência 298
29.4.1. Identificação de necessidades de acordo com o cenário de referência 309
30. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 312
30.1. Análise SWOT 312
30.2. Cenários 315
30.2.1. Cenários estudados 315

30.2.2. Cenário de referência ... 317
30.3. Metas do cenário de referência ... 317
30.3.1. Índice de coleta de esgoto ... 317
30.3.2. Índice de tratamento de esgoto coletado ... 318
30.3.3. Percentual de domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares ... 318
30.4. Projeções de demandas do cenário de referência ... 318
30.4.1. Identificação de necessidades de acordo com o cenário de referência ... 333
31. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ... 334
31.1. Análise SWOT ... 334
31.2. Cenários ... 337
31.2.1. Cenários estudados ... 337
31.2.2. Cenário de referência ... 340
31.3. Metas do cenário de referência ... 342
31.3.1. Índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares ... 342
31.3.2. Índice de coleta de resíduos recicláveis ... 342
31.3.3. Índice de reciclagem de resíduos orgânicos ... 342
31.3.4. Geração per capita de resíduos domiciliares ... 342
31.3.5. Índice de cobertura do serviço de varrição ... 343
31.3.6. Frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares ... 343
31.4. Projeções de demandas do cenário de referência ... 343
32. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ... 351
32.1. Análise SWOT ... 351
32.2. Cenários ... 354
32.2.1. Cenários estudados ... 354
32.2.2. Cenário de referência ... 358
32.3. Metas do cenário de referência ... 359
32.3.1. Índice de atendimento urbano com sistema de microdrenagem ... 359
32.3.2. Eficiência para sistema de microdrenagem ... 359
32.3.3. Eficiência para sistema de macrodrenagem ... 360
33. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES ... 363
34. OBJETIVOS E METAS – CENÁRIO DE REFERÊNCIA ... 366
34.1. Sistema de Abastecimento de Água ... 366
34.1.1. Índice de Cobertura com Rede Pública de Água ... 366
34.1.2. Índice de perdas de água na distribuição ... 366
34.1.3. Percentual de amostras de qualidade da água dentro dos padrões ... 366
34.2. Sistema de Esgotamento Sanitário ... 367
34.2.1. Índice de coleta de esgoto ... 367
34.2.2. Índice de tratamento de esgoto coletado ... 367

34.2.3. Percentual de domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares 368
34.3. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 368
34.3.1. Índice de atendimento urbano com sistema de microdrenagem 368
34.3.2. Eficiência para sistema de microdrenagem 368
34.3.3. Eficiência para sistema de macrodrenagem 369
34.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 370
34.4.1. Índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares 370
34.4.2. Índice de coleta de resíduos recicláveis 371
34.4.3. Índice de reciclagem de resíduos orgânicos 371
34.4.4. Geração per capita de resíduos domiciliares 371
34.4.5. Índice de cobertura do serviço de varrição 372
34.4.6. Frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares 372
35. PLANO DE EXECUÇÃO 373
35.1. Sistema de Abastecimento de Água - proposições 373
35.1.1. Investimentos 374
35.2. Sistema de Esgotamento Sanitário - proposições 376
35.2.1. Investimentos 378
35.3. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - proposições 380
35.3.1. Investimentos 383
35.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - proposições 383
35.4.1. Investimentos 388
35.5. Financiamentos 392
35.6. Institucional 394
35.7. Despesas de Exploração – DEX 396
35.7.1. Pessoal Próprio 396
35.7.2. Energia Elétrica – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 398
35.7.3. Materiais de tratamento – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 399
35.7.4. Despesas tributárias ou fiscais computadas na DEX – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 400
35.7.5. Despesas com materiais – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 401
35.7.6. Despesas com serviços de terceiros - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 402
35.7.7. Despesas gerais - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 403
35.7.8. Despesas com terceirização da coleta e tratamento de resíduos sólidos de saúde 404
35.8. Tarifas médias 405
35.8.1. Tarifas médias – sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 407

35.9. Alternativas de prestação de serviços 408
36. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 410
36.1. Controle da qualidade da água 410
36.1.1. Legislações vigentes 410
36.1.2. Análises físico-químicas 412
36.1.3. Materiais para Laboratório de Análises de Água 415
36.1.4. Segurança 418
36.1.5. Metodologias Analíticas para a Determinação dos Parâmetros 419
36.2. Plano de Segurança da Água - PSA 420
36.3. Controle e redução de perdas de água 424
36.4. Educação Ambiental e Comunicação Social 427
36.4.1. Proposta de Ação 429
36.5. Ligações de esgoto e drenagem 431
36.6. Programas para a implantação da coleta seletiva 432
36.7. Programa de recuperação de áreas degradadas próximas à fundos de vale 434
36.8. Formas de coleta e transporte dos resíduos, incorporando conceitos de minimização na fonte, visando o conceito de gerenciamento sustentável 437
36.8.1. Resíduos domiciliares 446
36.8.2. Resíduos orgânicos 447
36.8.3. Rejeitos 448
36.8.4. Destinação dos resíduos das áreas rurais 448
36.8.5. Logística Reversa 449
36.9. Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza 463
36.10. Itinerário da coleta 466
36.11. Fontes de recursos financeiros para os sistemas de saneamento básico 468
36.12. Arsesp - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo 471
37. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 473
37.1. Sistema de abastecimento de água 474
37.2. Sistema de esgotamento sanitário 482
37.3. Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 488
37.4. Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 492
38. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 498
39. DIVULGAÇÃO DO PLANO 524
1 INSTITUCIONALIZAÇÃO 529

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Mapa de localização geográfica de Pederneiras no Estado de São Paulo 28
Figura 3.2 – Mapa de municípios limítrofes à Pederneiras 29
Figura 3.3 – Mapa de localização dos distritos. 30
Figura 16.1 – Evolução do IDHM entre 1991 e 2010. 48
Figura 18.1 – Mapa de hipsometria do Município de Pederneiras 53
Figura 18.2 – Mapa de declividade do Município de Pederneiras 54
Figura 18.3 – Mapa de geomorfologia do Município de Pederneiras 55
Figura 18.4 – Mapa de geologia do Município de Pederneiras 56
Figura 18.5 – Mapa de pedologia do Município de Pederneiras 58
Figura 18.6 – Mapa de Comitê de Bacia Hidrográfica do Município de Pederneiras 63
Figura 18.7 – Mapa de hidrografia e unidades aquíferas do Município de Pederneiras 64
Figura 19.1 – Zoneamento – Zona Especial de Interesse Social - ZEIS 66
Figura 19.2 – Mapa de forma de abastecimento de água: Município de Pederneiras. 67
Figura 19.3 – Mapa de tipo de esgotamento sanitário: Município de Pederneiras. 68
Figura 19.4 – Mapa de tipo de destino do lixo: Município de Pederneiras. 69
Figura 4.1 – Esquema de abastecimento de água: Distrito Sede. 83
Figura 4.2 - Esquema de abastecimento de água: Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória e Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis 85
Figura 4.3 - Captação - poço P12. 88
Figura 4.4 – Captação - poço P9 88
Figura 4.5 - Captação - poço P13 89
Figura 4.6 – Captação - P1 89
Figura 4.7 – Processo de tratamento de água 90
Figura 4.8 – Estações Elevatórias de Água Tratada 93
Figura 4.9 - Reservatório – água provinda do P12. 95
Figura 4.10 - Reservatório – água provinda do P13. 95
Figura 4.11 - Reservatório – água provinda do P13. 96
Figura 4.12 – Mapa do sistema de abastecimento de água – Distrito Sede 97
Figura 4.13 – Mapa da rede de abastecimento de água e setores de abastecimento. 98
Figura 4.14 – Mapa de localização dos poços. 99
Figura 4.15 – Poço e reservatórios – Santelmo. 101
Figura 4.16 – Poço e reservatório – Distrito Vanglória 103
Figura 4.17 – Poço e reservatório – Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis. 105
Figura 4.18 – Mapa de hidrografia. 107
Figura 4.19 – Organograma da SABESP. 120
Figura 4.20 – Organograma da SABESP. 123
Figura 5.1 – Estações Elevatórias – novembro de 2016 138

Figura 5.2 – Imagens da ETE – Distrito Sede 141
Figura 5.3 – Croqui do sistema de coleta de esgoto – Distrito Sede 142
Figura 5.4 – Mapa do sistema de coleta de esgoto – EEE e ETE - Distrito Sede 143
Figura 5.5 – Fossa filtro – Distrito de Santelmo 145
Figura 5.6 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Guaianás 146
Figura 5.7 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Santelmo 147
Figura 5.8 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Vanglória 148
Figura 5.9 – Mapa hipsométrico e de hidrografia – Distrito Sede 150
Figura 5.10 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Guaianás 151
Figura 5.11 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Santelmo e Distrito Vanglória 152
Figura 3.1 – Macrozona Central – Plano Diretor. 180
Figura 3.2 – Macrozona Rural – Plano Diretor 181
Figura 3.3 – Mapa de rede de drenagem, bueiros e canal canalizado – Distrito Sede 185
Figura 3.4 – Mapa de diâmetros da rede de drenagem. 186
Figura 3.5 - Ruas Rio Branco e Nove de Julho próximas ao afluente do Rio Pederneiras – alagamento esporádico 187
Figura 3.6 – Rua Mário Schidvon próxima ao córrego da Cachoeirinha – área com erosão 187
Figura 3.7 – Rua José G. Aguiar próxima ao córrego da Cachoeirinha 188
Figura 3.8 – Córrego Água do Monjolo, próximo às Ruas Eugênio Macior e Favorino G. Abreu – local com erosão. 189
Figura 3.9 – Local próximo ao lago da Av Dr. Anthero F.Nunes – local com erosão. 189
Figura 3.10 – Via de acesso ao Município Irmãos Pontes – alagamento esporádico 189
Figura 3.11 – Rio Pederneiras próximo à Rua Coronel Coimbra – alagamento esporádico. 189
Figura 3.12 – Córrego Água do Monojolo próximo à Rua Cap. Joaquim Barreto – travessia subdimensionada. 190
Figura 3.13 – Bacia de detenção próxima à Rua Maria Antônia Pereira Tincani – alagamento esporádico. 190
Figura 3.14 – Mapa de áreas com problemas na drenagem. 196
Figura 3.15 – Mapa hipsométrico e de bacias hidrográficas – Distrito Sede. 198
Figura 3.16 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Guaianás. 199
Figura 3.17 – Mapa de ruas e hidrografia – Distritos Santelmo e Vanglória. 200
Figura 3.18 – Mapa de bacias hidrográficas. 204
Figura 3.19 – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê a montante de Pederneiras. 217
Figura 3.20 – Uso da terra nas bacias hidrográficas e em Pederneiras. 227
Figura 4.1 – Imagens do aterro sanitário. 245
Figura 4.2 – Layout do aterro sanitário. 246
Figura 4.3 – Mapa de localização do aterro sanitário, do aterro em valas e do bolsão de entulho. 247
Figura 4.4 – Fotografias do bolsão de entulho. 257

Figura 4.5 – Mapa de localização do aterro em valas, do antigo aterro controlado e do bolsão de entulho. 258
Figura 4.1 – Macrozona Central – Plano Diretor. 280
Figura 4.2 – Macrozona Rural – Plano Diretor 281
Figura 4.3 – Imagem de satélite da área urbana de Pederneiras do ano de 2006 283
Figura 4.4 – Mapa das principais áreas loteadas no período de 2006 à 2016. 284
Figura 6.1 - Bactéria Escherichia coli. 411
Figura 6.2: Eletrodo para Análise de Ph e Fitas para Análise de Ph. 413
Figura 6.3 - Estufa Bacteriológica 415
Figura 6.4 – Fluxograma dos resíduos sólidos urbanos 445
Figura 6.5 – Modelos de PEVS. 448
Figura 6.6 - Obrigações da comunidade em geral, Prefeitura Municipal e Estabelecimentos Comerciais 452
Figura 6.7 – Modelos de lixeira para recolhimento de pilhas e baterias. 453
Figura 6.8 – Modelo de folders para pontos de devolução de pilhas e baterias. 454
Figura 6.9 – Caixas para armazenamento de lâmpadas fluorescentes. 456
Figura 6.10 – Lixeiras e embalagem para armazenamento de resíduos de óleos e graxas. 457
Figura 6.11 - Fluxograma - método da tríplice lavagem. 459

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1- Evolução da população no Município de Pederneiras 32
Gráfico 5.1 - Número de estabelecimentos de saúde em Pederneiras, Estado de São Paulo e em nível nacional..... 33
Gráfico 5.2 - Número de matrículas por nível de ensino em Pederneiras, Estado de São Paulo, e em nível nacional..... 34
Gráfico 11.1 - Número de professores por nível de ensino em Pederneiras, Estado de São Paulo e em nível nacional..... 40
Gráfico 14.1 – Despesas e Receitas orçamentárias – Município de Pederneiras..... 45
Gráfico 14.2 – PIB per capita – Município de Pederneiras, Estado de São Paulo e Brasil. 46
Gráfico 16.1– Evolução do IDHM – Pederneiras 49
Gráfico 21.1 - Ajustamento de curvas de projeção populacional pelo método polinomial 73
Gráfico 3.1 – Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Água do Monjolo. 231
Gráfico 3.2 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rio Pederneiras a montante do Distrito Sede. 231
Gráfico 3.3 - Hidrogramas de vazões de pico –. B. H. Rio Grande a montante do Distrito Guianás. 232
Gráfico 3.4 - Hidrogramas de vazões de pico - B. H. Rio Grande a montante de Pederneiras. 232
Gráfico 3.5 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rib. Água Limpa. 233
Gráfico 3.6 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rib. Anhumas. 233
Gráfico 3.7 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Córrego dos Sessenta. 234
Gráfico 3.8 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Córrego do Saltinho. 234
Gráfico 3.9 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Ribeirão da Barra Seca. 235
Gráfico 3.10 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. a nordeste do Distrito Sede. 235
Gráfico 3.11 - Hidrogramas de vazões de pico - B. H. Córrego Água do Monjolo. 236
Gráfico 4.1 - Evolução da população no Município de Pederneiras 277
Gráfico 4.2 – Despesas e Receitas orçamentárias – Município de Pederneiras..... 286

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Distâncias do Município de Pederneiras à capital e aos principais municípios da região. 26
Tabela 4.1 - Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – Pederneiras 31
Tabela 4.2 - Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – Pederneiras 32
Tabela 6.1 – Doenças relacionadas à água 36
Tabela 14.1 – Produto Interno Bruto – PIB (Valor adicionado): Município de Pederneiras – SP. 43
Tabela 14.2 – Quadro de Benefícios do Ministério do Desenvolvimento Social: Município de Pederneiras – SP. 44
Tabela 14.3– Cadastro Central de Empresas – Pederneiras 46
Tabela 16.1– Evolução do IDHM entre 2000 e 2010. 49
Tabela 18.1 – Características geológicas de Pederneiras. 57
Tabela 19.1 – Formas de abastecimento de água. 65
Tabela 19.2 – Tipo de esgotamento sanitário 66
Tabela 21.1 - População urbana futura do Município de Pederneiras – 2010/2037 74
Tabela 3.1 – Dados gerais do atendimento da Sabesp. 77
Tabela 4.1 – Informações das outorgas – captações superficiais. 86
Tabela 4.2 – Informações dos poços. 87
Tabela 4.3 – Informações dos poços. 87
Tabela 4.4 – Informações das adutoras. 91
Tabela 4.5 – Informações das estações elevatórias. 92
Tabela 4.6 – Informações dos reservatórios 94
Tabela 4.7 – Premissas de Cálculo das Demandas Futuras. 111
Tabela 4.8 – Projeção das Demandas no Distrito Sede 112
Tabela 4.9 – Projeção das Demandas no Distrito Guaianás 113
Tabela 4.10 – Projeção das Demandas no Distrito Santelmo 114
Tabela 4.11 – Projeção das Demandas no Distrito Vanglória 115
Tabela 4.12 – Projeção das Demandas no município (pop. total) 116
Tabela 4.13 – Estrutura de consumo em 2015 – volume de água consumido por faixa 117
Tabela 4.14 – Tarifas de água vigentes 117
Tabela 4.15 – Despesas de exploração – 2014. 124
Tabela 4.16 -Dados financeiros – sistema de abastecimento de água. 125
Tabela 4.17 – Investimentos realizados e obras em andamento em 2014 126
Tabela 4.18 – Investimentos realizados e obras em andamento - 2015 126
Tabela 4.19 – Plano de investimentos Sabesp - sistema de abastecimento de água– 2016 - 2045 . 128
Tabela 4.20 – Capacidade de reservação de cada setor de abastecimento – Distrito Sede. 131
Tabela 4.21 - Estimativa da necessidade do volume de reservação – setores de abastecimento 132

Tabela 5.1 – Informações da rede de esgotamento sanitário, emissários, interceptores e linhas de recalque. 136
Tabela 5.2 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede - localização 137
Tabela 5.3 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede - características 137
Tabela 5.4 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede – consumo de energia elétrica 138
Tabela 5.5 – Informações ETE Distrito Sede 139
Tabela 5.6 – Vazões de projeto – ETE Distrito Sede. 139
Tabela 5.7 – Vazões e Carga de DBO – ETE Sede. 139
Tabela 5.8 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Sede. 154
Tabela 5.9 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Guaianás. 155
Tabela 5.10 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Santelmo. 156
Tabela 5.11 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Vanglória. 157
Tabela 5.12 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – população total. 158
Tabela 5.13 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Sede. 162
Tabela 5.14 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Guaianás. 163
Tabela 5.15 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Santelmo. 164
Tabela 5.16 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Vanglória. 165
Tabela 5.17 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto – população total. 166
Tabela 5.18 - Estrutura de consumo em 2015 – volume de esgoto produzido por faixa 167
Tabela 5.19 - Dados financeiros – sistema de esgotamento sanitário. 168
Tabela 5.20 - Plano de investimentos Sabesp para o esgotamento sanitário – 2016 - 2045 168
Tabela 3.1 – Principais características do sistema de drenagem – Distrito Sede. 184
Tabela 3.2 - Classificação da ordem fluvial das bacias hidrográficas 205
Tabela 3.3 - Estudo morfométrico das bacias hidrográficas 209
Tabela 3.4 – Tempos de concentração das bacias hidrográficas. 219
Tabela 3.5 – Valores de cn para bacias rurais. 221
Tabela 3.6 – Valor de cn para bacias urbanas e suburbanas. 222
Tabela 3.7 – Tipos de Solo. 223
Tabela 3.8 – Coeficientes de cada bacia hidrográfica. 225
Tabela 3.9 – Precipitações calculadas para o Município de Pederneiras. 229
Tabela 3.10 – Avaliação das bacias hidrográficas do Município de Pederneiras. 230
Tabela 3.11 - Proposta de tempos de retorno para micro e macrodrenagem, de acordo com o uso e ocupação do solo. 236
Tabela 4.1 – Formas de destino do lixo na área urbana – IBGE/2010. 242
Tabela 4.2 – Caminhões utilizados na coleta de resíduos domiciliares 243
Tabela 4.3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares - Pederneiras. 255
Tabela 4.4 – Estimativa da composição gravimétrica segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 256
Tabela 4.5 – Pesquisa do peso dos resíduos domiciliares. 260

Tabela 4.6 – Projeção de Demandas de Resíduos Sólidos em Pederneiras – SP. 261
Tabela 4.1 - População urbana futura do Município de Pederneiras – 2010/2037 278
Tabela 4.2 – Produto Interno Bruto – PIB (Valor adicionado): Município de Pederneiras – SP..... 285
Tabela 4.3– Evolução do IDHM entre 2000 e 2010. 286
Tabela 4.4 – Principais características do Cenário 1 - Plansab 289
Tabela 4.5 - Principais características do Cenário 2 - Plansab 290
Tabela 4.6 - Principais características do Cenário 3 - Plansab 291
Tabela 5.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Abastecimento de Água..... 293
Tabela 5.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Abastecimento de Água. 294
Tabela 5.3 - Síntese dos cenários para o sistema de abastecimento de água 296
Tabela 5.4 - Premissas de Cálculo das Demandas Futuras. 300
Tabela 5.5 - Projeção das Demandas no Distrito Sede 301
Tabela 5.6 - Projeção das Demandas no Distrito Guaianás 302
Tabela 5.7 - Projeção das Demandas no Distrito Santelmo 303
Tabela 5.8 - Projeção das Demandas no Distrito Vanglória 304
Tabela 5.9 - Projeção das Demandas – população total 305
Tabela 5.10 - Estimativa da necessidade do volume de reservação – setores de abastecimento 306
Tabela 5.11 – Projeção do número de ligações e de extensão de rede. 308
Tabela 6.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Esgotamento Sanitário 313
Tabela 6.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Esgotamento Sanitário. 314
Tabela 6.3 - Síntese dos cenários para o sistema de esgotamento sanitário 316
Tabela 6.4 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Sede. 319
Tabela 6.5 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Guaianás. 320
Tabela 6.6 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Santelmo. 321
Tabela 6.7 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Vanglória. 322
Tabela 6.8 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – população total. 323
Tabela 6.9 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Sede. 327
Tabela 6.10 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Guaianás. 328
Tabela 6.11 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Santelmo. 329
Tabela 6.12 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Vanglória. 330
Tabela 6.13 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto – população total. 331
Tabela 6.14 – Projeção de domicílios fiscalizados perante ligações irregulares..... 332
Tabela 7.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ... 335
Tabela 7.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 336
Tabela 7.3 - Síntese dos cenários para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 338
Tabela 7.4 – Estimativas de produção de resíduos sólidos em Pederneiras. 345

Tabela 7.5 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis. 349
Tabela 7.6 – Estimativa de arrecadação com recicláveis por ano e por tipo de material. 350
Tabela 8.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas ... 352
Tabela 8.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. 353
Tabela 8.3 - Síntese dos cenários para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 355
Tabela 8.4 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037. 359
Tabela 4.1 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037. 368
Tabela 5.1 - Previsão de implantação/troca de rede de abastecimento de água e de ligações domiciliares..... 374
Tabela 5.2 – Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água - Município de Pederneiras 375
Tabela 5.3 – Detalhamento de investimentos – Sistema de Abastecimento de Água. 376
Tabela 5.4 – Previsão de implantação/troca de rede de esgotamento sanitário e de ligações domiciliares..... 378
Tabela 5.5 – Investimentos no Sistema de abastecimento de água - Município de Pederneiras 379
Tabela 5.6 - Estimativa de investimentos - Sistema de Esgotamento Sanitário 379
Tabela 5.7 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037. 383
Tabela 5.8 – Investimentos no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - Município de Pederneiras..... 383
Tabela 5.9 – Valores fornecidos pela Prefeitura Municipal e IBGE. 385
Tabela 5.10 – Valores médios segundo a FUNASA 385
Tabela 5.11 – Estruturas e equipamentos necessários na composição do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos..... 388
Tabela 5.12 - Investimentos no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 389
Tabela 5.13 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis. 390
Tabela 5.14 - Estimativa de arrecadação com recicláveis por ano e por tipo de material. 391
Tabela 5.15 – Amortização e Juros..... 393
Tabela 5.16 – Previsão de Quantidade de Empregados 395
Tabela 5.17 – Número de empregados necessários para trabalhar com resíduos recicláveis. 396
Tabela 5.18 – Despesas com Empregados 397
Tabela 5.19 – Despesas com Energia Elétrica – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 398
Tabela 5.20 – Despesas com materiais de tratamento 399
Tabela 5.21 – Despesas Tributárias ou Fiscais computada na DEX..... 400
Tabela 5.22 – Despesas com materiais – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 401

Tabela 5.23 – Despesas com serviços de terceiros - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 402
Tabela 5.24 – Despesas gerais - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário..... 403
Tabela 5.25 – Despesas com resíduos sólidos de saúde. 404
Tabela 5.26 – Receitas projetadas pela Sabesp – 2018 - 2037 406
Tabela 5.27 – Alternativas de prestação de serviços. 409
Tabela 6.1 – Doenças por Veiculação Hídrica..... 412
Tabela 6.2 – Padrão de Turbidez para a Água Pós Filtração ou Pré Desinfecção. 412
Tabela 6.3 – Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção com dióxido de cloro. 414
Tabela 6.4 - Obrigações dos fabricantes e consumidores para a logística reversa. 450
Tabela 7.1 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1A..... 476
Tabela 7.2 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1B..... 477
Tabela 7.3 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1C..... 478
Tabela 7.4 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 2 479
Tabela 7.5- Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 3A..... 480
Tabela 7.6 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 3B..... 481
Tabela 7.7 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 1 483
Tabela 7.8 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 2 484
Tabela 7.9 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 3 485
Tabela 7.10 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 4 486
Tabela 7.11 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 5 487
Tabela 7.12 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 1 489
Tabela 7.13 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 2 490
Tabela 7.14 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 3 491
Tabela 7.15 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos..... 493
Tabela 7.16 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos..... 494
Tabela 7.17 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos. 495
Tabela 7.18 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos..... 496
Tabela 7.19- Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos..... 497
Tabela 8.1 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “A”. 507
Tabela 8.2 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “B”. 509
Tabela 8.3 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário “A”..... 511
Tabela 8.4 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário “B”..... 513
Tabela 8.5 – Indicadores de desempenho do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas “A”. 515

Tabela 8.6 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas “B”. 517
Tabela 8.7 – Indicadores de desempenho do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública “A”. 520
Tabela 8.8 – Indicadores de desempenho do Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública “B”. 522
Tabela 9.1 – Meios necessários para divulgação e realização de eventos com o objetivo de apresentar o PMSB 525

1. APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Pederneiras - SP, em conformidade com o Contrato Administrativo nº. 114/2016.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pederneiras abrange o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dos setores de saneamento básico, que, por definição, engloba abastecimento de água; esgotamento sanitário; resíduos sólidos e; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico - Lei n° 11.445/07 e em conformidade com o Art. 19 da Lei Federal n°. 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), além de outras legislações com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

O presente produto refere-se ao Plano Municipal de Saneamento Básico e é apresentado ao município contendo as informações gerais do mesmo, através do levantamento de informações básicas relevantes acerca de todo território do município, para auxiliar na tomada de decisões referentes ao PMSB. As informações levantadas foram ser obtidas a partir de dados secundários e primários, considerando os indicadores populacionais, sanitários, epidemiológicos, ambientais, naturais, hidrológicos, socioeconômicos, educacionais e etc.

2. INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal, regional e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor e em conformidade com o Art. 19 da Lei Federal n°. 12.305/2010 que visa a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a assinatura de contrato à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pederneiras estabelece o planejamento das ações de saneamento de forma a atender aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de elaboração. O PMSB visa à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde.

Neste sentido, o PMSB é um instrumento onde, avaliando o diagnóstico da situação de cada município, serão definidos os objetivos e metas, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação dos serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade.

Considerando as preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se ao Relatório 1 - Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental.

Segundo alguns incisos do artigo 19, da Lei n° 11.445, e do artigo 24 do Decreto nº 7.217 o PMSB envolve as seguintes etapas: diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas; desenvolvimento do sistema de informações geográficas (SIG); definição de objetivos, metas de curto, médio e longo prazo e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas, criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento nos municípios e por fim, a institucionalização do plano municipal de saneamento básico e a criação da Minuta do Projeto de Lei.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO (ÁREA, LOCALIZAÇÃO, DISTÂNCIA ENTRE A SEDE MUNICIPAL E MUNICÍPIOS DA REGIÃO, DA CAPITAL DO ESTADO E ENTRE DISTRITOS E A SEDE MUNICIPAL, DADOS DE ALTITUDE, ANO DE INSTALAÇÃO, DADOS CLIMATOLÓGICOS, EVOLUÇÃO DO MUNICÍPIO E OUTROS)

O Município de Pederneiras - SP pertence à Mesorregião de Bauru, especificamente à Microrregião de Jaú, com uma área territorial de 728,735 km² distando 323 km da capital. Os municípios limítrofes são Bariri, Boracéia, Itapuí, Jaú, Macatuba, Lençóis Paulista, Agudos, Bauru e Arealva. Suas coordenadas geográficas são 22°21'06" latitude sul e 48°46’30“ longitude oeste e sua altitude é de cerca de 475 metros acima do nível do mar.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Pederneiras inicialmente foi instituído como Freguesia, criada com a denominação de Pederneiras, por Lei Provincial nº 22, de 28 de fevereiro de 1889, no Município de Lençóis. Foi elevado à categoria de vila com a denominação de São Sebastião da Alegria, por Decreto-lei Estadual nº 174, de 22 de maio de 1891, desmembrado de Lençóis. Constituído então somente do Distrito Sede. Sua instalação verificou-se no dia 01 de julho de 1891.Tomou a denominação de Pederneiras, por Lei Estadual nº 316, de 25 de maio de 1895. Cidade criada por Lei Estadual nº 1038, de 19 de dezembro de 1906. Em divisão territorial datada de 01-VII-1960, o município é constituído de 4 Distritos: Pederneiras, Guaianás, Santelmo e Vanglória, assim permanecendo até hoje.

O Distrito Sede encontra-se a 17 km do Distrito Guaianás, a 22 km de Santelmo e a 14 km de Vanglória. As distâncias do Município de Pederneiras aos principais municípios da Mesorregião de Bauru e capital são apresentadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Distâncias do Município de Pederneiras à capital e aos principais municípios da região.

Nome do município	Distância (km)
São Paulo	323
Bauru	32
Jaú	27
Botucatu	88
Avaré	117
LENÇÓIS PAULISTA	38

Fonte: Google Maps – 2016.

As figuras a seguir apresentam os mapas de localização do Município de Pederneiras. Sendo que a Figura 3.1 representa o município no Estado de São Paulo. A Figura 3.2 demonstra a localização de Pederneiras perante os municípios limítrofes, na Figura 3.3 pode-se visualizar a localização dos distritos e da Floresta Estadual de Pederneiras. A Floresta Estadual de Pederneiras é uma Unidade de Conservação Estadual de Uso Sustentável criada pelo Decreto nº 47.099, de 2002, possui área total de 1941 ha, com a finalidade de proteger, conservar e manejar de forma sustentável todo o complexo florestal e ambiental ali existente, desde espécies vegetais, animais, cursos d'água e demais elementos dos componentes do acervo da área.

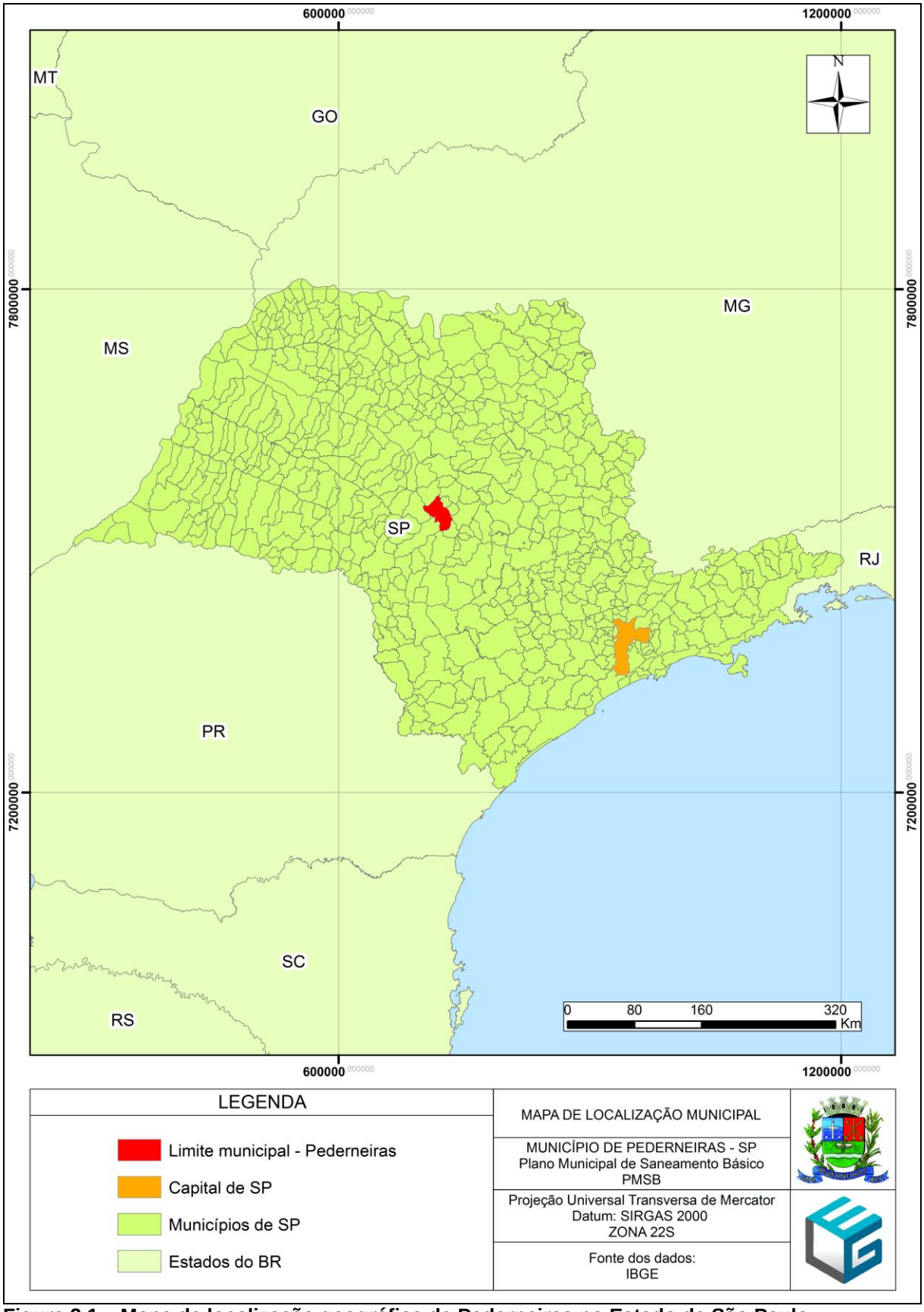


Figura 3.1 – Mapa de localização geográfica de Pederneiras no Estado de São Paulo
Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

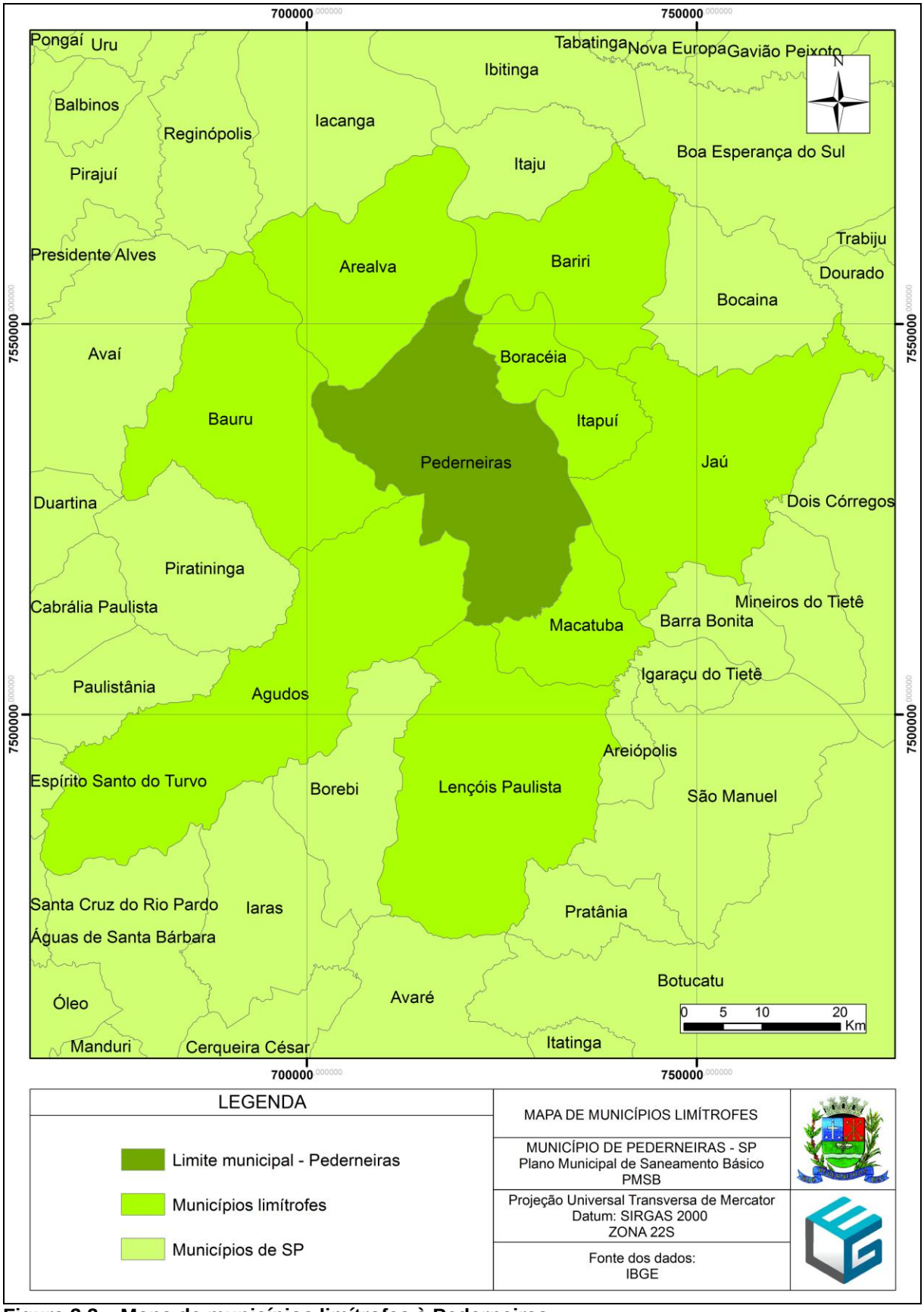


Figura 3.2 – Mapa de municípios limítrofes à Pederneiras

Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

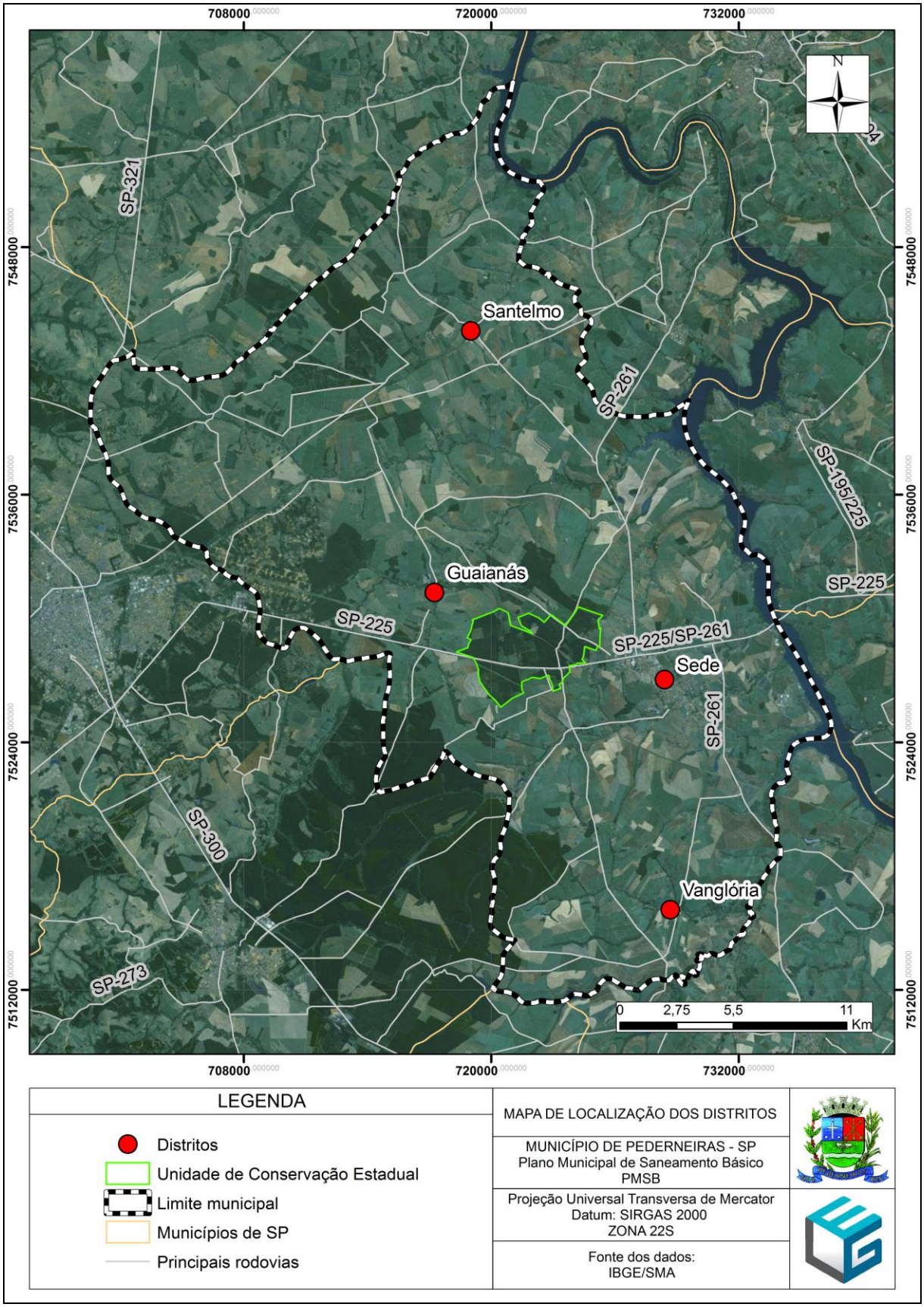


Figura 3.3 – Mapa de localização dos distritos.
Fonte: IBGE/SMA SP– desenvolvido por Líder Engenharia

3.1. HISTÓRICO

De acordo com informações coletadas junto ao IBGE, a partir de 1842, desbravadores desceram o Rio Tietê e, em suas margens, fundaram pequenas aldeias. Nessa época, os primeiros povoadores ocupavam a região que pretendiam colonizar e mediante prova de domínio, garantiam a posse da mesma, através de Registro de Vigário, na sede paroquial mais próxima. Assim, em 1848, Manoel dos Santos Simões e seus filhos, Manoel Leonel dos Santos e João Leonel dos Santos, registraram na Paróquia de Botucatu (Freguesia de Santana), a posse das terras que denominaram Fazenda Pederneiras, em virtude da grande quantidade de pedra-de-fogo encontrada no local. A Fazenda, e depois povoação de Pederneiras, desligando-se de Botucatu em 1865, passando a pertencer ao Município de Lençóis Paulista. Quatro anos depois, foi elevada à categoria de Freguesia (distrito), com a denominação de São Sebastião de Alegria. Os cafezais da região promoveram o desenvolvimento da Freguesia, tendo seus moradores, sob a liderança do Coronel Manoel José Coimbra, iniciado em 1891, campanha pela emancipação. No ano seguinte foi criado o município de São Sebastião da Alegria, mais tarde, voltou a denominar-se Pederneiras.

4. DADOS POPULACIONAIS

A população recenseada, pelo IBGE, em 2010, totalizou 41.497 habitantes, sendo 38.592 pessoas residentes na área urbana e 2.905 pessoas residentes na área rural, correspondendo à taxa de crescimento populacional de 1,26% ao ano.

A taxa de crescimento médio do Brasil no Censo Demográfico mais recente (2010) foi de 1,17% ao ano. Na Tabela 4.1, podem ser visualizados os resultados dos censos demográficos do IBGE, desde 1970.

Tabela 4.1 - Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – Pederneiras

População residente no Município de Pederneiras (Hab)					
PERÍODO	**1970**	**1980**	**1991**	**2000**	**2010**
Total	18.399	26.107	32.021	36.614	41.497
Urbana	11.853	19.972	26.932	34.092	38.592
Rural	6.546	6.135	5.089	2.522	2.905

Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE, nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000-2010) da ordem de 1,25% ao ano, portanto superior à média nacional. A zona rural nesse período

apresentou acréscimo populacional com taxa da ordem de 1,42% ao ano, conforme se pode observar na Tabela 4.2 a seguir.

Tabela 4.2 - Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – Pederneiras

Taxa de Crescimento (% a.a)					
PERÍODO	**70/80**	**80/91**	**91/00**	**00/10**	**91/10**
Total	3,56	1,87	1,50	1,26	1,37
Urbana	5,36	2,76	2,65	1,25	1,91
Rural	-0,65	-1,68	-7,50	1,42	-2,91

Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total entre 1991 e 2010 é da ordem de 1,37,88% ao ano, enquanto a variação da população urbana de 1,91% ao ano e da população rural representou decréscimo de -2,91% aa.

Os dados que serviram de base para elaboração do Gráfico 4.1 foram coletados junto ao Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao analisar o gráfico, verifica-se queda na parcela da população que vive em áreas rurais, ao mesmo tempo em que contabilizou crescimento da população que vive em áreas urbanas. Ao comparar os índices rurais versus os índices urbanos, fica claro, como o município, também, foi influenciado pelo êxodo rural, fato ocorrido na maioria dos municípios brasileiros.

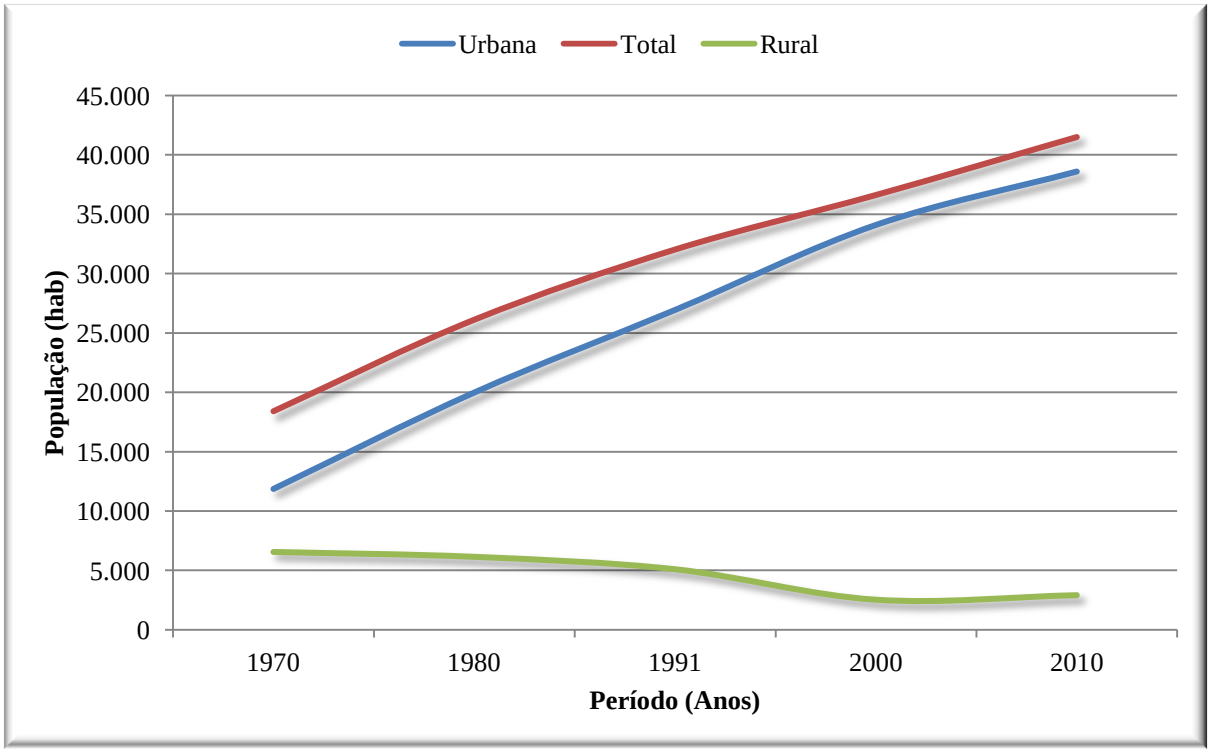


Gráfico 4.1- Evolução da população no Município de Pederneiras
Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES (SAÚDE, EDUCAÇÃO, SEGURANÇA, COMUNICAÇÃO, ETC.) E INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE (POSTOS DE SAÚDE, IGREJAS, ESCOLAS, ASSOCIAÇÕES, CEMITÉRIOS, ETC.)

O Gráfico 5.1 apresenta as características dos estabelecimentos do sistema de saúde no Município de Pederneiras, de acordo com dados do IBGE-2012, são 20 estabelecimentos, sendo 12 municipais e 8 privados.

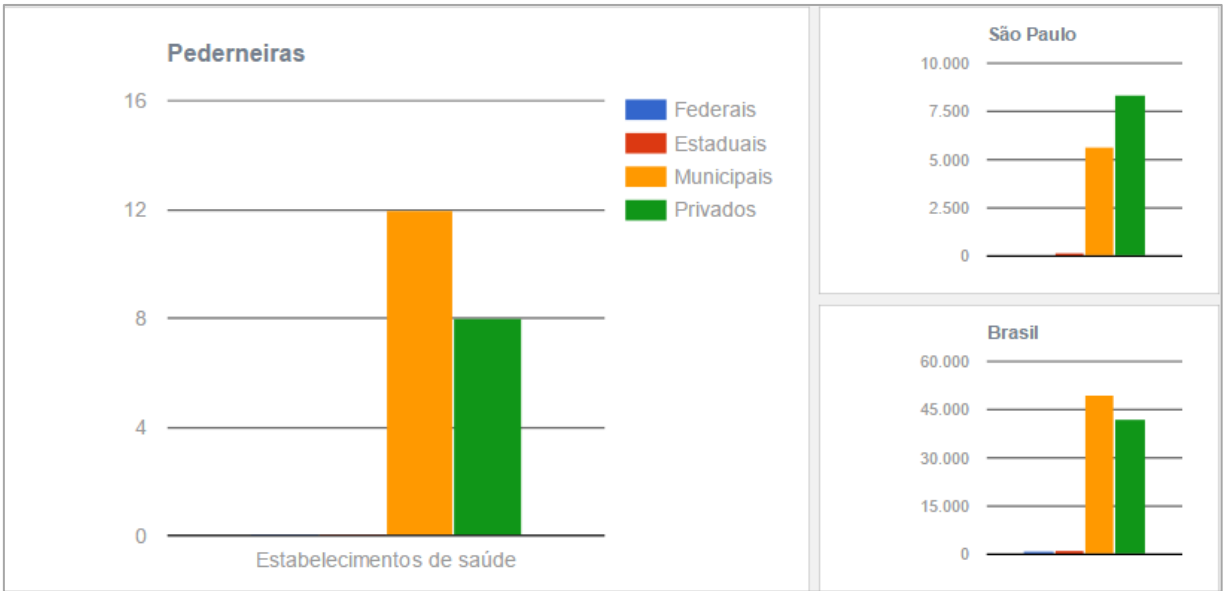


Gráfico 5.1 - Número de estabelecimentos de saúde em Pederneiras, Estado de São Paulo e em nível nacional
Fonte: IBGE, 2012

5.1. EDUCAÇÃO

O número total de matrículas no ensino infantil, fundamental e médio de Pederneiras, em 2015, era de 8.547 matrículas. No Gráfico 5.2 está representado o número de matrículas por nível escolar, no município, estado e país.

Em 2012 existiam 22 escolas com ensino fundamental, 9 escolas com ensino médio, e 19 escolas com ensino pré-escolar.

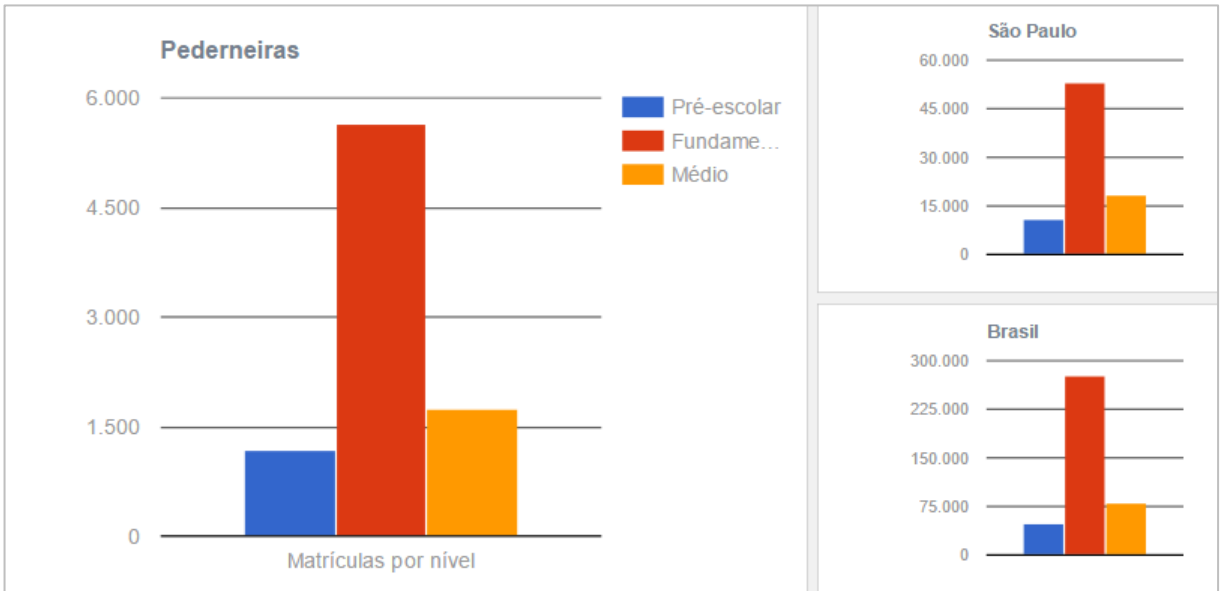


Gráfico 5.2 - Número de matrículas por nível de ensino em Pederneiras, Estado de São Paulo, e em nível nacional
Fonte: IBGE, 2015

5.2. COMUNICAÇÃO

O Município de Pederneiras possui emissora de rádio AM/FM e online, e não há transmissoras de TV locadas no município. O município possui atualmente atendimento de empresas de diversas empresas de telefonia móvel e de telefonia fixa. No jornalismo impresso conta com o Jornal A Notícia, Jornal SIM e Jornal A Praça. A população de Pederneiras tem à sua disposição serviços de correio e provedores de internet.

Segundo o Censo 2010 – IBGE, no Município de Pederneiras são 4.343 domicílios que possuem microcomputador com acesso à internet banda larga, sendo 4.314 domicílios em área urbana e 29 domicílios na área rural.

6. DESCRIÇÃO DE PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO

Um dos mais importantes meios de prevenção de doenças, dentre as atividades de saúde pública, é o saneamento básico, portanto pretende-se através do levantamento de indicadores da saúde atentar para as doenças geradas pela falta de infraestrutura de saneamento básico no Município de Pederneiras, dentre elas: amebíase, ancilostomíase, ascaridíase, cisticercose, cólera, dengue, diarreia, disenterias, elefantíase, esquistossomose, febre amarela, febre paratifoide, febre tifoide, giardíase, hepatite, infecções na pele e nos olhos, leptospirose, malária, poliomielite, teníase e tricuríase.

Na grande maioria dos casos, os mais afetados, pela falta de saneamento básico, acabam sendo as crianças, em geral, as menores de cinco anos de idade, que não sobrevivem aos quadros fortíssimos de diarreia. Em todo o mundo, anualmente, cerca de 1,4 milhão de crianças morrem em decorrência da diarreia relacionada à falta de saneamento.

A água pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode se dar por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e relacionado à qualidade da água é o da ingestão, por meio do qual um indivíduo sadio ingere água que contenha algum componente infectado, o qual quando em contato ao organismo humano provoca determinada doença.

Outra forma de transmissão de doenças relacionada ao saneamento básico refere-se à quantidade insuficiente de água, gerando hábitos higiênicos insatisfatórios e daí doenças relacionadas à inadequada higiene – dos utensílios de cozinha, do corpo e do ambiente domiciliar. Outro mecanismo compreende a situação da água no ambiente físico, proporcionando condições propícias à vida e à reprodução de vetores ou reservatórios de doenças. Um importante exemplo é o da água empoçada, contaminada por esgotos, como habitat para o molusco hospedeiro intermediário de esquistossomose. Outro exemplo desse mecanismo é o da água como habitat de larvas de mosquitos vetores de doenças, como o mosquito Aedes aegypti necessita de coleções de água para seu ciclo de reprodução.

É importante destacar que tanto a qualidade da água quanto sua quantidade e regularidade de fornecimento são fatores determinantes para o acometimento de doenças no homem, Conforme mostram os mecanismos de transmissão descritos, a insuficiente quantidade de água pode resultar em:

- Deficiências na higiene;
- Acondicionamento da água em vasilhames, para fins de reservação, podendo esses recipientes tornarem-se ambientes para procriação de vetores e vulneráveis à deterioração da qualidade;
- Procura por fontes alternativas de abastecimento, que constituem potenciais riscos à saúde, seja pelo uso de águas de baixa qualidade microbiológica (risco de adoecer pela ingestão).

Conforme a Tabela 6.1, vê-se que grandes quantidades de doenças estão vinculadas direta ou indiretamente à água, sendo assim, vemos aqui a importância da qualidade do saneamento básico como algo diretamente ligado à qualidade da saúde da população.

Tabela 6.1 – Doenças relacionadas à água

Grupos	Doenças
Transmitidas pela água	Cólera, Febre Tifóide, Leptospirose, Giardíase, Amebíase, Hepatite Infecciosa
Controladas pela limpeza da água	Escabiose, Sepsia dérmica, Desinteria, Diarreias, Febre Paratifoide, Ascaridíase, Triturasse
Associadas à água	Esquistossomose urinária, Esquistossomose retal, Dracuniose
Relacionadas à água	Febre Amarela, dengue e febre hemorrágica, Doenças do sono
Associadas ao destino dos dejetos	Necatoriose, Clonorquíase, Difolobrotríase e Fasciolose

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS

7. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE (LONGEVIDADE, NATALIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE);

Segundo o Portal ODM, a taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos, em 1.995, era de 21,1 óbitos a cada mil nascidos vivos; em 2.014, este percentual passou para 12 óbitos a cada mil nascidos vivos, representando redução de 43% da mortalidade. O número total de óbitos de crianças menores de 5 anos no município, de 1.995 a 2.014, foi 191. A taxa de mortalidade de crianças menores de um ano para o Município, estimada a partir dos dados do Censo 2.010, é de 14,8 óbitos a cada mil crianças menores de um ano. Das crianças até 1 ano de idade, em 2.010, 0,2% não tinham registro de nascimento em cartório. Este percentual cai para 0,1% entre as crianças até 10 anos. Em 2.014, o número de crianças menores de 2 anos pesadas pelo Programa Saúde da Família era de 92,5%; destas, 0,7% estavam desnutridas.

A esperança de vida ao nascer, segundo o IBGE/2010, é de 73,74 anos. Já a taxa de fecundidade é de 2,2 filhos/mulher.

8. LEVANTAMENTO DE INDICADORES E DOS FATORES CAUSAIS DE MORBIDADE DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO, MAIS ESPECIFICAMENTE, AS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITARIAS

Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINANWEB) de 2007 à 2015 ocorreram 114 casos de dengue em Pederneiras, e no mesmo período foram confirmados 90 casos de hepatite, 2 casos

de leptospirose, 1 caso de esquistossomose e não ocorreu nenhum caso de: cólera, febre amarela e febre tifoide.

No Município, entre 2.001 e 2.012, houve 125 casos de doenças transmitidas por mosquitos, dentre os quais 1 caso confirmado de malária, nenhum caso confirmado de febre amarela, 4 casos confirmados de leishmaniose e 124 notificações de dengue. A taxa de mortalidade associada às doenças transmitidas por mosquitos no Município, em 2.014, foi de 0 óbitos a cada 100 mil habitantes. (PORTAL ODM, 2016).

9. INFORMAÇÕES SOBRE A DINÂMICA SOCIAL ONDE SERÃO IDENTIFICADOS E INTEGRADOS OS ELEMENTOS BÁSICOS QUE PERMITIRÃO A COMPREENSÃO DA ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE E A IDENTIFICAÇÃO DE ATORES E SEGMENTOS SETORIAIS ESTRATÉGICOS, A SEREM ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A ELABORAÇÃO E A IMPLANTAÇÃO DO PLANO

Segundo o Ministério de Desenvolvimento Social – MDS, Pederneiras, em 2016, possui 5 equipamentos da rede socioassistencial do Sistema único de Assistência Social – SUAS, sendo 1 Centro de Referência de Assistência Social - CRAS,1 Centro de Referência Especializado de Assistência Social - CREAS e 3 unidades de acolhimento.

Os programas e serviços de cunho social em execução no Município de Pederneiras, de acordo com os dados e informações fornecidos e coletados do Ministério de Desenvolvimento Social, são:

- Serviço de Proteção e Atendimento Especializado a Famílias e Indivíduos – PAEFI;
- Serviço de Proteção Social a adolescentes em cumprimento de Medida Socioeducativa;
- Serviço de Proteção Social Especial para Pessoas com Deficiência, Idosas e suas Famílias;
- Serviço de Acolhimento para Crianças e Adolescentes ou Idosos;
- Serviço de Acolhimento Institucional para Adultos e Famílias.

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento e Assistência Social do município, compete à mesma formular, executar e avaliar planos, projetos e ações que visem o

enfrentamento dos problemas de pobreza, exclusão e risco social da população do Município de Pederneiras. Pode-se citar como exemplos de ações a implantação do Fundo Municipal de Solidariedade e a realização de diversos eventos com função de melhorias sociais, como cursos e campanhas de arrecadação de alimentos e agasalhos.

10. DESCRIÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO, POR FAIXA ETÁRIA

Segundo dados do Portal ODM, a distorção idade-série em Pederneiras eleva-se à medida que se avança nos níveis de ensino. Entre alunos do Ensino Fundamental, no ano de 2015, estavam com idade superior à recomendada nos anos iniciais, 5,9%, e nos anos finais, 9,6%. Chegam a 8.8% de defasagem, os que alcançam o ensino médio.

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município e compõe o IDHM Educação.

No município, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 97,26%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 84,97%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 64,08%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 56,94%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 58,51 pontos percentuais, 38,58 pontos percentuais, 35,36 pontos percentuais e 39,22 pontos percentuais.

Em 2010, 88,67% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade série. Em 2000 eram 90,57% e, em 1991, 84,85%.

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 38,43% para 53,11%, no município, e de 39,76% para 54,92%, na UF. Em 1991, os percentuais eram de 25,50% ,no município, e 30,09%,

na UF. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 8,21% eram analfabetos, 47,47% tinham o ensino fundamental completo, 30,16% possuíam o ensino médio completo e 8,00%, o superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%.

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, ela passou de 10,22 anos para 9,59 anos, no município, enquanto na UF passou de 10,23 anos para 10,33 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 9,38 anos, no município, e de 9,68 anos, na UF.

11. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE EDUCAÇÃO

O IDEB, Índice de Desenvolvimento de Educação Básica, é um índice que combina o rendimento escolar às notas do exame Prova Brasil, aplicado a crianças da 4ª e 8ª séries, podendo variar de 0 a 10.

O município está na 906ª posição, entre os 5.565 do Brasil, quando avaliados os alunos dos anos iniciais, e na 941ª, no caso dos alunos dos anos finais.

O IDEB nacional, segundo o Portal ODM, em 2.015, foi de 5,3 para os anos iniciais em escolas públicas e de 4,2 para os anos finais. Nas escolas particulares, as notas médias foram, respectivamente, 6,8 e 6,1. Ainda considerando o IDEB de 2.015, nos anos iniciais, somente 1.694 municípios brasileiros obtiveram nota acima de 6,0; a situação é ainda mais crítica quando se verificam os anos finais: apenas 26 municípios brasileiros conseguiram nota acima de 6,0. Ao analisar apenas os municípios do Estado, 458 deles nos anos iniciais e 11 nos anos finais obtiveram nota igual ou superior a 6,0.

De acordo com dados disponibilizados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o comparativo de números de professores por nível de educação, entre o município em estudo, o estado de São Paulo e o nosso país, são representados no Gráfico 11.1.

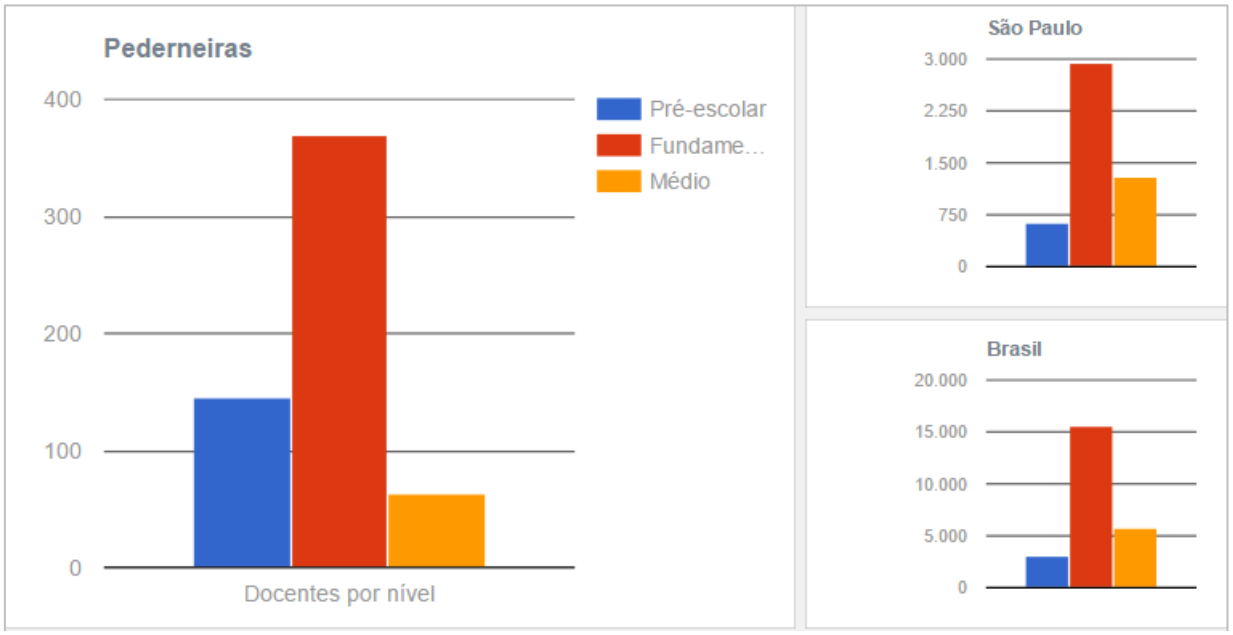


Gráfico 11.1 - Número de professores por nível de ensino em Pederneiras, Estado de São Paulo e em nível nacional
Fonte: IBGE, 2015.

Conforme a Lei Federal n° 9.795/99, Educação Ambiental é o "processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade", constituindo-se um instrumento indispensável ao planejamento, execução e a prestação dos serviços de saneamento básico.

Programas de educação ambiental têm grande abrangência e importância, pois, além de serem aplicados a alunos de diversas idades, põem o corpo docente em contato com essa realidade, transformando o educando e o educador.

12. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA EDUCACIONAL, FORMAL E INFORMAL, EM APOIAR A PROMOÇÃO DA SAÚDE, QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE E SALUBRIDADE DO MUNICÍPIO

A imunização é considerada uma das ações que contribuem para a redução da mortalidade infantil, em 2.014, 100% das crianças menores de 1 ano estavam com a carteira de vacinação em dia (PORTAL ODM, 2015). Este dado demonstra que existe responsabilidade da população do município no que tange ao cuidado com a saúde de todos. Outro dado relevante: A proporção de gestantes sem

acompanhamento pré-natal, em 2.013, no Município, foi de 0,3%. As gestantes com 7 ou mais consultas representavam 82,6%. O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais durante a gravidez. Quanto maior o número de consultas pré-natais, maior a garantia de uma gestação e parto seguros, prevenindo, assim, a saúde da mãe e do bebê.

A Lei Orgânica de Pederneiras (1990) mostra que compete ao município manter programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, bem como proporcionar os meios à cultura, à educação e à ciência e proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. No artigo 180 da lei infere-se que o Município criará um sistema administrativo da qualidade ambiental, e de proteção dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública, direta e indireta, assegurada a participação da coletividade, sendo que entre suas atribuições está a promoção da educação ambiental e a conscientização pública para preservação, conservação e recuperação do meio ambiente.

De acordo com o Art. 218 da Lei Orgânica, o Município aplicará, anualmente, nunca menos de 25% (vinte e cinco por cento), da receita resultante de impostos (não incluindo neste percentual as verbas provenientes de transferência e repasses). Na manutenção e desenvolvimento do ensino. Ainda conforme a lei, o ensino de ecologia é obrigatório no ensino pré-escolar e fundamental.

13. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL, AS FORMAS DE COMUNICAÇÃO PRÓPRIAS GERADAS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PLANO À POPULAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

No Município, em 2.010, a proporção de moradores urbanos com acesso a microcomputador era de 52,6%; essa proporção diminui para 40,5% se considerado o acesso a microcomputador com internet. No meio rural, 22,8% tinham acesso a microcomputador e 4,0% acesso a microcomputador com internet. A proporção de moradores com acesso a telefone celular, em 2.010, no meio urbano, era de 88,9%; no meio rural, 88,2%. Estes dados do Portal ODM/2015 demonstram que a

população do município é relativamente informatizada, principalmente pelo fato de que atualmente o telefone celular é muito utilizado para a comunicação e a troca de informações, inclusive com possibilidade de acesso à internet até mesmo em áreas rurais. Diariamente circulam no município jornais que possuem sede em Bauru e em outros locais, e o município também possui um jornal, com leitores frequentes no município. As emissoras de rádio possuem grande importância neste contexto, sendo através delas uma das melhores formas de difusão de informações na região. Considerando o porte do Município de Pederneiras, a publicidade e difusão de informações não se faz muito difícil.

14. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

A renda per capita média de Pederneiras cresceu 42,28% levando-se em consideração os valores de 1991 e 2010, passando de R$ 554,15, em 1991, para R$ 788,42 em 2010, nos informa o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 1,87%. De 1991 para 2000 houve diminuição na renda per capita média, em 2000 o valor era de R$ 519,74. A taxa média anual de crescimento foi de 0,71%, entre 1991 e 2000, e 4,26%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 14,76%, em 1991, para 12,07%, em 2000, e para 6,66%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,51, em 1991, para 0,50, em 2000, e para 0,49, em 2010.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,81% em 2000 para 69,00% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 13,41% em 2000 para 6,09% em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 16,66% trabalhavam no setor agropecuário, 0,55% na indústria extrativa, 22,68% na indústria de transformação, 6,77% no setor de construção, 0,73% nos setores de utilidade pública, 13,96% no comércio e 33,98% no setor de serviços.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município, que, no caso de Pederneiras, conforme Tabela 14.1, indicava em 2012, segundo dados do IBGE, o PIB de R$ 1.979.414.000,00 e o PIB per capita de R$ 44.912,17. A prestação de serviços é a atividade que mais possui representatividade na economia, com 36% do total, seguido da indústria, com 33% e da agropecuária, com 4,9%.

Tabela 14.1 – Produto Interno Bruto – PIB (Valor adicionado): Município de Pederneiras – SP.

PIB de Pederneiras – 2013	
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	351.471.000,00
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	97.938.000,00
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	672.888.000,00
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	720.227.000,00
PIB a preços correntes	1.979.414.000,00

Fonte: IBGE 2012, organizado por Líder Engenharia.

O programa Bolsa Família – PBF, é um programa de transferência condicionada de renda que beneficia famílias pobres e extremamente pobres, inscritas no Cadastro Único. O PBF beneficiou, no mês de outubro de 2016, 1.528 famílias, ou seja, 12% da população do município, representando uma cobertura de 107% da estimativa de famílias pobres no município. As famílias recebem benefícios com valor médio de R$ 149,35 e o valor transferido pelo governo federal em benefícios às famílias atendidas alcançou R$ 228.210,00 no mês (MDS, SAGI).

Em relação às condicionalidades, o acompanhamento da frequência escolar, com base no bimestre de março de 2016, atingiu o percentual de 98,0%, para crianças e adolescentes entre 6 e 15 anos, o que equivale a 1.555 alunos acompanhados em relação ao público no perfil equivalente a 1.586. Para os jovens entre 16 e 17 anos, o percentual atingido foi de 95,1%, resultando em 232 jovens acompanhados de um total de 244.

Já o acompanhamento da saúde das famílias, na vigência de dezembro de 2015, atingiu 69,1%, percentual equivale a 663 famílias de um total de 960 que compunham o público no perfil para acompanhamento da área de saúde do município.

A Tabela 14.2 apresenta o quadro de benefícios do Ministério do Desenvolvimento Social, são ao todo 1.528 famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família. Segundo o IBGE, em 2010 existiam 12.281 domicílios no município.

No Município de Pederneiras, o total de famílias inscritas no Cadastro Único, em junho de 2016 era de 3.473 dentre as quais:

- 995 com renda per capita familiar de até R$ 85,00;
- 962 com renda per capita familiar entre R$ 85,01 e R$ 170,00;
- 1000 com renda per capita familiar entre R$ 70,01 e meio salário mínimo;
- 516 com renda per capita acima de meio salário mínimo.

Tabela 14.2 – Quadro de Benefícios do Ministério do Desenvolvimento Social: Município de Pederneiras – SP.

		Mês
Quantidade de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família	1.528	10/2016
Valor total de recursos financeiros pagos em benefícios às famílias	228.210,00	10/2016
Benefício Básico	1.013	10/2016
Benefícios Variáveis	2.596	10/2016
Benefício Variável Jovem – BVJ	302	10/2016
Benefício Variável Nutriz – BVN	27	10/2016
Benefício Variável Gestante – BVG	34	10/2016
Benefício de Superação da Extrema Pobreza – BSP	310	10/2016

Fonte: Relatório Bolsa Família e Cadastro Único – MDS.

14.1. PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA E RECEITAS E DESPESAS ORÇAMENTÁRIAS

Ao analisar o Gráfico 14.1, coletado junto aos infográficos do IBGE - Censo 2010, percebe-se que as receitas orçamentárias do Município de Pederneiras foram maiores que as despesas orçamentárias para o mesmo ano. Situação que se repete em escala estadual e nacional. O ano de coleta de dados refere-se à 2014, onde a receita orçamentária de Pederneiras foi de R$ 114.586.000,00 e a despesa orçamentária foi de R$ 100,440.000,00.

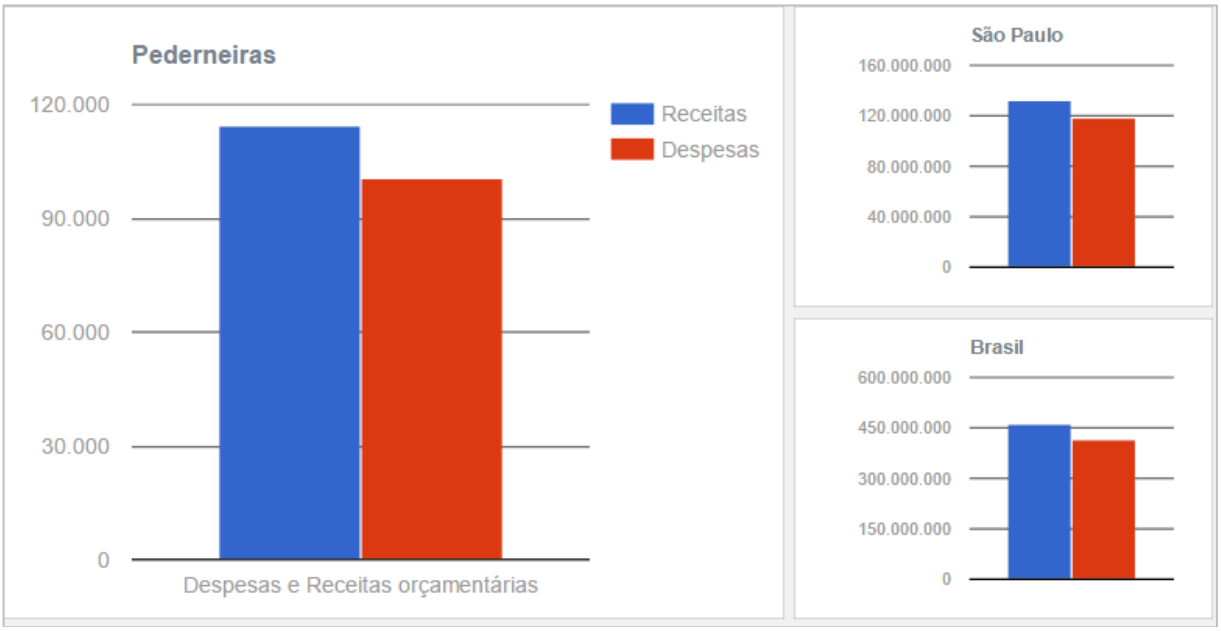


Gráfico 14.1 – Despesas e Receitas orçamentárias – Município de Pederneiras
Fonte: IBGE – 2014.

O PIB – Produto Interno Bruto, se faz importante indicador econômico para o município, caracterizando-se pela soma dos bens e serviços produzidos no país, destacando-se as despesas com os insumos utilizados no processo de produção.

Desta maneira, pode-se dizer que o PIB é o indicador das riquezas produzidas num determinado período, que poderá ser de um mês ou um ano. Ao passar de certo período e diagnosticar-se crescimento entre anterior e atual, têm-se o chamado crescimento econômico, se a situação for contrária, denomina-se de recessão econômica.

O PIB engloba importantes setores da economia, que são a agropecuária, indústria e o setor de serviços, sendo a construção civil considerada tanto na indústria como no setor de serviços.

Em Pederneiras, o valor do PIB per capita a preços correntes em 2013 foi de R$ 44.912,17. No Estado de São Paulo este valor foi de R$ 39.122,26, e no Brasil R$ 26.445,715.

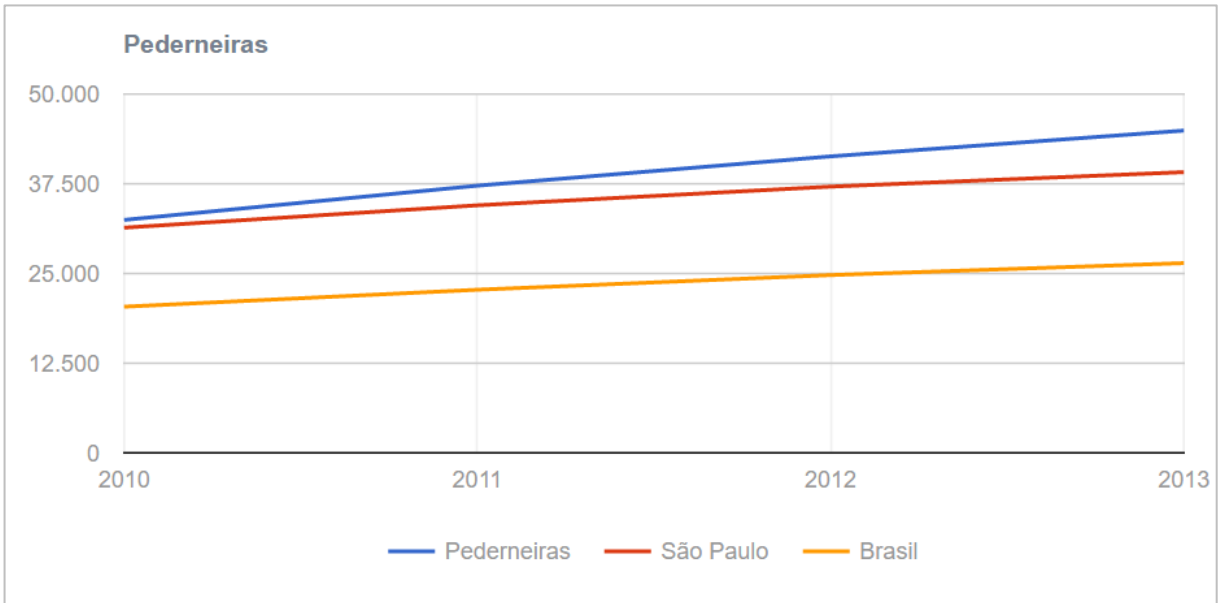


Gráfico 14.2 – PIB per capita – Município de Pederneiras, Estado de São Paulo e Brasil.
Fonte: IBGE – 2013.

Os dados sobre o número de empresas locais, empresas atuantes, número de pessoas ocupadas e assalariadas e salário médio mensal estão apresentados na Tabela 14.3, de acordo com pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Pederneiras registra 1.816 empresas locais (2014), 1.769 atuantes.

Tabela 14.3– Cadastro Central de Empresas – Pederneiras

Cadastro central de empresas	
Empresas atuantes	1.769
Número de pessoas ocupadas	14.009
Número de pessoas assalariadas	12.178
Salário médio mensal	3,2 salário mínimo

Fonte: IBGE 2014

As informações sobre potencial de desenvolvimento das empresas e a mão de obra exercida em cada uma delas são fundamentais no planejamento empresarial. Com elas, é possível identificar a capacidade de desenvolvimento da região e a expansão dos setores.

15. PORCENTAGEM DE RENDA APROPRIADA POR EXTRATO DA POPULAÇÃO

Em 2.000, o município tinha 12,1% de sua população vivendo com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00, percentual que reduziu para 7,0% em 2.010. Mesmo apresentando uma redução de 41,9% no período, são 2.871 pessoas nessa condição de pobreza. São considerados abaixo da linha da pobreza os que

possuem renda per capita até R$ 140,00. No caso da indigência, este valor será inferior a R$ 70,00 (PORTAL ODM, 2016 A participação dos 20% mais pobres da população na renda, isto é, o percentual da riqueza produzida no município com que ficam os 20% mais pobres, passou de 4,1%, em 1.991, para 4,4%, em 2.010, diminuindo os níveis de desigualdade. Em 2.010, analisando o oposto, a participação dos 20% mais ricos era de 54,4%, ou 12,5 vezes superior à dos 20% mais pobres.

16. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil mostra que cerca de 70% dos municípios brasileiros se encontram nas faixas de médio e alto Desenvolvimento Humano, enquanto cerca de 25% deles estão nas faixas de Baixo e Muito Baixo Desenvolvimento Humano. Os dados foram divulgados no Atlas Brasil 2013, cujas faixas de desenvolvimento humano são calculadas com base no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, dos 5.565 municípios pesquisados pelo Censo IBGE, 2010.

Os dados refletem a evolução apresentada pelo IDHM do Brasil, nas duas últimas décadas, ao sair da faixa de Muito Baixo (0,493), em 1991, para Alto (0,727), em 2010. Esta evolução sinaliza, também, que o país está conseguindo, aos poucos, reduzir as disparidades históricas de desenvolvimento humano, entre os municípios das regiões Norte e Nordeste e aqueles localizados no Centro-Sul.

O IDH permite medir o desenvolvimento de uma população, além da dimensão econômica. É calculado com base na:

- Renda familiar per capita (soma dos rendimentos divididos pelo número de habitantes);
- Expectativa de vida dos moradores (esperança de vida ao nascer);
- Taxa de alfabetização de maiores de 15 anos (número médio de anos de estudos da população local).

Comparando os índices por estado, constata-se que a diferença entre o maior e o menor IDHM do grupo recuou 25,5%, entre 1991 e 2010. A maior redução nas disparidades foi encontrada no IDHM Longevidade, onde a diferença caiu 41,6%. A queda na diferença entre o maior e o menor IDHM Educação foi a segunda maior:

15,9% de 0,264 (1994) para 0,222 (2010). No IDHM Renda, a queda foi de 11%, pela mesma comparação, passando de 0,284 (1991) para 0,251 (2010).

Apesar disso, os estados do Sul e Sudeste continuam com IDHM e sub índices superiores aos do Brasil, com exceção de São Paulo (0,730) que, na dimensão Renda, encontra-se abaixo do IDHM Renda do país (0,739).

A Figura 11 mostra a evolução do IDHM por municípios. Vemos que em 1991, 85,8% dos municípios brasileiros faziam parte do grupo de Muito Baixo Desenvolvimento Humano. No ano 2000, esse número caiu para 41,8% e, em 2010, despencando para 0,57%. Apesar da evolução neste quadro, a análise por regiões mostra que o Nordeste ainda tem a maioria de seus municípios no grupo de Baixo Desenvolvimento Humano, enquanto, no Norte, eles somam 40,1% nesta categoria. Pelos dados atuais, 0,8% dos municípios do Brasil faz parte da faixa de Muito Alto Desenvolvimento Humano.

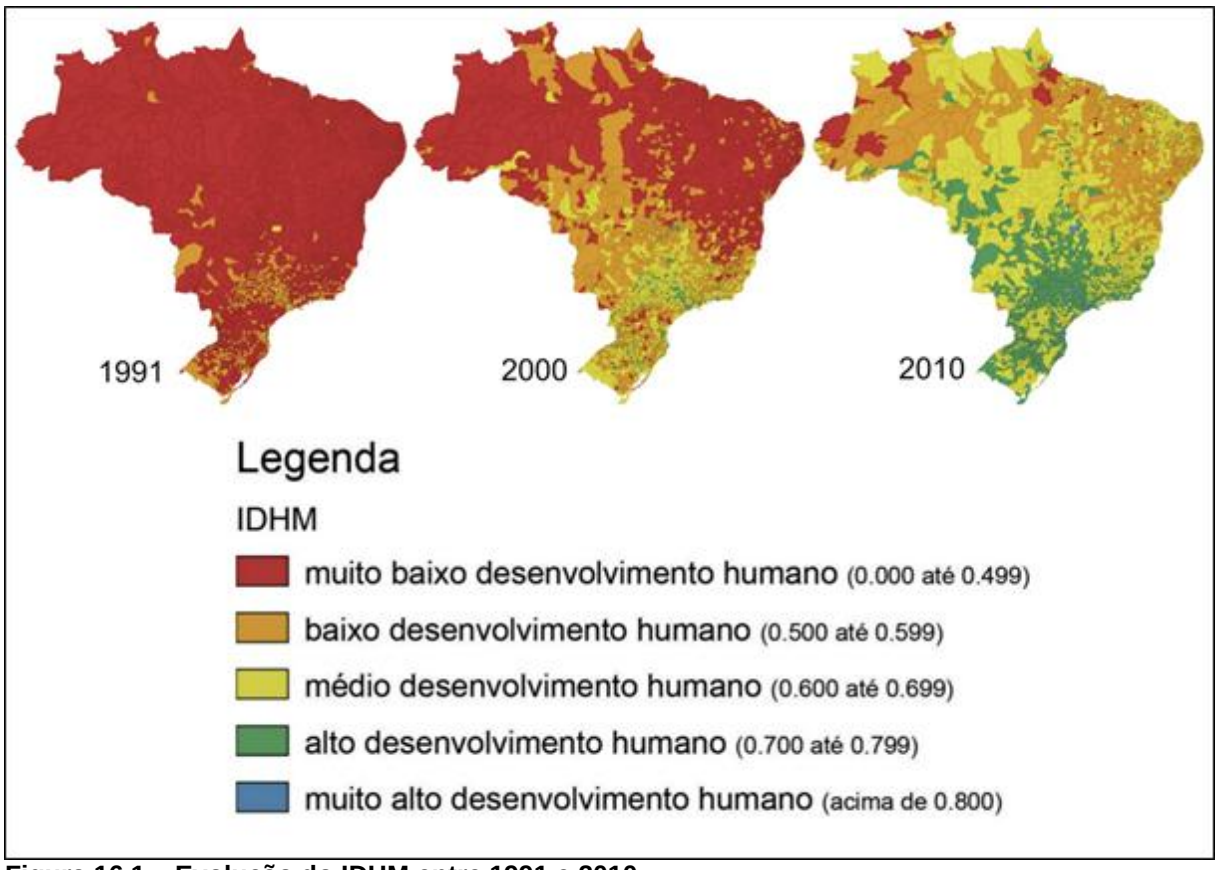


Figura 16.1 – Evolução do IDHM entre 1991 e 2010.
Fonte: Organização das Nações Unidas – ONU 2013.

A Tabela 16.1 mostra a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, de Pederneiras, comparado ao Estado de São Paulo, nos anos de 2000 e 2010.

Tabela 16.1– Evolução do IDHM entre 2000 e 2010.

IDHM	2000	2010
São Paulo	0,624	0,731
Pederneiras	0,663	0,739

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) Pederneiras é 0,739, 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 Longevidade, com índice de 0,812, seguida de Renda, com índice de 0,738, e de Educação, com índice de 0,673.

O IDHM passou de 0,663 em 2000 para 0,739 em 2010 uma taxa de crescimento de 11,46%, conforme o Gráfico 16.1. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 77,45% entre 2000 e 2010.

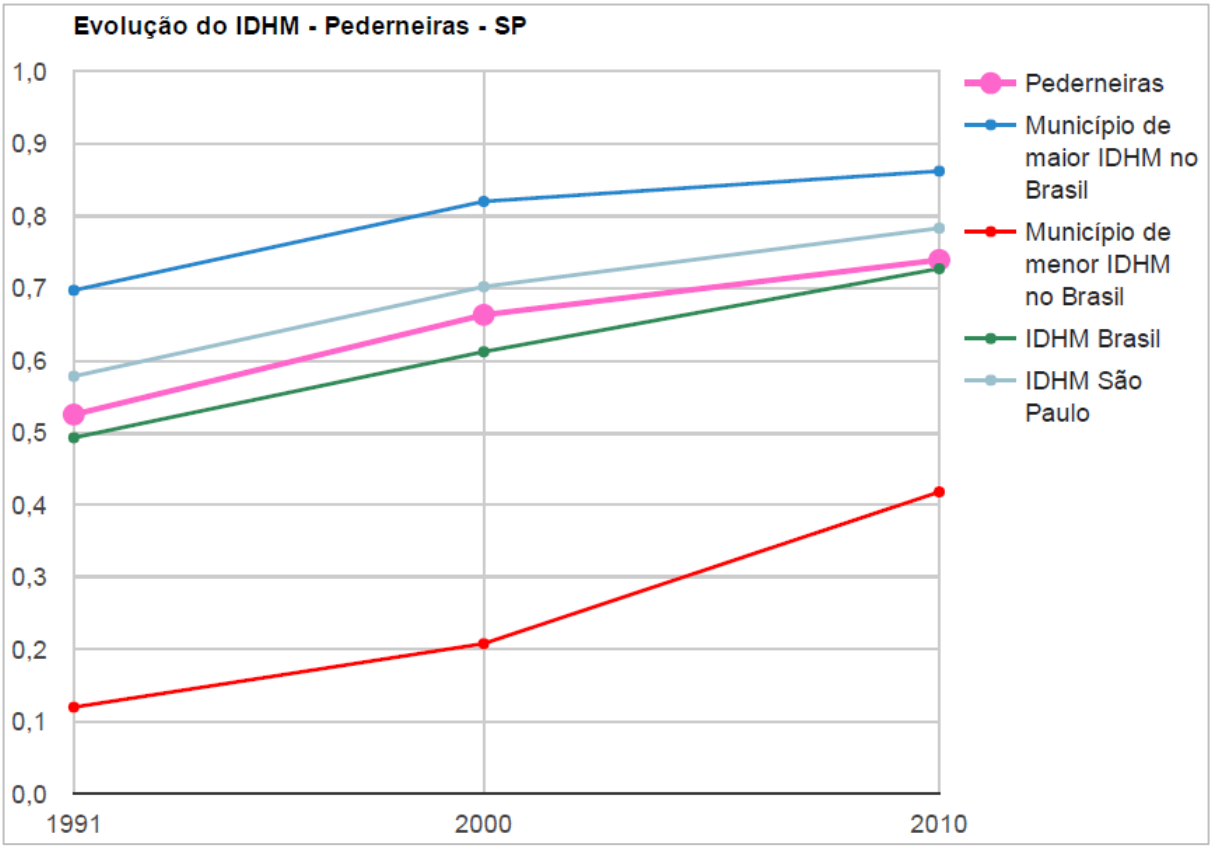


Gráfico 16.1– Evolução do IDHM – Pederneiras
Fonte: PNUD – IPEA – FJP

O município ocupava a 795ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que nesse ranking o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).

17. ÍNDICE NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO INFANTIL DE 0 A 2 ANOS

Segundo o Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional – SISVAN – do Ministério da Saúde, em 2015 de um total de 70 crianças com 0 a 2 anos, 1 possuía magreza acentuada, nenhuma possuía magreza, 52 possuíam peso adequado ou eutrófico, 9 possuíam risco de sobrepeso, 4 possuíam sobrepeso e 4 possuíam obesidade.

18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO, CONTEMPLANDO: ASPECTOS GEOLÓGICOS, PEDOLÓGICOS, CLIMATOLÓGICOS, RECURSOS HÍDRICOS, INCLUINDO AGUAS SUBTERRÂNEAS E FITOFISIONOMIA PREDOMINANTES NO MUNICÍPIO

18.1. CLIMA

O Município de Pederneiras está inserido na Mesorregião de Bauru, localizado na região central do Estado de São Paulo, o local em que o município está inserido se caracteriza por apresentar clima, segundo a classificação climática de Köppen, Cwa, sendo, segundo a EMBRAPA, clima subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18ºC) e verão quente (com temperaturas superiores a 22ºC). Este é o clima que possui maior área no Estado de São Paulo, tendo ocorrência principalmente nas regiões central, leste e oeste. Predomina nas regiões serranas do centro e sul de Minas Gerais e no norte nas serras do Espinhaço e Cabral. Ocorre, ainda, no sudoeste do Espírito Santo, vale superior e médio do Rio Paraíba, no Estado de São Paulo e no Rio de Janeiro; e sul do Mato Grosso do Sul.

Segundo o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2011), a precipitação média anual no município é de 1400 mm. A temperatura média anual do município vizinho de Jaú é de é de 22,1° (EMBRAPA, 1990).

18.2. RELEVO, GEOLOGIA E PEDOLOGIA

O conhecimento da tipologia dos solos é extremamente importante para um planejamento que visa melhorar o saneamento básico de determinada região, pois

cada tipo de solo é constituído por elementos minerais de variadas composições e disposições, sendo assim, cada solo tem características físicas e químicas diferentes. Uma das características diferentes de cada tipo de solo é a capacidade de absorver a água, essa varia de acordo com a textura, massa, teor de matéria orgânica e porosidade de cada um. Sendo assim, esses podem ser mais ou menos susceptíveis à inundação, que ocorre quando a aplicação de água da chuva ultrapassa a capacidade de infiltração do solo.

Ao realizar análise do mapa hipsométrico, Figura 18.1, e de declividade, Figura 18.2 , do Município de Pederneiras, percebe-se que a altitude do terreno varia de 401 m à 650 m acima do nível do mar, e tem a predominância de áreas com declividade baixa, a média de declividade do município como um todo, segundo cálculos realizados em software de geoprocessamento, é de 8%, ou seja, de relevo suave ondulado a ondulado.

As formações geomorfológicas do Município de Pederneiras, de acordo com a Figura 18.3, são caracterizadas pela presença de domínios de colinas amplas e suaves, e domínios de colinas dissecadas e morros baixos, demonstrando que não existem grandes diferenças altimétricas no território, segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais- CPRM. Através do DataGEO, aplicativo do Sistema Ambiental Paulista, vê-se que o município possui formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa.

A CPRM mostra que o município possui as formações geológicas conforme a Figura 18.4 e a Tabela 18.1, ou seja, nos locais em que a unidade é Serra Geral, a classe rochosa é Ígnea, o domínio é de Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau e o predomínio é de basaltos. Onde a unidade é Vale do Rio do Peixe, a classe rochosa é Sedimentar (ou sedimentos), o domínio é de coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise, e possui predomínio de espessos pacotes de arenitos de deposição mista (eólica e fluvial). Na unidade Marília a classe rochosa é sedimentar, o domínio é o mesmo da unidade Vale do Rio do Peixe e possui Intercalações de sedimentos arenosos, sílltico-argilosos e folhelhos.

A Figura 18.5 apresenta os tipos de solo predominantes no Município de Pederneiras: Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Latossolos Vermelhos Distróficos e Latossolos Vermelhos Eutroférricos.

De acordo com a EMBRAPA Solos, a classe do Latossolo Vermelho apresenta cores vermelhas acentuadas devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. São identificados em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Em menor expressão, podem ocorrer em áreas de relevo ondulado. Quando Eutróficos são profundos e porosos ou muito porosos e possuem alta fertilidade. Quando Eutroférricos são solos de alta fertilidade e com altos teores de ferro.

O Argissolo Vermelho-Amarelo está presente em todo o território nacional, do Amapá ao Rio Grande do Sul, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado dos Latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados do que os relevos nas áreas de ocorrência dos Latossolos. As principais restrições são relacionadas à fertilidade, em alguns casos, e susceptibilidade à erosão. O Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico possui alta fertilidade e possui textura (argilosa) que difilculta a infiltração de água, tornando-o susceptível à erosão.

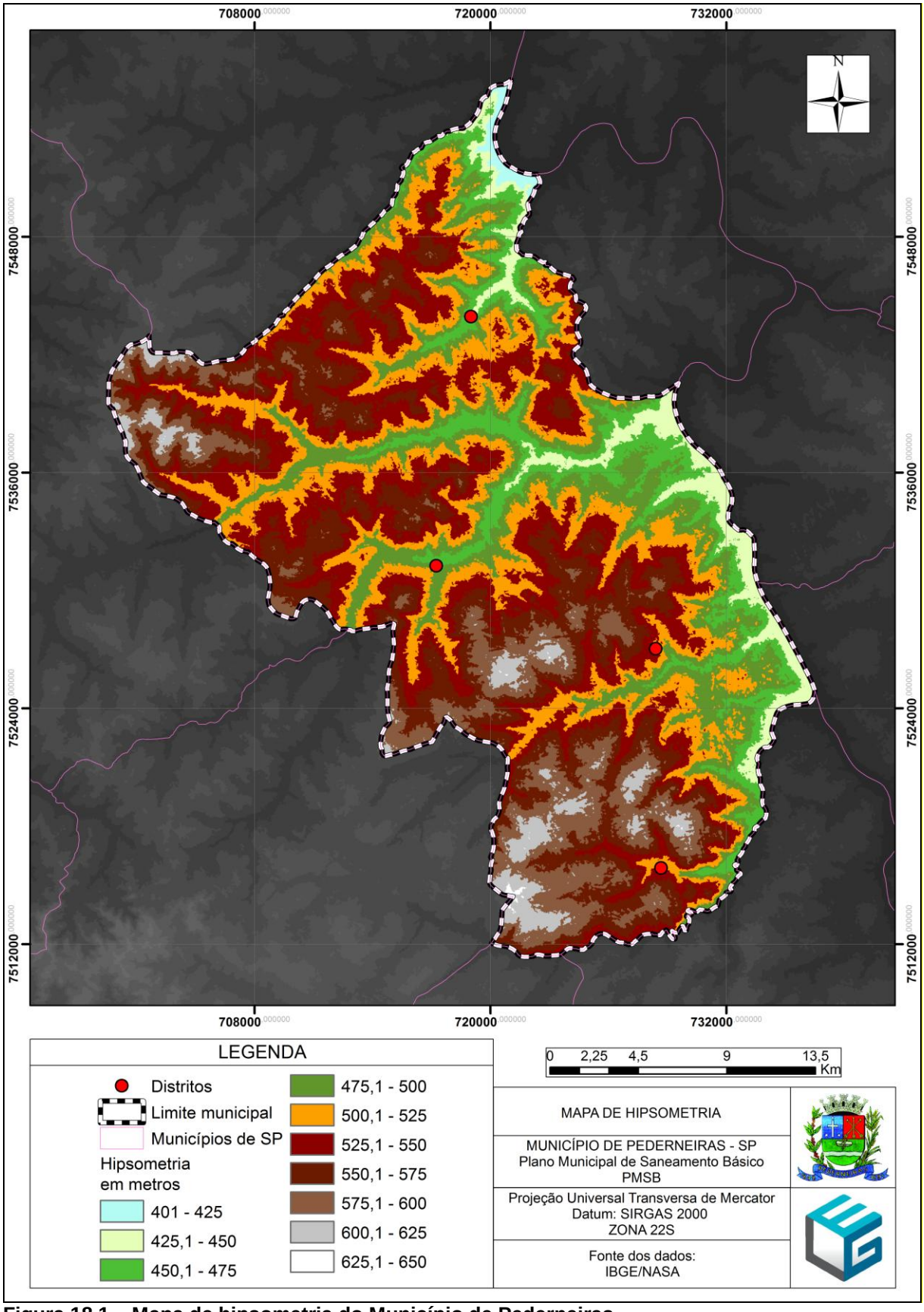


Figura 18.1 – Mapa de hipsometria do Município de Pederneiras
Fonte: IBGE/NASA, organizado por Líder Engenharia

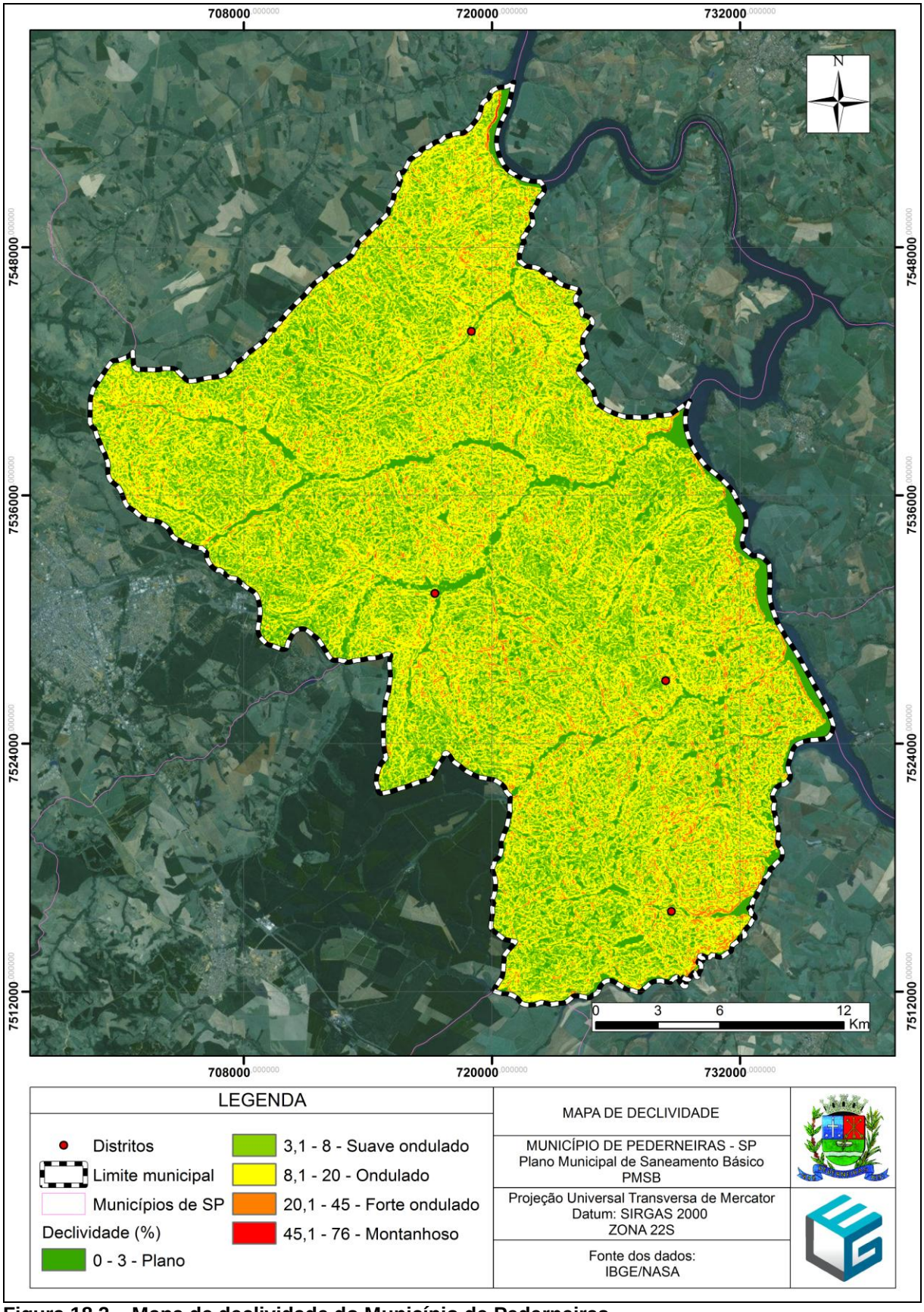


Figura 18.2 – Mapa de declividade do Município de Pederneiras
Fonte: IBGE/NASA, organizado por Líder Engenharia

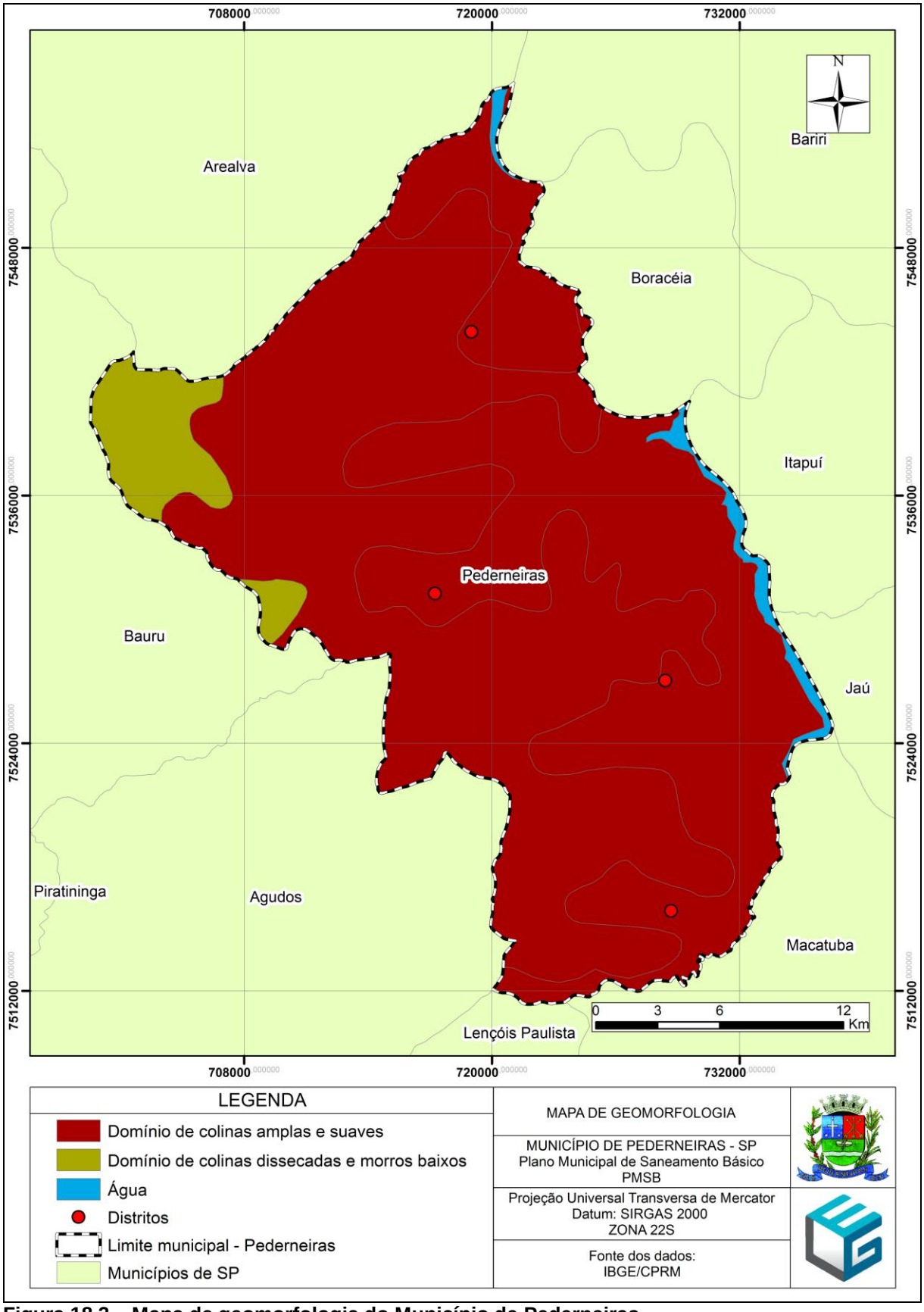


Figura 18.3 – Mapa de geomorfologia do Município de Pederneiras
Fonte: IBGE/CPRM, organizado por Líder Engenharia

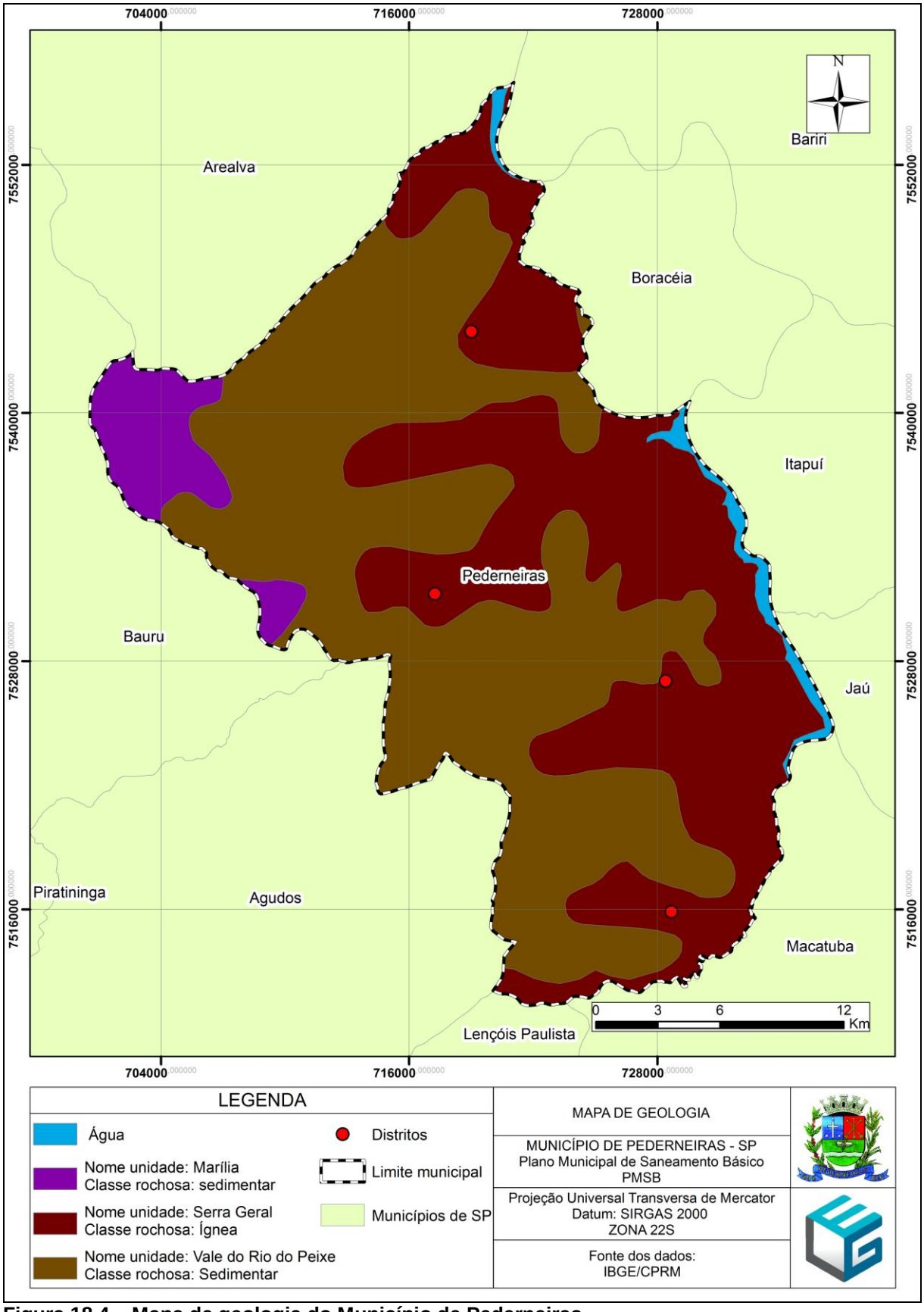


Figura 18.4 – Mapa de geologia do Município de Pederneiras
Fonte: IBGE/CPRM, organizado por Líder Engenharia

Tabela 18.1 – Características geológicas de Pederneiras.

NOME UNIDADE	CLASSE ROCHOSA	DOMÍNIO	UNIDADE GEOLÓGICA	RELEVO
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Serra Geral	Ígnea	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico do tipo plateau	Predomínio de basaltos	Domínio de colinas amplas e suaves
Vale do Rio do Peixe	Sedimentar (ou Sedimentos)	Domínio das coberturas. Domínio de Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise	Predomínio de espessos pacotes de arenitos de deposição mista (eólica e fluvial)	Domínio de colinas amplas e suaves
Marília	Sedimentar (ou Sedimentos)	Domínio das coberturas. Domínio de Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise	Intercalações de sedimentos arenosos, sílltico-argilosos e folhelhos	Domínio de colinas dissecadas e morros baixos

Fonte: CPRM, organizado por Líder Engenharia

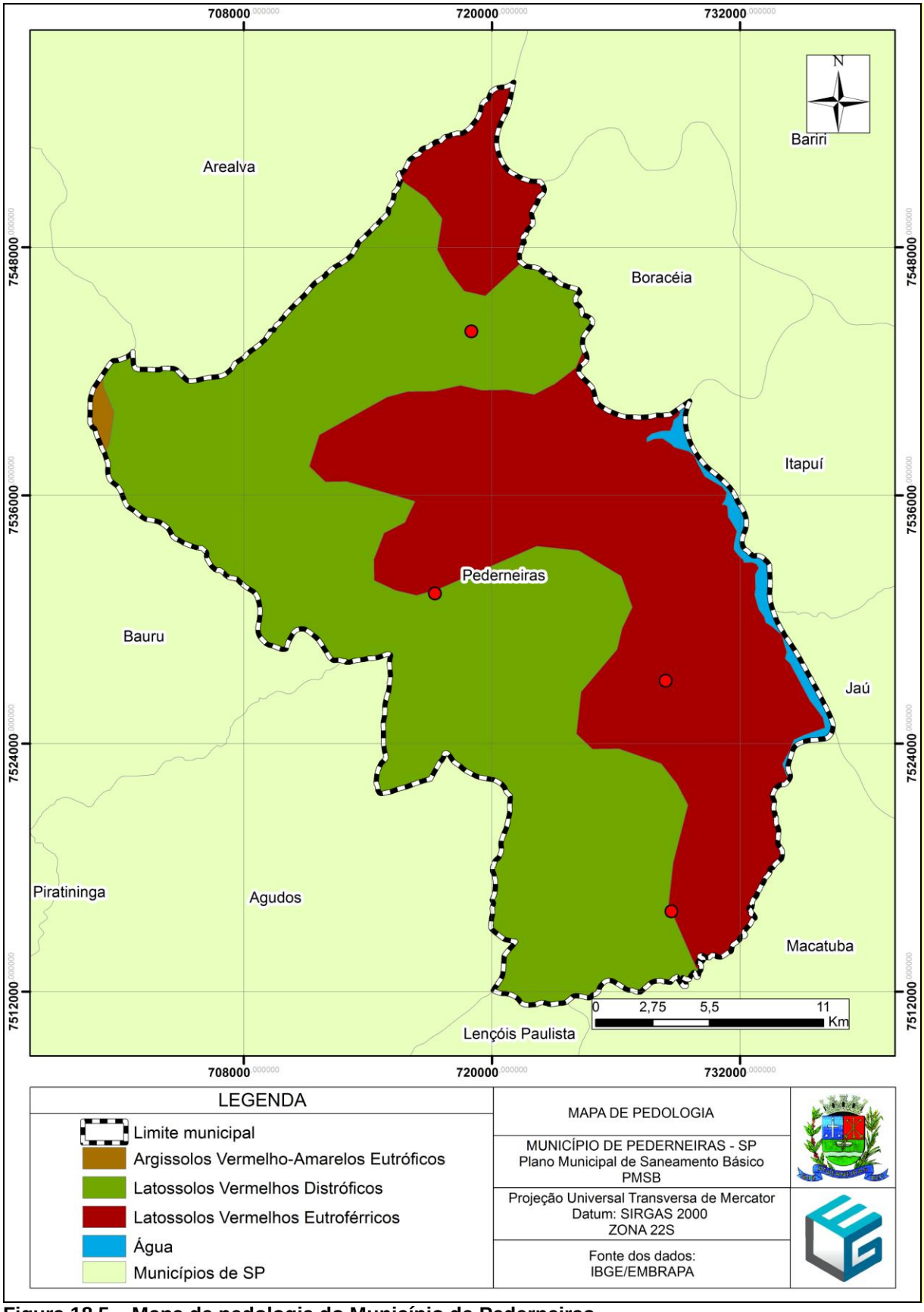


Figura 18.5 – Mapa de pedologia do Município de Pederneiras
Fonte: IBGE/EMBRAPA, organizado por Líder Engenharia

18.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS

O Município de Pederneiras está inserido no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê Jacaré – CBH Tietê Jacaré (Figura 18.6), na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13, localizado na Região Hidrográfica Paraná. Segundo o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré foi criado em 10/11/95 e instalado oficialmente em 09/10/1996, seguindo o contexto do Art. 4º das disposições transitórias da Lei nº 7663/91. A composição de sua plenária se dá com a participação de 12 representantes da sociedade civil organizada, 12 representantes do estado e 12 representantes dos municípios. Tem área aproximada de 11.800 km², população de cerca de 1.463.000 pessoas e 34 municípios. Atualmente, está em fase final de implantação a Cobrança pelos Usos de Recursos Hídricos da Bacia.

De acordo com o Informativo do Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (2014) desde 1997 o Comitê tem repassado os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO para o financiamento de projetos por toda a Bacia. Com esses recursos inúmeras entidades estaduais, municipais e da sociedade civil são contempladas. O Comitê recebeu até hoje 302 projetos pleiteando financiamento, a média anual é de 25 projetos. Foi destinado até hoje mais de R$ 30 milhões que contemplaram 184 projetos, com uma média de 15 projetos por ano. Dos 184 projetos contemplados 144 já foram concluídos, destacando-se a construção, ampliação e manutenção da rede coletora e o tratamento de esgotos, a recuperação de áreas degradadas, principalmente recomposição de mata ciliar e melhorias na rede de drenagem urbana. Esses projetos contribuíram de forma significativa na melhoria e proteção dos corpos d'água na Bacia. Em Pederneiras já foram investidos R$ 785.923,09.

No âmbito de águas subterrâneas, a bacia do Tietê-Jacaré possui três sistemas de aquíferos: Bauru, Guarani e Serra Geral, responsáveis pela maior parte do abastecimento urbano. O aquífero Guarani é o que apresenta maiores vazões e pode ser considerado o aquífero mais importante para a região. Grande parte da área de recarga deste aquífero se localiza na UGRHI 13 e merece atenção especial para gestão. De acordo com o CBH, na UGRH 13 a demanda atual por água superficial representa 21% da disponibilidade de vazão mínima. Índice considerado

bom. Ou seja, no geral ainda existe água superficial em abundância da bacia, embora já existem sub-bacias em níveis próximos a criticidade, como a do Jacaré-Guaçú por exemplo, que merece atenção especial na gestão de recursos hídricos. Em relação às águas subterrâneas as mesmas correspondem a 70% do abastecimento público na bacia. A demanda subterrânea é de 61,9% em relação à reserva explorável, índice considerado crítico, exigindo esforços no gerenciamento.

Pode-se ver através da Figura 18.7 que Pederneiras está inserido em dois aquíferos; Serra Geral e Bauru. Segundo a Secretaria do Meio Ambiente de SP, o aquífero Bauru é um aquífero sedimentar de extensão regional. Ocupa a metade oeste do território paulista, estendendo-se por uma área de 96.900 km2, desde a faixa Barretos-Bauru até o Rio Paraná. É composto por sedimentos arenosos, areno-argilosos e siltosos, formados há mais de 65 milhões de anos, depositados em ambiente desértico e fluvial (rios). Sua espessura é irregular, atingindo valores superiores a 300 metros na região do Planalto de Marília. As vazões recomendadas são inferiores a 2,8 litros/segundo, podendo atingir 22 litros/segundo por poço em suas porções mais arenosas, no sudoeste do Estado de São Paulo. É um aquífero com produtividade média a boa, importante para o abastecimento de várias cidades. As águas deste aquífero são, em geral, boas para consumo humano e outros usos.

Já o aquífero Serra Geral é um aquífero fraturado, onde o armazenamento da água subterrânea ocorre nas fraturas da rocha. Com extensão regional, ocupa a metade oeste do território paulista e a sua maior parte é coberta pelo aquífero Bauru. É constituído por uma sequência de derrames de lava vulcânica que originaram as rochas basálticas, formadas entre 138 e 127 milhões de anos atrás. Sua espessura aumenta para oeste, atingindo mais de 1.500 metros em Presidente Prudente. Na área aflorante, a espessura alcança cerca de 300 metros. A vazão média recomendada é de 6,4 litros/segundo, mas sua produtividade é bastante variável, ocorrendo poços com vazões quase nulas até superiores a 28 litros/segundo, e contribui para o abastecimento de cidades como Sales de Oliveira, Serra Azul e outras. As águas são, de forma geral, de boa qualidade para o consumo humano e outros usos.

Conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 - CBH-TJ Pederneiras possui boa disponibilidade per capita de recursos hídricos e também

boa demanda superficial em relação à vazão mínima. Já a demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis está em situação crítica.

Existe um ponto de monitoramento de qualidade das águas superficiais dentro de Pederneiras, no Ribeirão Grande, sendo que este ponto é classificado como de qualidade ruim desde 2011, já que o rio é receptor do esgoto da cidade de Bauru, que não possui estação de tratamento de esgotos. Outro índice medido no mesmo ponto no Ribeirão Grande é o IVA – Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática, que analisa os recursos hídricos como um ecossistema complexo e importante e não apenas como fonte de abastecimento público de água, em 2014 o ponto foi classificado como péssimo neste índice. Quanto à eutrofização, o ponto localizado no Ribeirão Grande em Pederneiras foi classificado como supereutrófico em 2010, em 2011 teve sua classificação como oligotrófico e em 2012 foi classificado como mesotrófico e manteve a classificação em 2013 e 2014, demonstrando uma melhora nos índices.

O mapa abaixo (Figura 18.7) apresenta os rios e córregos que compõem a rede hidrográfica do Município de Pederneiras, sendo os principais:

- Rio Tietê;
- Rio Bauru;
- Ribeirão Grande;
- Rio Pederneiras;
- Ribeirão dos Patos;
- Ribeirão Anhumas;
- Ribeirão do Veado;
- Ribeirão da Água Limpa;
- Córrego Barra Mansa
- Córrego Barra Mansa
- Córrego da Paciência
- Córrego do Galvão;
- Córrego do Faxinal;
- Córrego do Matão;
- Córrego do Saltinho.

Nota-se pelo mapa que existem muitas nascentes, a maioria dos rios não nascem dentro do território municipal. A sede municipal encontra-se próxima ao Rio

Pederneiras e afluentes, ao Rio Tietê e ao Córrego do Saltinho. O Distrito Guaianás está próximo ao Ribeirão Grande e ao Córrego da Barra Seca. O Distrito Santelmo está perto do Ribeirão da Água Limpa e afluentes. E o Distrito Vanglória insere-se nas proximidades do Ribeirão Anhumas e afluentes.

O Rio Tietê nasce no município de Salesópolis, percorre todo Estado de São Paulo, passando por 56 municípios. No trecho que passa pela UGRHI-13 confronta-se com: Barra Bonita, Igaraçú do Tietê, Macatuba, Jaú, Pederneiras, Itapuí, Boraceia, Bariri, Arealva, Itajú, Iacanga e Ibitinga. Deságua na margem esquerda do Rio Paraná, no extremo oeste do Estado de São Paulo, entre os municípios de Castilho e Itapura. Possui uma extensão de 1.100 km.

O Rio Bauru nasce no município de Bauru, passa por dentro da malha urbana deste município, e deságua no Ribeirão Grande, no território de Pederneiras. Neste município o principal uso em suas proximidades é o rural.

O Ribeirão Grande tem sua nascente próxima à área urbana de Agudos e tem a qualidade de suas águas comprometidas pelo lançamento de esgotos de Bauru, conforme já mencionado. Deságua no Rio Tietê após a confluência com o Rio Bauru.

O Rio Pederneiras também nasce em Agudos, porém em área preservada, adentra em Pederneiras em área rural e passa por dentro da malha urbana do Distrito Sede, desagua no Rio Tietê cerca de 5 km após o Distrito Sede.

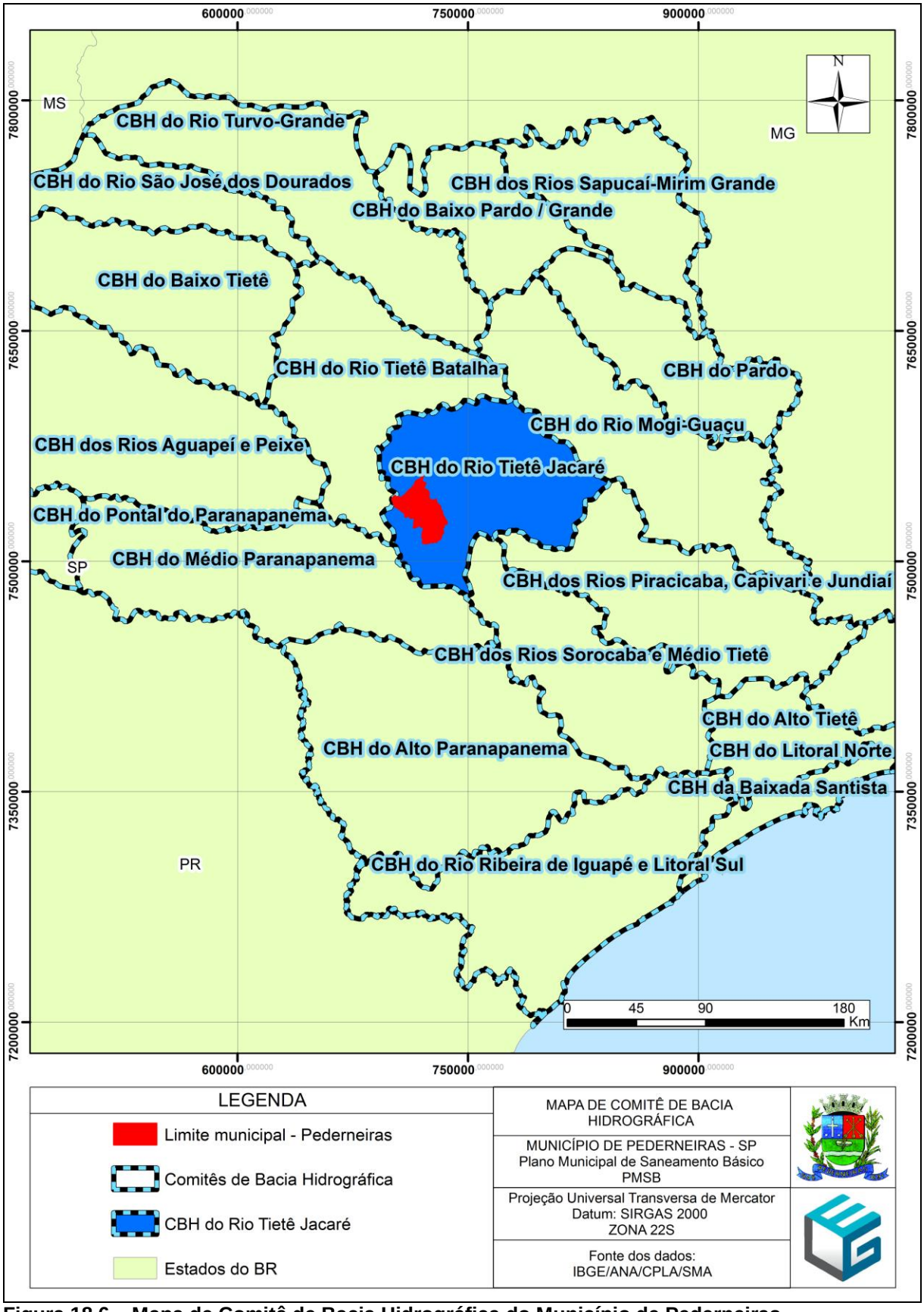


Figura 18.6 – Mapa de Comitê de Bacia Hidrográfica do Município de Pederneiras

Fonte: IBGE/ANA/CPLA/SMA, organizado por Líder Engenharia

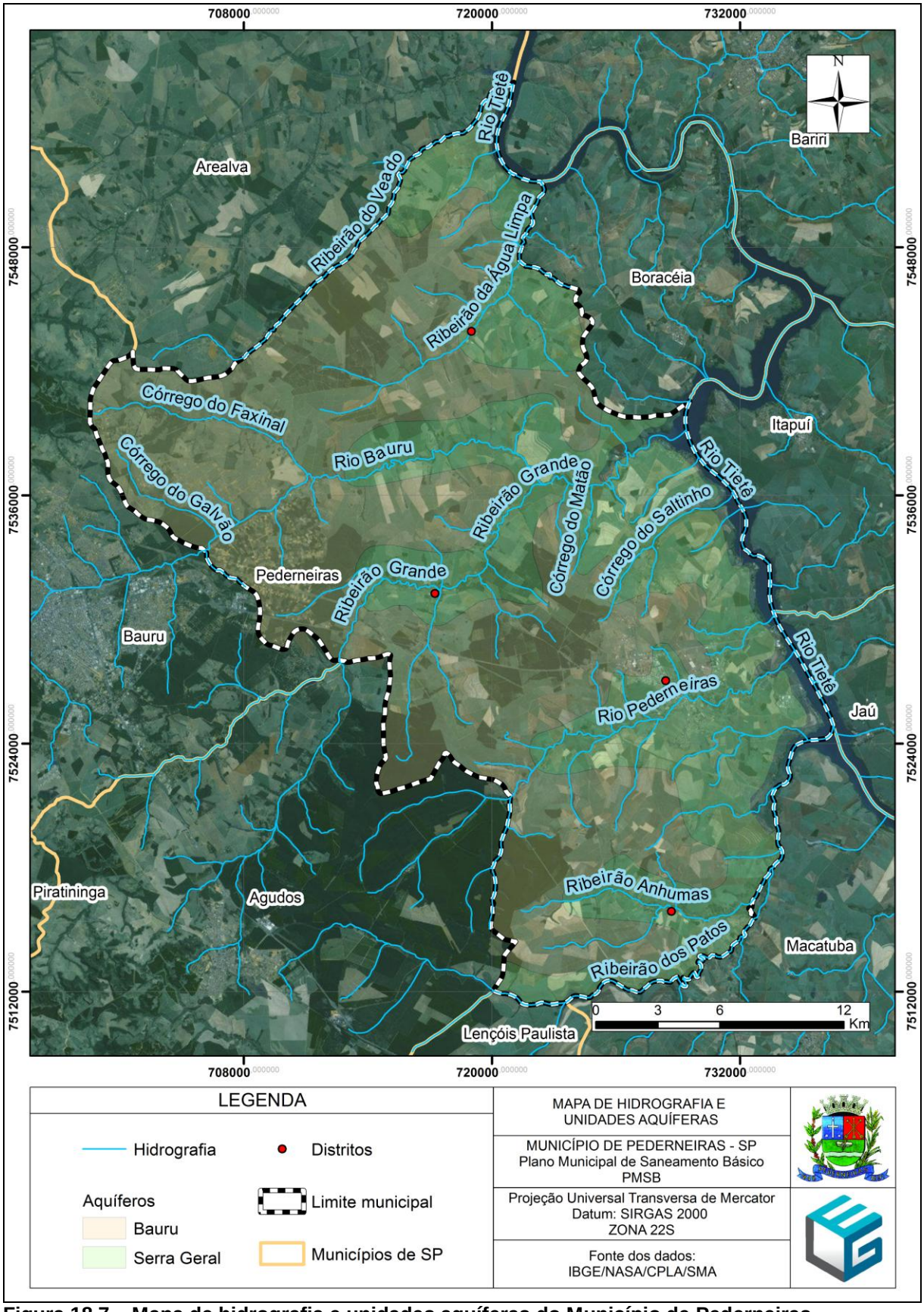


Figura 18.7 – Mapa de hidrografia e unidades aquíferas do Município de Pederneiras

Fonte: IBGE/ANA/CPLA/SMA, organizado por Líder Engenharia

19. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL: LOCALIZAÇÃO, PERÍMETROS E ÁREAS, CARÊNCIAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO BÁSICO E PRECARIEDADE HABITACIONAL

Em 2.010, não havia moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares). Para ser considerado proprietário, o residente deve possuir documentação de acordo com as normas legais que garantem esse direito, seja ela de propriedade ou de aluguel. A proporção de moradores, em 2.010, com acesso ao direito de propriedade (própria ou alugada) atingiu 94,4% (PORTAL ODM, 2015).

Segundo o zoneamento do Plano Diretor de Pederneiras (2011), existem três áreas que são delimitadas como Zona de Especial Interesse Social – ZEIS, sendo que as mesmas podem ser visualizadas na Figura 19.4 (áreas cinza), em que está mapeado o zoneamento da área urbana do Distrito Sede.

Segundo o IBGE (2010), 92% dos domicílios são atendidos por rede geral de distribuição, 6% por poço ou nascente, 0,1% por rio, açude, lago ou igarapé e 0,2% por carro pipa ou água da chuva. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 19.1 e na Figura 19.2, observa-se que na área urbana os domicílios são atendidos por rede geral, e na área rural a maioria são atendidos por poço ou nascente na propriedade.

Tabela 19.1 – Formas de abastecimento de água.

Forma de abastecimento de água - IBGE 2010	
Forma	N° de domicílios
Total	12.292
Rede geral	11.351
Poço ou nascente na propriedade	611
Poço ou nascente fora da propriedade	170
Carro pipa ou água da chuva	32
Rio, açude, lago ou igarapé	18

Fonte: IBGE, 2010, organizado por Líder Engenharia.

O IBGE (2010), mostra que de um total de 12.292 domicílios, 11.294 estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial (92%), 144 à fossa séptica (1%), 734 à fossa rudimentar (6%), 26 à vala (0,2%), e 45 à rio, lago ou mar (0,3%). Estes dados podem ser visualizados na Tabela 19.2 e na Figura 19.3.

Tabela 19.2 – Tipo de esgotamento sanitário

Tipo de esgotamento sanitário - IBGE 2010	
Total	12.292
Rede geral de esgoto ou pluvial	11.294
Fossa séptica	144
Fossa rudimentar	734
Vala	26
Rio, lago ou mar	45
Outro tipo	24
Não tinham	25

Fonte: IBGE, 2010, organizado por Líder Engenharia.

Pode-se observar na Figura 19.4 que nas áreas urbanas dos distritos a maior parte dos resíduos são coletados diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba (IBGE 2010) e nas áreas rurais este percentual de coleta diminui.

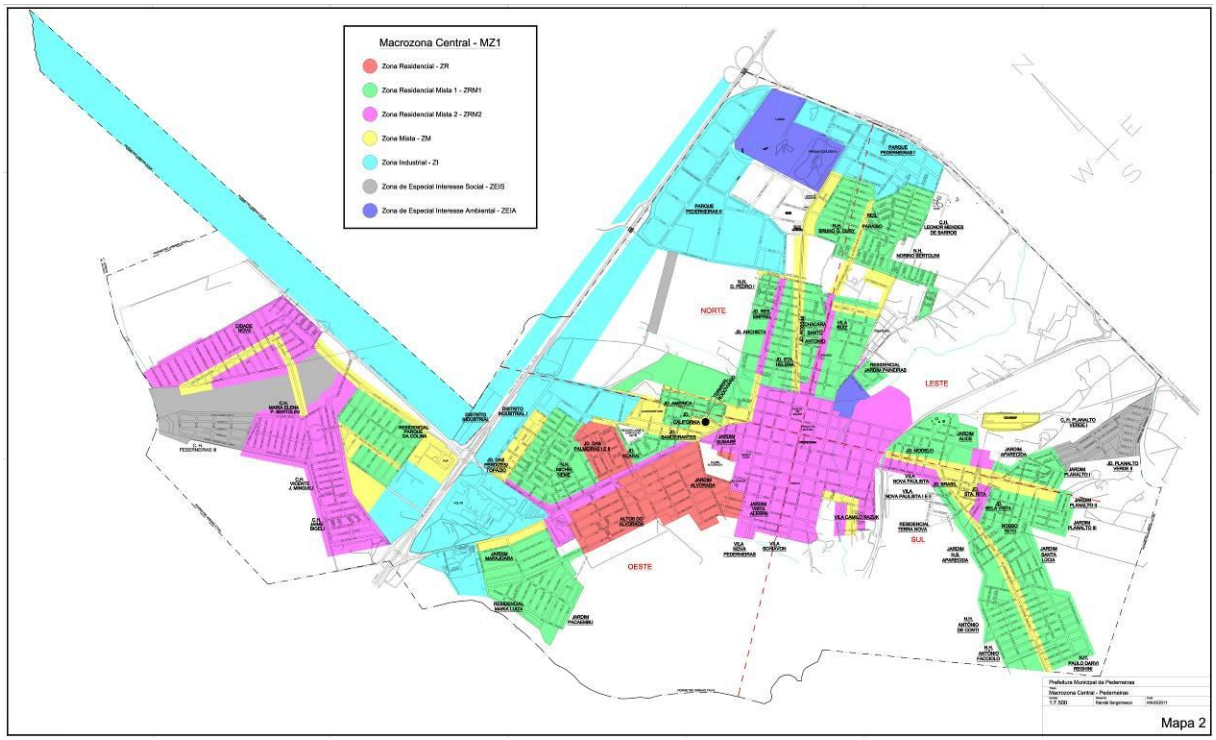


Figura 19.1 – Zoneamento – Zona Especial de Interesse Social - ZEIS
Fonte: Plano Diretor de Pederneiras

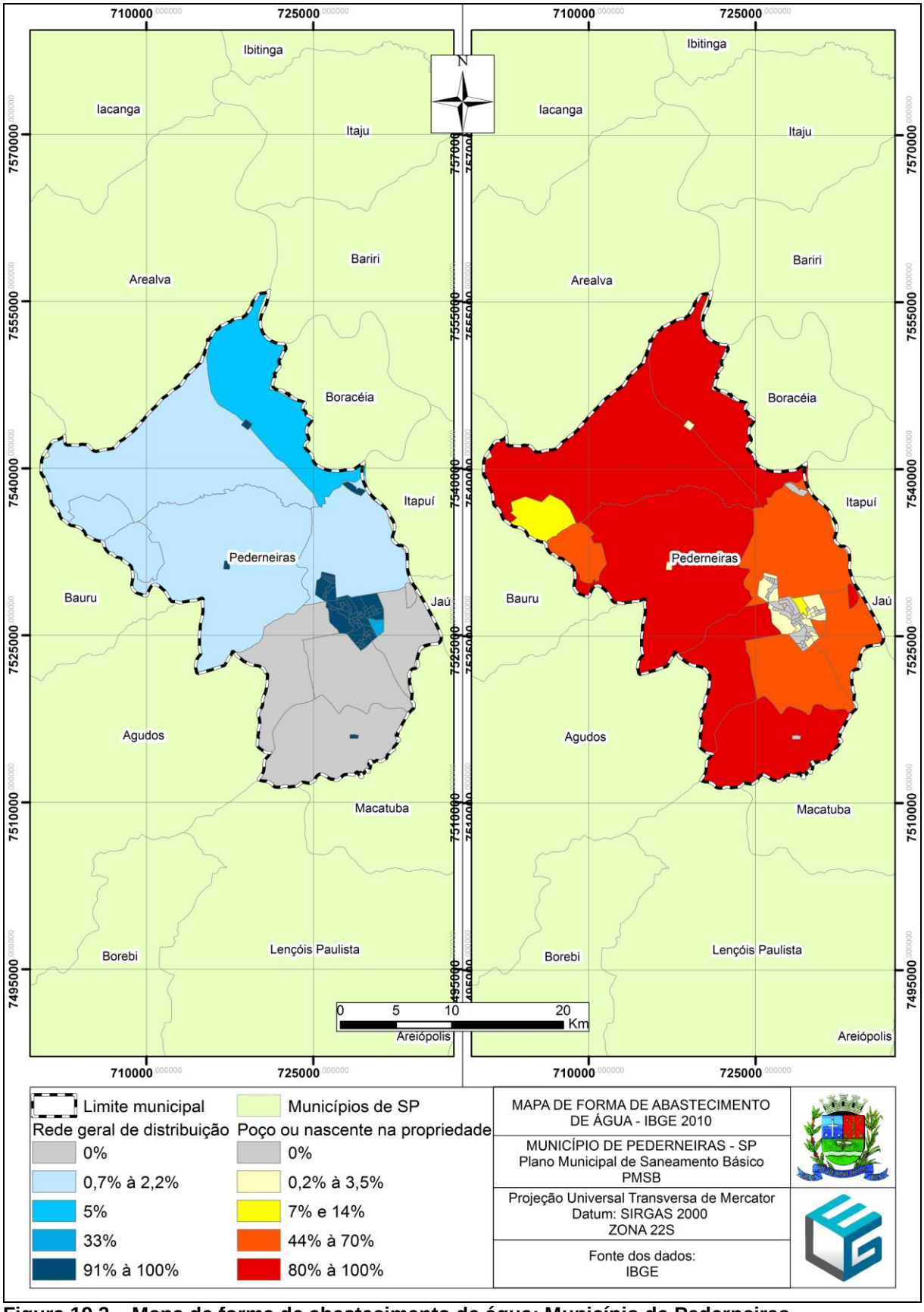


Figura 19.2 – Mapa de forma de abastecimento de água: Município de Pederneiras.
Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

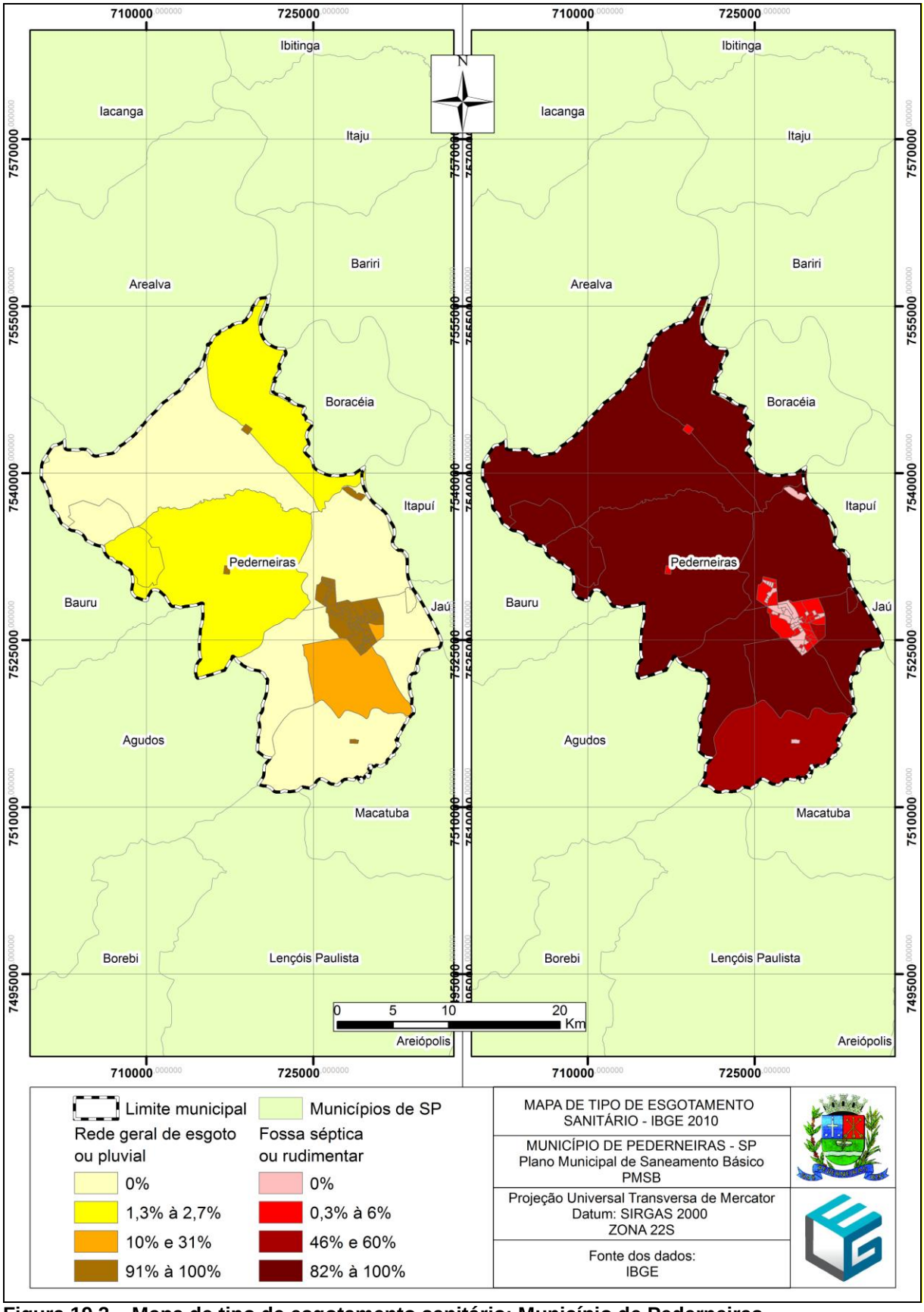


Figura 19.3 – Mapa de tipo de esgotamento sanitário: Município de Pederneiras.
Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

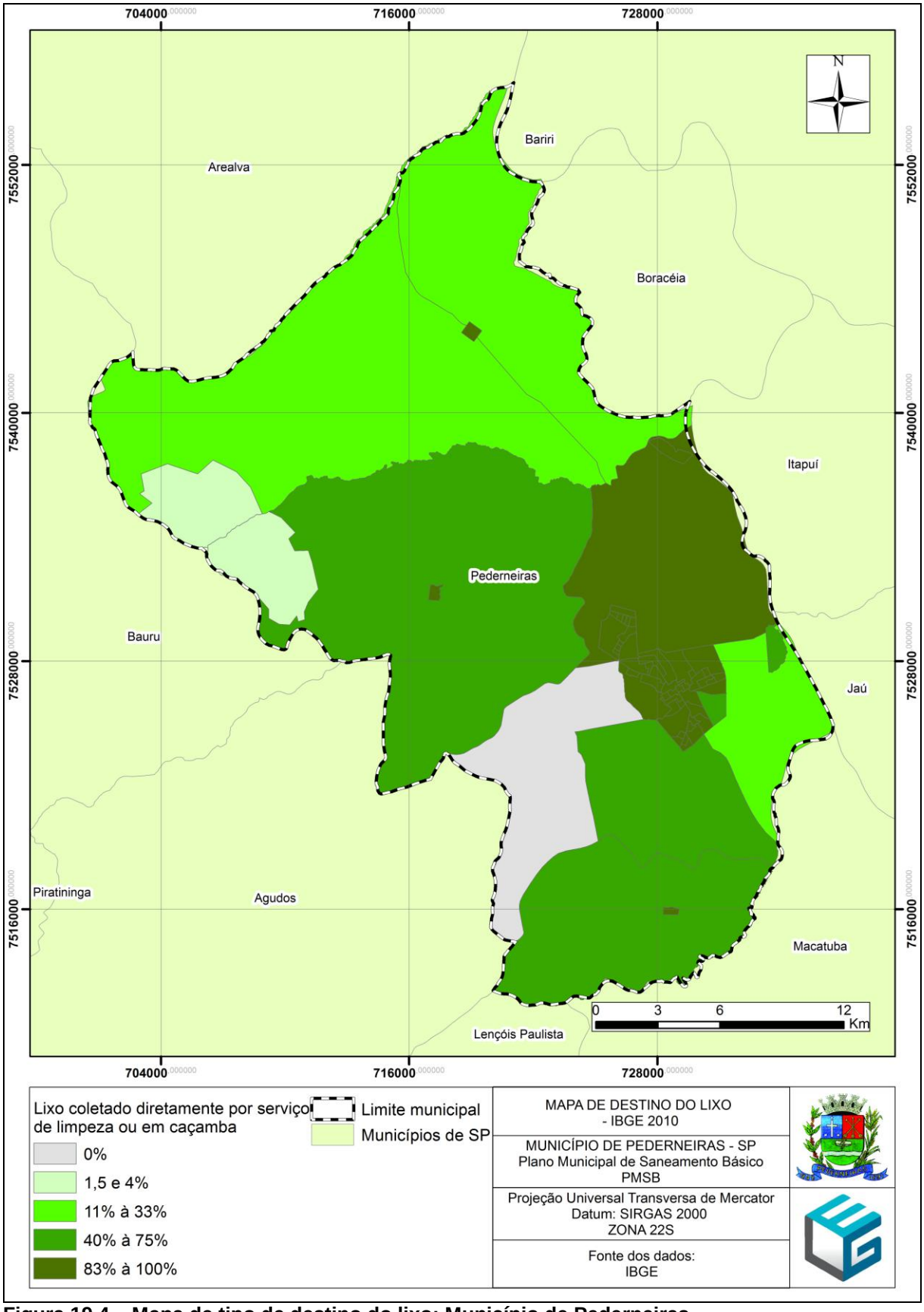


Figura 19.4 – Mapa de tipo de destino do lixo: Município de Pederneiras.
Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

20. APONTAMENTO DAS PRINCIPAIS INDUSTRIAS

Segundo a prefeitura municipal, existem estabelecimentos industriais distribuídos entre os ramos de mecânica, química, minerais não metálicos, beneficiamento de produtos agrícolas, artefatos de madeira, confecções e outros. Destacando-se as fábricas Equipamentos de Construção Ltda (Volvo), Torque, Quintela, AB/BRASIL, Caramuru, Coimbra, Thermic, Pedertractor, Cartonagem Salinas, Ajinomoto, Thinsol e várias indústrias de confecções e induzidos.

21. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A utilização da estatística nos diversos ramos de atuação é cada vez mais acentuada, independentemente de qual seja a atividade profissional. Um estudo estatístico é uma metodologia desenvolvida para o tratamento de dados coletados, objetivando a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação desses dados quantitativos e sua utilização para a tomada de uma decisão.

Em estudos de projeções populacionais o analista se defronta com a situação de dispor de tantos dados que se torna difícil captar intuitivamente todas as informações que os dados contêm. Assim sendo, é necessário reduzir a quantidade de informações até o ponto em que se possa interpretá-las mais claramente.

Através do uso de certas medidas-sínteses, mais comumente conhecidas como estatísticas, um estudo de projeção populacional pode se resumir a um número, que sozinho descreve uma característica de crescimento da população de um dado local.

Evidentemente, ao resumir um conjunto de dados, através do uso de estatísticas, muitas informações fatalmente irão se perder existindo, também, a possibilidade da obtenção de resultados distorcidos com o uso indiscriminado do resultado. Portanto, é necessária muita precaução, quando da análise dos resultados.

As metas para a universalização do acesso e promoção da saúde pública, previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico, visam ao horizonte de planejamento de 20 anos, que neste PMSB é de 2018 a 2037. Para isso, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no município ao final deste período.

Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 é possível compreender a dinâmica populacional do município, dessa maneira, avalia-se o crescimento populacional e suas respectivas taxas de crescimento.

Por meio das taxas anuais de crescimento populacional estima-se a curva que determina a evolução populacional no município, durante o período entre 1970 e 2010.

O crescimento populacional futuro é determinado através de outras curvas, que são geradas através das funções linear, polinomial, logarítmica, exponencial e potencial. Essa representa a linha de tendência de crescimento populacional, baseado na série histórica do IBGE.

O método dos mínimos quadrados é utilizado para averiguar o grau de correlação entre a curva determinada através da série histórica e a linha de tendência, sendo que o maior coeficiente de determinação (R^2) é o adotado (mais próximo de 1). Dessa maneira, pode-se verificar qual das funções gera a curva de tendência mais próxima do crescimento populacional ocorrido no passado.

A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992, a qual cita no item 5.2.5.1 que:

> Mediante a extrapolação de tendências de crescimento, definidas por dados estatísticos suficientes para constituir uma série histórica, observando-se:
>
> a) A aplicação de modelos matemáticos (mínimos quadrados) aos dados censitários do IBGE, - deve ser escolhida como curva representativa de crescimento futuro, aquela que melhor se ajustar aos dados censitários;

Em paralelo, são realizados os cálculos das populações futuras utilizando a série histórica do Censo (1970 a 2010) pelos métodos aritmético, geométrico, previsão e crescimento. Sendo assim, torna-se possível gerar as taxas de crescimento através de cada método, que são comparadas estatisticamente com as taxas de crescimento calculadas através da função cujo o coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1.

Deste modo, pode-se aferir qual o método (aritmético, geométrico, previsão ou crescimento) que gera a menor diferença em relação à linha de tendência, sendo

este método o escolhido para adotar as taxas de crescimento da projeção populacional.

Nas projeções através dos métodos aritmético e geométrico são feitos os cálculos utilizando sempre 2 Censos como base, podendo ser de 1970 e 2010, de 1980 e 2010, de 1991 e 2010 e de 2000 e 2010. Já nos métodos previsão e crescimento, são utilizamos os períodos entre os censos, podendo ser de 1970 à 2010, de 1980 à 2010, de 1991 à 2010, e de 2000 à 2010. Portanto, para cada método são feitas 4 projeções, as quais são comparadas à linha de tendência cujo R^2 mais se aproxima de 1 para escolher as taxas de crescimento que serão adotadas no plano.

A primeira taxa de crescimento adotada refere-se a taxa de crescimento anual dos períodos censitários de 2000 a 2010 ou então de 1991 a 2010, sendo que é escolhida a taxa que mais se aproxima daquelas que foram calculadas através dos métodos supracitados. A população a partir de 2012 é inferida aplicando-se as taxas de crescimento calculadas através da metodologia explicada.

Após a avaliação dos critérios citados conclui-se que o ajustamento de curvas pela função polinomial é o que mais se adequa ao perfil do histórico censitário do município em questão, cujo valor do coeficiente de determinação é R^2= 0,99740279 (Gráfico 21.1).

Para a fixação das populações de planejamento considerou-se os dados obtidos dos estudos em função dos modelos estatísticos citados.

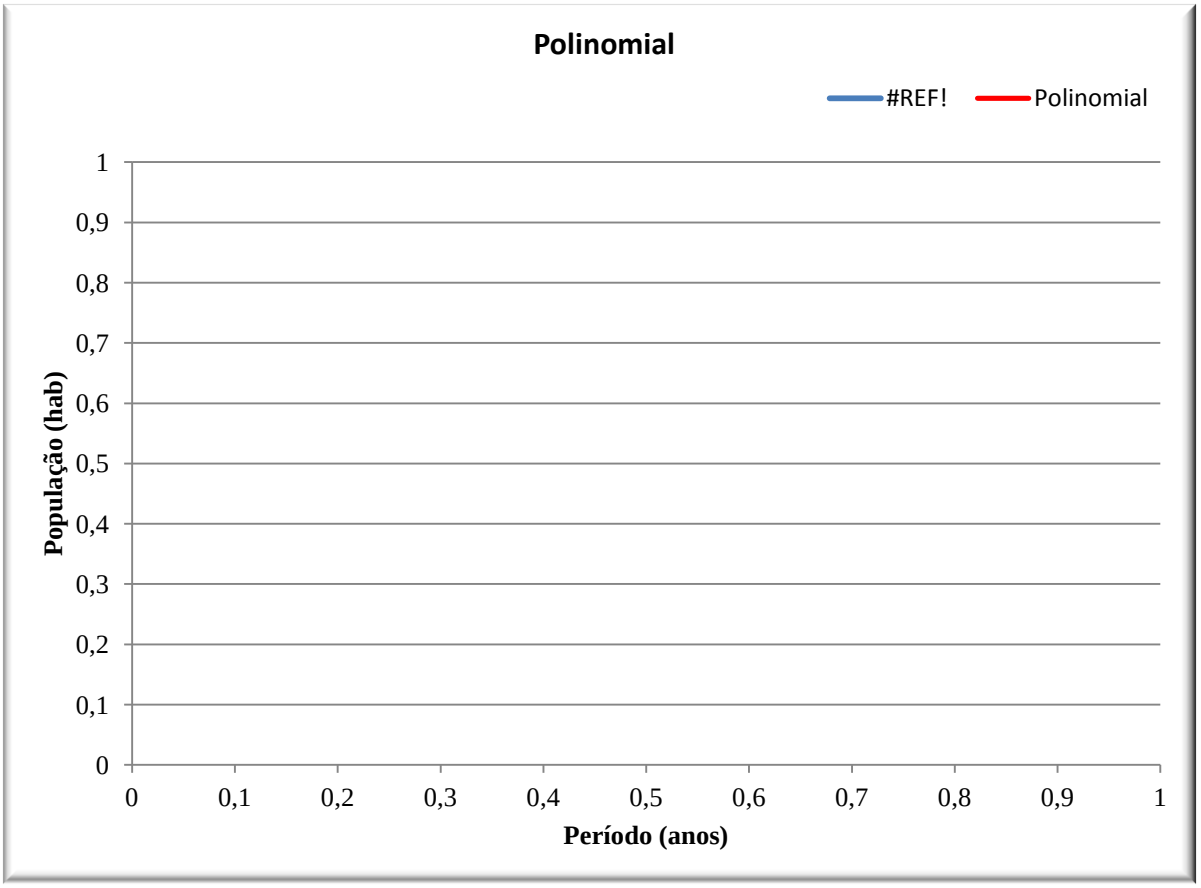


Gráfico 21.1 - Ajustamento de curvas de projeção populacional pelo método polinomial
Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

Assim sendo, apresenta-se na Tabela 11 as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando as taxas aferidas pelo método previsão, calculado através dos Censos de 2000 e 2010, sendo o que mais se adequa ao coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 21.1 - População urbana futura do Município de Pederneiras – 2010/2037

PROJEÇÕES DA ÁREA URBANA (Hab.)						
ANO	DISTRITO SEDE	DISTRITO GUIANÁS	DISTRITO SANTELMO	DISTRITO VANGLÓRIA	TOTAL	TAXA (% a.a)
2010	37104	272	795	421	38592	1,25
2011	37567	275	805	426	39073	0,51
2012	37758	277	809	428	39272	1,15
2013	38193	280	818	433	39725	1,14
2014	38628	283	828	438	40177	1,13
2015	39063	286	837	443	40630	1,11
2016	39498	290	846	448	41082	1,10
2017	39934	293	856	453	41535	1,09
2018	40369	296	865	458	41988	1,08
2019	40804	299	874	463	42440	1,07
2020	41239	302	884	468	42893	1,06
2021	41674	306	893	473	43346	1,04
2022	42110	309	902	478	43798	1,03
2023	42545	312	912	483	44251	1,02
2024	42980	315	921	488	44704	1,01
2025	43415	318	930	493	45156	1,00
2026	43850	321	940	498	45609	0,99
2027	44286	325	949	502	46062	0,98
2028	44721	328	958	507	46514	0,97
2029	45156	331	968	512	46967	0,96
2030	45591	334	977	517	47420	0,95
2031	46026	337	986	522	47872	0,95
2032	46462	341	995	527	48325	0,94
2033	46897	344	1005	532	48778	0,93
2034	47332	347	1014	537	49230	0,92
2035	47767	350	1023	542	49683	0,91
2036	48202	353	1033	547	50135	0,90
2037	48638	357	1042	552	50588	0,89

Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

RELATÓRIO 2
DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

22. CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A CONCESSIONÁRIA DOS SERVIÇOS

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp foi criada em 1° de novembro de 1973, com a fusão de 6 empresas: Comasp, Sanesp, SAEC, FESB, SBS e Sanevale, com a missão de planejar, executar e operar serviços de saneamento em todo o território do Estado de São Paulo

A Sabesp é uma empresa de economia mista responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 364 municípios do Estado de São Paulo. É considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo em população atendida, empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo de São Paulo.

São 28,2 milhões de pessoas abastecidas com água e 22,1 milhões de pessoas com coleta de esgotos.

Em parceria com empresas privadas, a Companhia também atua em outros quatro municípios, Mogi-Mirim, Castilho, Andradina e Mairinque, além de realizar serviços de consultoria, no Panamá e em Honduras, e parcerias com as concessionárias estaduais de saneamento dos Estados de Alagoas e Espírito Santo.

Além dos serviços de saneamento básico, a Sabesp está habilitada a atuar nos mercados de drenagem, serviços de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e energia.

Para oferecer seus serviços, mantém uma gigantesca estrutura e nos últimos cinco anos investiu cerca de R$ 13,1 bilhões. Para o período 2014-2018, planeja investir mais aproximadamente R$ 13,5 bilhões para avançar no cumprimento do seu compromisso com a universalização, sustentável e responsável, dos serviços de água e esgoto na sua área de atuação até 2020 (SABESP, 2016). Atualmente, a Sabesp conta com 15.209 empregados.

Desde 1998, a empresa alcançou a universalização da distribuição de água tratada e, gradativamente, aumentou os serviços de coleta e tratamento de esgotos.

O lucro líquido do exercício 2014 foi de R$ 902.983.000,00, ante 1.923.559.000,00 em 2013, uma redução de 53%, ocasionada principalmente por uma grande crise hídrica.

Abaixo (Tabela 22.1) têm-se alguns dados do atendimento da SABESP em 2015.

Tabela 22.1 – Dados gerais do atendimento da Sabesp.

Sistema de abastecimento de água	
Ligações cadastradas de água	8,4 milhões
Estações de tratamento de água	235
Reservatórios	2.346
Capacidade do armazenamento de água (reservatórios)	3,1 bilhões de litros
Poços	1085
Adutoras	5,1 mil quilômetros
Redes de distribuição de água	71,7 mil quilômetros
Centrais de controle sanitário	16
Esgoto	
Ligações cadastradas de esgotos	6,9 milhões
Estações de tratamento de esgotos	539
Redes coletoras de esgotos	48,8 mil quilômetros
Coletores, emissários e interceptores	2 mil quilômetros

Fonte: Sabesp, 2016.

O processo convencional de tratamento de água é dividido em 9 fases, as etapas são:

- Pré-cloração – Primeiro, o cloro é adicionado assim que a água chega à estação. Isso facilita a retirada de matéria orgânica e metais.

- Pré-alcalinização – Depois do cloro, a água recebe cal ou soda, que servem para ajustar o ph aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento.

- Coagulação – Nesta fase, é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar.

- Floculação – Após a coagulação, há uma mistura lenta da água, que serve para provocar a formação de flocos com as partículas.

- Decantação – Neste processo, a água passa por grandes tanques para separar os flocos de sujeira formados na etapa anterior.

- Filtração – Logo depois, a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito. Eles são responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação.

- Pós-alcalinização – Em seguida, é feita a correção final do pH da água, para evitar a corrosão ou incrustação das tubulações.

- Desinfecção – É feita uma última adição de cloro no líquido antes de sua saída da Estação de Tratamento. Ela garante que a água fornecida chegue isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor.

- Fluoretação – O flúor também é adicionado à agua. A substância ajuda a prevenir cáries.

No município de Pederneiras não é utilizado o processo convencional de tratamento de água, pelo fato que a captação ocorre em manancial subterrâneo dispensando o tratamento anterior descrito.

Nos últimos anos, ocorreu um aumento significativo no consumo de água subterrânea no país. O Estado de São Paulo é o maior usuário dessas reservas. Em muitos dos municípios do interior atendidos pela Sabesp, o abastecimento é feito por meio de poços. São mais de 1.000 deles, e cerca de 3 milhões de pessoas beneficiadas. Na Região Metropolitana, 100 poços atendem as regiões não abastecidas pelo Sistema Integrado, também conhecido como Sistema Adutor Metropolitano.

O poço mais profundo que a Sabesp possui fica em Presidente Prudente. Ele tem 1.794,97 metros de profundidade e vazão de exploração de 110 litros por segundo. Há também poços profundos que precisam ser resfriados, pois, na captação, apresentam temperaturas elevadas. É o caso de Jales, com 58º C, Fernandópolis, com 57º C e Tupã com 48º C.

Segundo a Companhia, existe um tratamento adequado e o devido controle sanitário no tratamento da água nos poços profundos. Para torná-la potável e livre da contaminação, a Sabesp realiza a cloração e a fluoretação da água. O cloro auxilia na desinfecção e o flúor na prevenção às cáries.

No site da Sabesp há a recomendação de não utilizar de poços como fontes alternativas de abastecimento. Além de não possuírem registro e autorização do Governo, em muitos casos não há o controle de qualidade exigido pelo Ministério da Saúde, trazendo graves riscos à saúde pública

Para tratar o esgoto, a Sabesp realiza diversos procedimentos diferentes, um para cada tipo de situação ou necessidade. A seguir as especificações de cada tipo:

- Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) – É um reator fechado. O tratamento biológico ocorre por processo anaeróbio, isto é, sem oxigênio. A decomposição da matéria orgânica é feita por microorganismos presentes num manto de lodo. O esgoto sai da parte de baixo do reator e passa pela camada de lodo que atua como um filtro. A eficiência atinge de 65% a 75% e, por isso, é necessário um tratamento complementar que pode ser feito através da lagoa facultativa. É um mecanismo compacto e de fácil operação.

- Lagoa facultativa – Tem de 1,5 a 3 metros de profundidade. O termo "facultativo" refere-se à mistura de condições aeróbias e anaeróbias (com e sem oxigenação). Em lagoas facultativas, as condições aeróbias são mantidas nas camadas superiores das águas, enquanto as condições anaeróbias predominam em camadas próximas ao fundo da lagoa. Embora parte do oxigênio necessário para manter as camadas superiores aeróbias seja fornecido pelo ambiente externo, a maior parte vem da fotossíntese das algas, que crescem naturalmente em águas com grandes quantidades de nutrientes e energia da luz solar. As bactérias que vivem nas lagoas utilizam o oxigênio produzido pelas algas para oxidar a matéria orgânica. Um dos produtos finais desse processo é o gás carbônico, que é utilizado pelas algas na sua fotossíntese. Este tipo de tratamento reduz grande parte do lodo, e é ideal para comunidades pequenas, normalmente situadas no Interior do Estado.

- Lagoa anaeróbia – Neste caso, as lagoas são profundas, entre 3 e 5 metros, para reduzir a penetração de luz nas camadas inferiores. Além disso, é lançada uma grande carga de matéria orgânica, para que o oxigênio consumido seja várias vezes maior que o produzido. O tratamento ocorre em duas etapas. Na primeira, as moléculas da matéria orgânica são quebradas e transformadas em estruturas mais simples. Já na segunda, a matéria orgânica é convertida em metano, gás carbônico e água.

- Lagoa aerada – O processo necessita de oxigênio e a profundidade das lagoas varia de 2,5 a 4,0 metros. Os aeradores servem para garantir oxigênio no meio e manter os sólidos bem separados do líquido (em suspensão). A qualidade do esgoto que vem da lagoa aerada não é adequada para lançamento direto, pelo fato de conter uma grande quantidade de sólidos. Por isso, são geralmente seguidas por outras, quando a separação dessas partículas pode ocorrer.

- Baias e valas de infiltração – Trata-se de um tratamento complementar que consiste na passagem do esgoto por um filtro instalado no solo, formado por pedregulho e areia.

- Flotação – É um processo físico-químico, no qual uma substância coagulante ajuda na formação de flocos de sujeira. Com isso, as partículas ficam mais concentradas e fáceis de serem removidas. Para ajudar no tratamento, a água é pressurizada, formando bolhas que atraem as partículas, fazendo com que elas flutuem na superfície. O lodo formado é enviado a uma estação de tratamento de esgotos.

- Lagoa de maturação – São lagoas de baixa profundidade, entre 0,5 a 2,5 metros, que possibilitam a complementação de qualquer outro sistema de tratamento de esgotos. Ela faz a remoção de bactérias e vírus de forma mais eficiente devido à incidência da luz solar, já que a radiação ultravioleta atua como um processo de desinfecção.

Com a finalidade de identificar as necessidades específicas do município de Pederneiras, em 03/2015 a Sabesp financiou pesquisa de satisfação (realizada pelo instituto Mark Sistemas de Informações Ltda) que apresentou os seguintes resultados: satisfação com a água da Sabesp (ótima +boa) igual a 83%; satisfação com o serviço de esgoto (ótimo + bom) igual a 93%; satisfação com o atendimento (ótimo +bom) igual a 94%; satisfação geral com a Sabesp (muito satisfeito + satisfeito) igual a 99%; 99% dos pesquisados afirmaram que a água nunca falta ou de vez em quando falta água; 85% dos pesquisados concordam que a conta da Sabesp é mais barata ou igual à conta de energia elétrica; e 62% dos entrevistados recomendam a Sabesp a amigos ou familiares, atribuindo nota 9 ou 10.

A instituição responsável pela regulação dos serviços de saneamento em Pederneiras é a Arsesp - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo. A Arsesp é uma autarquia de regime especial, vinculada à Secretaria de Governo, criada pela Lei Complementar nº 1.025/2007 e regulamentada pelo Decreto nº 52.455/2007, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar, no âmbito do Estado, os serviços de gás canalizado e, preservadas as competências e prerrogativas municipais, de saneamento básico de titularidade Estadual. A Agência também atua, por meio de delegação da Aneel, na fiscalização das distribuidoras de energia paulistas. A Arsesp regula e fiscaliza os serviços de abastecimento de água

e esgotamento sanitário nos municípios do Estado de São Paulo que delegaram à Agência o exercício de tais atribuições por meio de convênios de cooperação. Esses convênios são assinados entre as Prefeituras e o Governo do Estado de São Paulo, delegando as atividades de regulação e fiscalização dos serviços para a Arsesp. A mesma elabora deliberações (normas e procedimentos) que disciplinam a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e definem as regras das fiscalizações técnico-operacionais e comerciais do setor.

23. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

23.1. PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Não existe Plano Diretor de Abastecimento de Água no município.

23.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATUAIS

O Sistema de Abastecimento de Água dos Distritos Sede, Guaianás, Santelmo e Vanglória e do Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis do município de Pederneiras é de responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, desde 1977, e o vencimento da delegação é no ano de 2041. De acordo com a Sabesp, em março de 2011 foi assinado o Convênio de Cooperação entre ela e o município, vigorando por 30 anos a partir desta data.

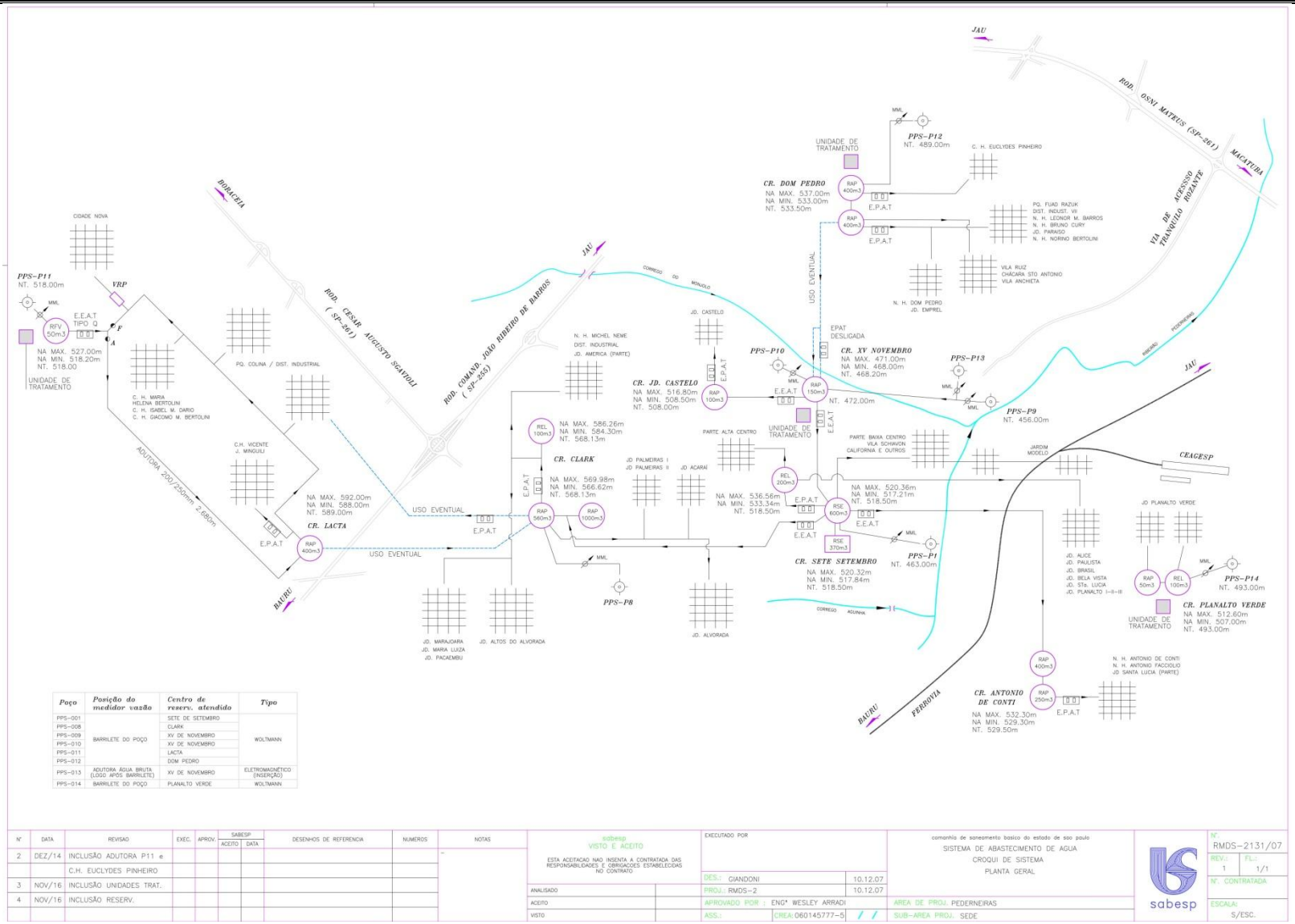
O Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis não é considerado distrito pelo IBGE, segundo o Censo 2010, ele é considerado uma área urbana isolada.

A população urbana atendida no Município de Pederneiras, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS/2014), corresponde a 41.383 habitantes e a população total atendida é de 42.292 habitantes. O número de ligações de água é de 16.627 unidades, sendo 15.352 ativas. Já o número de economias ativas é de 15.699. .

O consumo médio diário por habitante é de 179,60 litros, sendo que o índice de perdas na distribuição é de 40,39% (SNIS/2014).

O sistema operado pela SABESP no Distrito Sede apresenta a configuração conforme se pode visualizar na Figura 23.1. De acordo com informações da Sabesp o sistema em questão conta com 8 captações subterrâneas de água bruta, 14 estações elevatórias, 21 adutoras de água tratada, 12 reservatórios, 4 unidades de tratamento de água e rede de distribuição.

No Distrito Guaianás existe uma captação subterrânea, um reservatório apoiado e rede de distribuição. O Distrito de Santelmo possui um poço de captação, 2 reservatórios e rede de distribuição. Em Vanglória existe um poço de captação, 1 reservatório e rede de distribuição. No Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis o sistema é composto por um poço de captação, 1 reservatório e rede de distribuição.



Poço	Posição do medidor vazão	Centro de reserv. atendido	Tipo
PPS-001	BARRILETE DO POÇO	SETE DE SETEMBRO	WOLTMANN
PPS-008		CLARK	
PPS-009		XV DE NOVEMBRO	
PPS-010		XV DE NOVEMBRO	
PPS-011		LACTA	
PPS-012		DOM PEDRO	
PPS-013	ADUTORA ÁGUA BRUTA (LOGO APÓS BARRILETE)	XV DE NOVEMBRO	ELETROMAGNÉTICO (INSERÇÃO)
PPS-014	BARRILETE DO POÇO	PLANALTO VERDE	WOLTMANN

Nº	DATA	REVISAO	EXEC.	APROV.	SABESP ACEITO	SABESP DATA	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMEROS	NOTAS
2	DEZ/14	INCLUSÃO ADUTORA P11 e							
		C.H. EUCLYDES PINHEIRO							
3	NOV/16	INCLUSÃO UNIDADES TRAT.							
4	NOV/16	INCLUSÃO RESERV.							

sabesp VISTO E ACEITO
ESTA ACEITACAO NAO INSENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGACOES ESTABELECIDAS NO CONTRATO
ANALISADO
ACEITO
VISTO

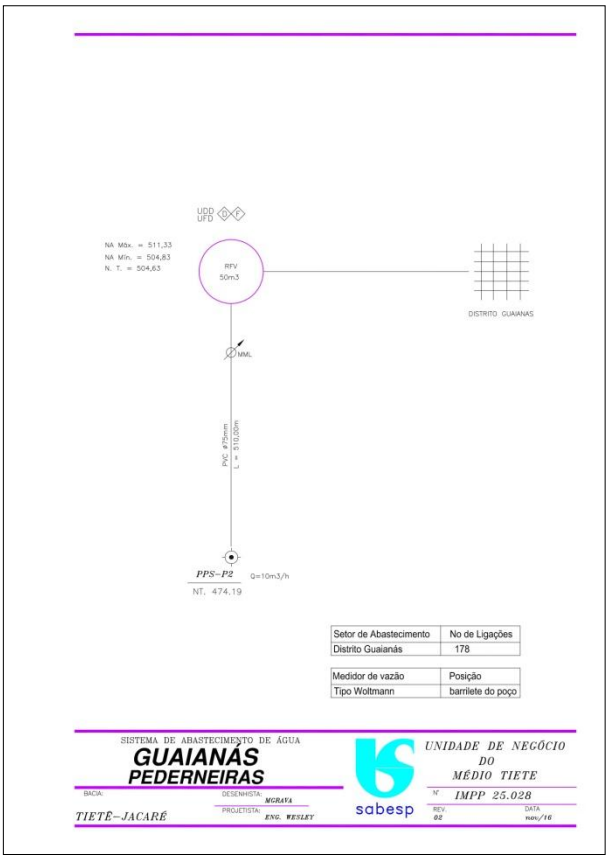
EXECUTADO POR
DES.: GIANDONI 10.12.07
PROJ.: RMDS-2 10.12.07
APROVADO POR: ENGº WESLEY ARRADI
ASS.: CREA: 060145777-5

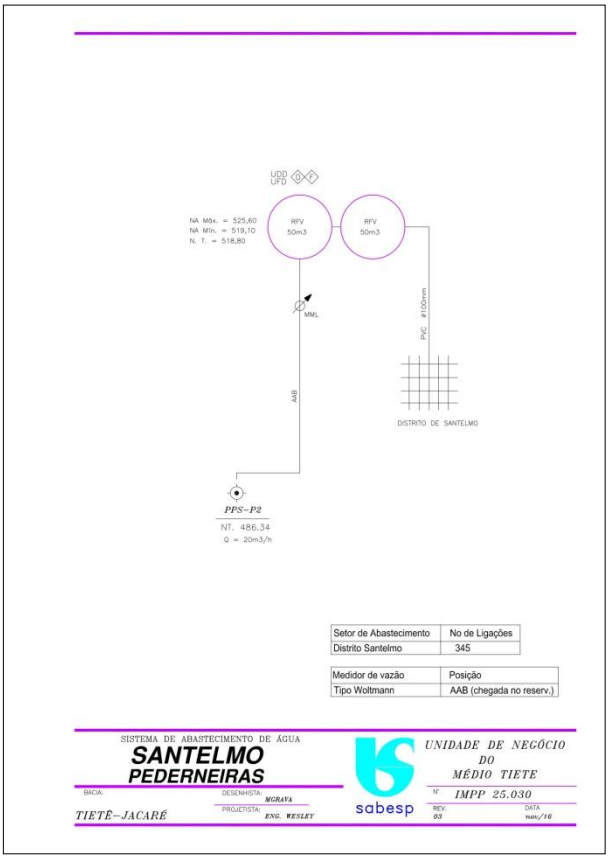
companhia de saneamento basico do estado de sao paulo
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA
CROQUI DE SISTEMA
PLANTA GERAL
AREA DE PROJ.: PEDERNEIRAS
SUB-AREA PROJ.: SEDE

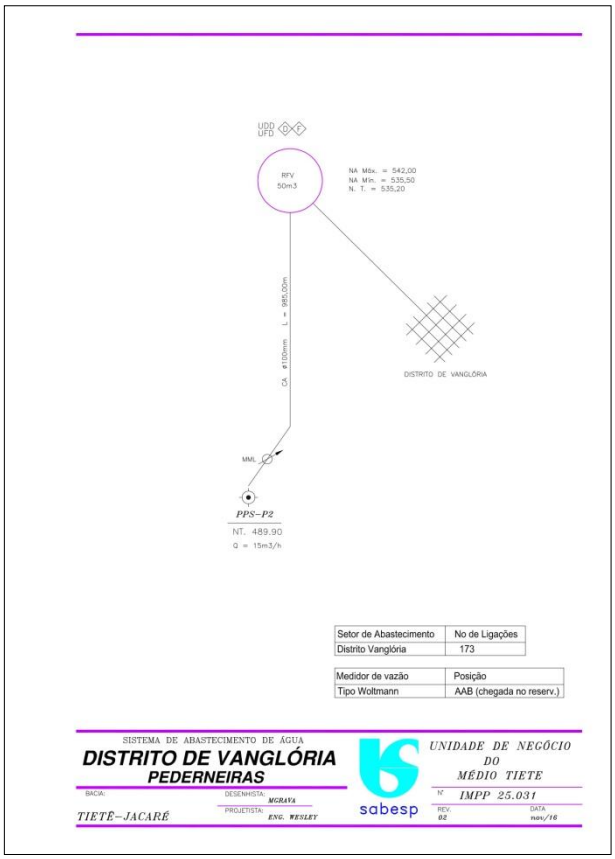
sabesp

Nº RMDS-2131/07
REV.: 1 FL.: 1/1
Nº CONTRATADA
ESCALA: S/ESC.

Figura 23.1 – Esquema de abastecimento de água: Distrito Sede. Fonte: Sabesp


UDD
UFD
NA Máx. = 511,33
NA Mín. = 504,83
N. T. = 504,63
RFV
50m3
DISTRITO GUAIANAS
MML
PVC ø 75mm
L = 510,00m
PPS–P2
Q=10m3/h
NT. 474,19
Setor de Abastecimento
No de Ligações
Distrito Guaianás
178
Medidor de vazão
Posição
Tipo Woltmann
barrilete do poço
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUAIANÁS
PEDERNEIRAS
BACIA:
TIETÊ–JACARÉ
DESENHISTA:
MGRAVA
PROJETISTA:
ENG. WESLEY
sabesp
UNIDADE DE NEGÓCIO
DO
MÉDIO TIETE
Nº
IMPP 25.028
REV.
02
DATA
nov/16


UDD
UFD
NA Máx. = 525,60
NA Mín. = 519,10
N. T. = 518,80
RFV
50m3
RFV
50m3
MML
PVC ø 100mm
AAB
DISTRITO DE SANTELMO
PPS–P2
NT. 486,34
Q = 20m3/h
Setor de Abastecimento
No de Ligações
Distrito Santelmo
345
Medidor de vazão
Posição
Tipo Woltmann
AAB (chegada no reserv.)
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SANTELMO
PEDERNEIRAS
BACIA:
TIETÊ–JACARÉ
DESENHISTA:
MGRAVA
PROJETISTA:
ENG. WESLEY
sabesp
UNIDADE DE NEGÓCIO
DO
MÉDIO TIETE
Nº
IMPP 25.030
REV.
03
DATA
nov/16



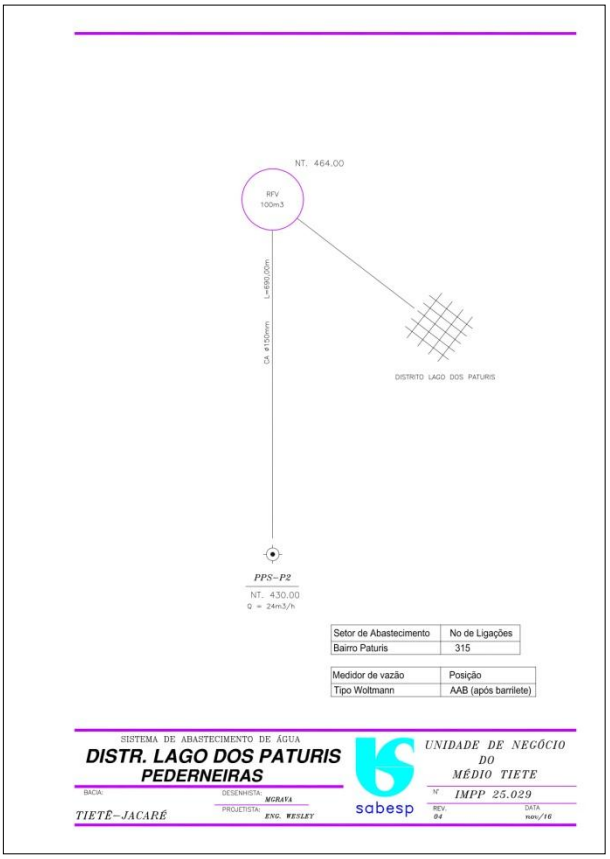


Figura 23.2 - Esquema de abastecimento de água: Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória e Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis
Fonte: Sabesp

23.3. PANORAMA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS EXISTENTES, INCLUINDO TODAS AS ESTRUTURAS INTEGRANTES

23.3.1. DISTRITO SEDE

- Captação

A captação de água bruta é subterrânea, feita através de 8 poços denominados P1, P8, P9, P10, P11, P12, P13 e P14 (Figura 23.12 e Figura 23.14). Todos os pontos de captação possuem outorga vigente (Portaria DAEE nº 2.703 de 25 de novembro de 2010), as informações que constam na outorga estão na Tabela 23.1.

O prazo da outorga é de 10 anos, contados a partir de novembro de 2010. Conforme a Tabela 23.1 a vazão somada dos poços é de 183,24 l/s. Da Figura 23.3 à Figura 23.6 pode-se visualizar fotografias dos poços P1, P9, P12 e P13 realizadas em novembro de 2016, vê-se que o estado de conservação dos mesmos é bom.

Tabela 23.1 – Informações das outorgas – captações superficiais.

Poços	Vazão - m³/h	Horas de funcionamento/dia	Vazão média - l/s
P1	28	19	6,16
P8	11	20	2,55
P9	54	20	12,50
P10	100	20	23,15
P11	180	20	41,67
P12	180	18	37,50
P13	280	18	58,33
P14	40	3	1,39

Fonte: Sabesp.

Tabela 23.2 – Informações dos poços.

Poços	Endereço	Prof. (m)	Vazões		Horas de funcionamento (h - méd diária)
			Exploração m³/h	Média diária m³	
P1	R. Sete de Setembro, 263 - Centro	96	28,00	30,59	20,00
P8	R. Jacinto Giraldelli, s/n - Jd. Alvorada	214	11,00	27,55	18,00
P9	R. Antônio R. Romero, 300 - Vila Ruiz	429	54,00	44	18,30
P10	R. XV de Novembro, 557 - Centro	325	100,00	84,28	19,00
P11	R. Ézio A. Pereira, s/n - Cidade Nova	396	180,00	135	14,00
P12	R. Juvenal Silva, s/n - Parque Pederneiras II	392	180,00	149,45	15,00
P13	R. Antônio R. Romero, s/n - Vila Ruiz	300	280,00	208,87	18,00
P14	R. Vergílio Manzato, s/n - CH Planalto Verde	200	40,00	37,79	2,30

Fonte: Sabesp.

Tabela 23.3 – Informações dos poços.

Poços	Equipamentos		
	Modelo	Potência (cv)	Diâmetro Edutor (mm)
P1	P-63-10	22	100
P8	BHS-511-13	15	75
P9	BPD-271-10	25	150
P10	S-85-6	60	150
P11	P-84-7	110	150
P12	BHS-8150-8	110	150
P13	P-145-4	175	150
P14	BHS-512-11	17	75

Fonte: Sabesp.

As automações dos poços e consequentes sistemas de desinfecções são feitas através de rádio de telecomando, acionados de acordo com os níveis de reservação, os quais são monitorados à distância por um sistema de telemetria que informa níveis, funcionamento de bombas e volumes de alguns macromedidores.

Toda a água captada nos poços passa por processo de cloração e fluoretação. A Figura 23.7 refere-se ao processo de tratamento de água. Em 2015 foram utilizados 17.485 kg de Ácido Fluossilicico e 107.060 kg de Hipoclorito de Sódio para tratar toda a água coletada.



Figura 23.3 - Captação - poço P12.
Fonte: Líder Engenharia.



Figura 23.4 – Captação - poço P9
Fonte: Líder Engenharia.



Figura 23.5 - Captação - poço P13
Fonte: Líder Engenharia.



Figura 23.6 – Captação - P1
Fonte: Líder Engenharia.



Figura 23.7 – Processo de tratamento de água
Fonte: Líder Engenharia.

- Adutoras e linhas de recalque de água tratada

Existem 21 adutoras de água tratada no Distrito Sede, com uma extensão total de 23.953 m, o diâmetro variando de 75 mm à 300 mm, e o material de Defofo, FC, FºFº, PVC e CA.

Tabela 23.4 – Informações das adutoras.

Adutoras e Linhas de recalque de água tratada			
Denominação	**Extensão (m)**	**Diâmetro (mm)**	**Material**
D. Pedro/Bruno Cury	1008	150	Defofo
D. Pedro/Jd. Emprel	603	200	FC
D. Pedro/Res. Paraíso	1515	150	FC/FºFº
D. Pedro/Vila Ruiz	1014	150	FC
XV de Novembro/Sete de Setembro	792	300	FºFº
XV de Novembro/D. Pedro	1280	150	FC/FºFº
XV de Novembro/Jd. Castelo	644	100	Defofo
Sete de Setembro/A. Conti	3680	150	PVC
Sete de Setembro/ Clark	2050	200	FºFº/CA
Sete de Setembro/Elevado	42	150	FºFº
A. Conti/Distribuição	223	150	FC
Clark/Elevado	20	100	FºFº
Clark/Pq. Da Colina	1100	100	FC
Clark/Lacta	1747	200	FC
Lacta/Cidade Nova	3126	200/150	FºFº/DeFoFo
Lacta/Ch. Vicente J. Minguili	115	150	Defofo
P11/Lacta	2680	200/250	FºFº/DeFoFo
CH. Planalto Verde	363	100	PVC
CH. Planalto Verde	610	150	Defofo
D. Pedro/Fuad Razuk	647	150	PVC/DeFoFo
D. Pedro/Euclides Pinheiro	694	75	PVC

Fonte: Sabesp.

- Estações elevatórias de água tratada

Existem 14 estações elevatórias de água em operação no Distrito Sede, a Tabela 23.5 apresenta as principais informações de cada estação elevatória, como a localização, o tipo de conjunto motor bomba - CMB, quantidade de CMB reserva, altura manométrica, vazão e potência do motor. A Figura 23.8 refere-se a algumas estações elevatórias de água tratada.

Tabela 23.5 – Informações das estações elevatórias.

Estação Elevatória de Água	Endereço	Quantidade CMB (um)			Tipo de CMB	H. man. (m.c.a)	Q (l/s)	Potência do Motor (cv)
		Operação	Reserva instalada	Reserva em bancada				
Dom Pedro	R. Francisco Macário, 1159	1	1		Horizontal	20,0	40,0	25
XV de Novembro p/ Sete de Setembro	R. XV de Novembro, 557	1	1		Horizontal	56,8	110,0	150
XV de Novembro p/ D. Pedro	R. XV de Novembro, 558	1			Horizontal	78,0	20,0	40
Sete de Setembro p/ A. Conti	R. Sete de Setembro, s/n	1	1		Horizontal	50,0	22,9	25
Sete de Setembro p/ Clark	R. Sete de Setembro, s/n	1	1		Horizontal	54,0	41,0	50
Sete de Setembro p/ Elevado	R. Sete de Setembro, s/n	1	1		Horizontal	24,0	30,0	15
A. Conti p/ Distribuição	R. José Reis Pereira, 32	1	1		Horizontal	10,0	12,5	5
Clark p/ Elevado	Av. Eliseu A. Gomes, s/n	1	1		Horizontal	23,0	20,0	15
Clark p/ Pq. Da Colina	Av. Eliseu A. Gomes, s/n	1	1		Horizontal	38,0	35,5	10
C. Nova p/ Lacta	R. Ézio Alves Pereira, s/n	1	1		Submersa	105,0	38,9	75
Lacta p/ Distribuição	Av. Francisco M. Pires, s/n	1		1	Submersa	25,0	6,9	4
XV de Novembro p/ Jd. Castelo	R. XV de Novembro, 557	1	1		Horizontal	66,0	6,1	12,5
D. Pedro p/ Euclides Pinheiro	R. Francisco Macário, 1159	1	1		Horizontal	3,0	3,4	1
Jd. Castelo p/ Distribuição	R. Dois, s/n - Jd. Castelo	1	1		Horizontal	20,0	3,3	3

Fonte: Sabesp.



Figura 23.8 – Estações Elevatórias de Água Tratada
Fonte: Líder Engenharia

- Reservação

Ao todo são 12 reservatórios (Figura 23.12), com capacidade somada de 5.130 m³, sendo 6 do tipo semi-enterrado, 3 elevados e 3 apoiados. 8 são de concreto, 2 de fibra e 2 metálicos. 11 reservatórios possuem formas de controles (níveis e outros) através de boias de monitoramento remoto, e um através de bóias.

Tabela 23.6 – Informações dos reservatórios

Reservatórios	Endereço	Tipo	Capacidade (m³)	Material	Cota do terreno
D. Pedro	R. Francisco Macário, 1159	Semi enterrado	800	Concreto	533,5
XV de Novembro	R. XV de Novembro, 557	Semi enterrado	150	Concreto	472
Sete de Setembro Apoiado	R. Sete de Setembro, s/n	Semi enterrado	970	Concreto	518,5
Sete de Setembro Elevado	R. Sete de Setembro, s/n	Elevado	200	Concreto	518,5
A. Conti	R. José Reis Pereira, 32	Semi enterrado	650	Concreto	529,5
Clark Apoido	Av. Eliseu A. Gomes, s/n	Semi enterrado	1560	Concreto	568,13
Clark Elevado	Av. Eliseu A. Gomes, s/n	Elevado	100	Concreto	568,13
Cidade Nova	R. Ézio Alves Pereira, s/n	Apoiado	50	Fibra	518
Lacta	Av. Francisco M. Pires, s/n	Semi enterrado	400	Concreto	589
Planalto Verde Elevado	R. 1, s/n - Jd. Planalto Verde	Elevado	100	Metálico	493
Planalto Verde Apoiado	R. 1, s/n - Jd. Planalto Verde	Apoiado	50	Fibra	493
Jardim Castelo	R. Dois, s/n - Jd. Castelo	Apoiado	100	Metálico	508

Reservatórios	Nível de água		Nº de ligações atendidas	Nº de economias atendidas	Formas de controles (níveis e outros)
	Máx.	Mín.			
D. Pedro	537	533	2601	2633	Através de bóias de monitoramento remoto
XV de Novembro	475	470	sucção		Através de bóias de monitoramento remoto
Sete de Setembro Apoiado	520,36	517,21	1619	1732	Através de bóias de monitoramento remoto
Sete de Setembro Elevado	536,56	533,34	1966	2008	Através de bóias de monitoramento remoto
A. Conti	532,3	529,3	992	1022	Através de bóias de monitoramento remoto
Clark Apoido	569,98	566,62	2501	2553	Através de bóias de monitoramento

					remoto
Clark Elevado	586,26	584,3	1791	1810	Através de bóias de monitoramento remoto
Cidade Nova	527	518,2	sucção		Através de bóias
Lacta	592	588	2501	2544	Através de bóias de monitoramento remoto
Planalto Verde Elevado	512,6	507	235	236	Através de bóias de monitoramento remoto
Planalto Verde Apoiado	500,8	493,7	491	500	Através de bóias de monitoramento remoto
Jardim Castelo	516,8	508,5	145	146	Através de bóias de monitoramento remoto

Fonte: Sabesp.



Figura 23.9 - Reservatório – água provinda do P12.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 23.10 - Reservatório – água provinda do P13.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 23.11 - Reservatório – água provinda do P13.
Fonte: Líder Engenharia

- Rede de Distribuição

Segundo o Relatório 20 do SNIS/2014, a extensão total da rede de distribuição totaliza 186,25 km. O índice de extensão de rede por ligação é de 10,71 m/lig.. Pode-se visualizar a rede de abastecimento de água na Figura 23.12 e na Figura 23.13, onde nota-se que a maior parte possui diâmetro de 50 mm, sendo que o no Distrito Sede também existe redes de 75 mm, 100 mm, 125 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm e 300 mm.

Toda a área urbana é atendida com abastecimento de água potável. O Distrito Sede é dividido em 7 setores de abastecimento, são eles: Setor Antônio de Conti, Setor Clark, Setor Dom Pedro, Setor Laca, Setor Planalto Verde, Setor Sete de Setembro e Jardim Castelo, conforme Figura 23.12.

- Ligação Domiciliar

Segundo informações do SNIS/2014, o índice de atendimento urbano de água é de 100%, e a densidade de economias de água por ligação é de 1,02 econ/lig. A quantidade de ligações totais (ativas+inativas) é igual a 16.627, sendo 15.352 ativas.

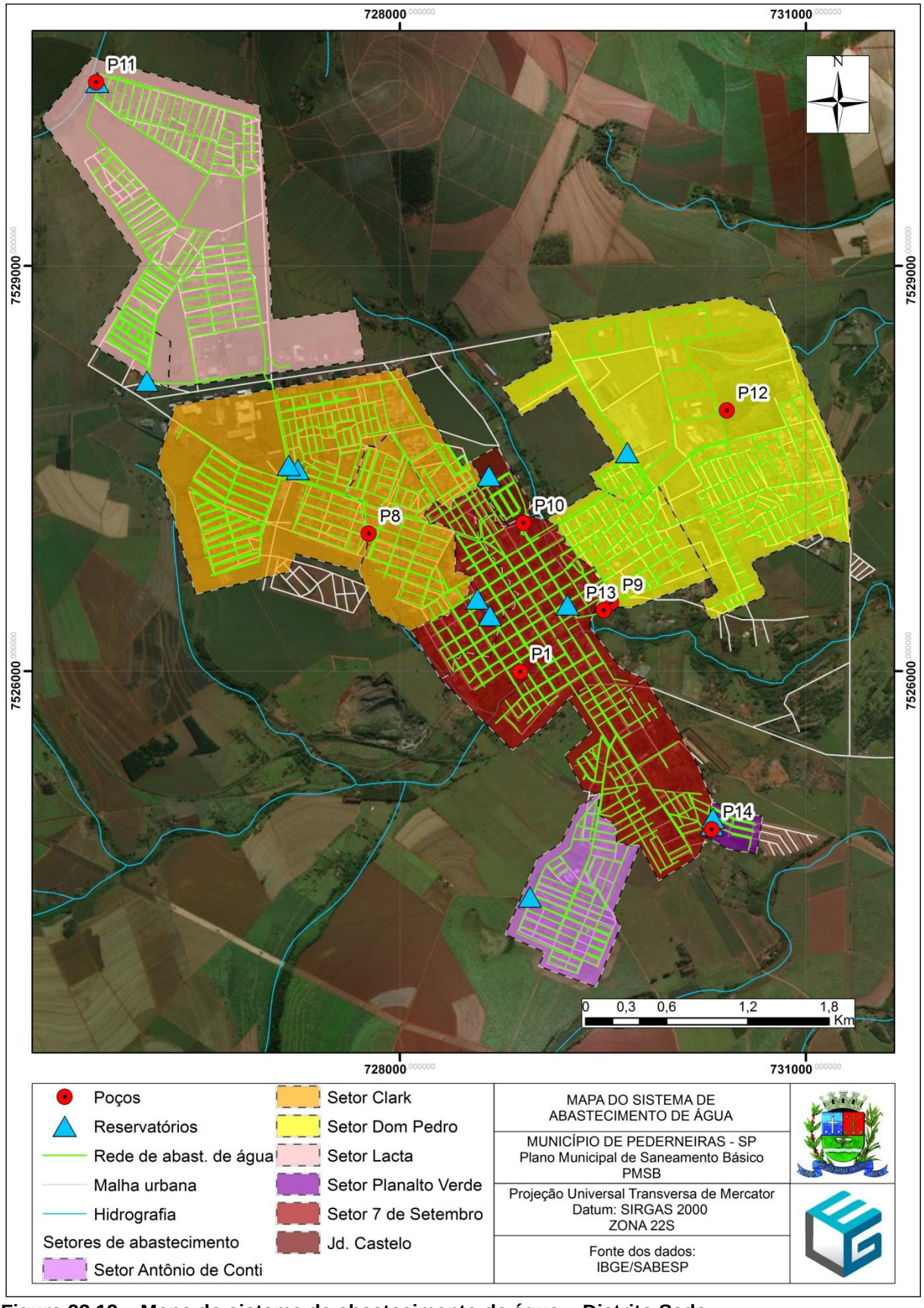


Figura 23.12 – Mapa do sistema de abastecimento de água – Distrito Sede
Fonte: IBGE/CPRM/SABESP, elaborado por Líder Engenharia

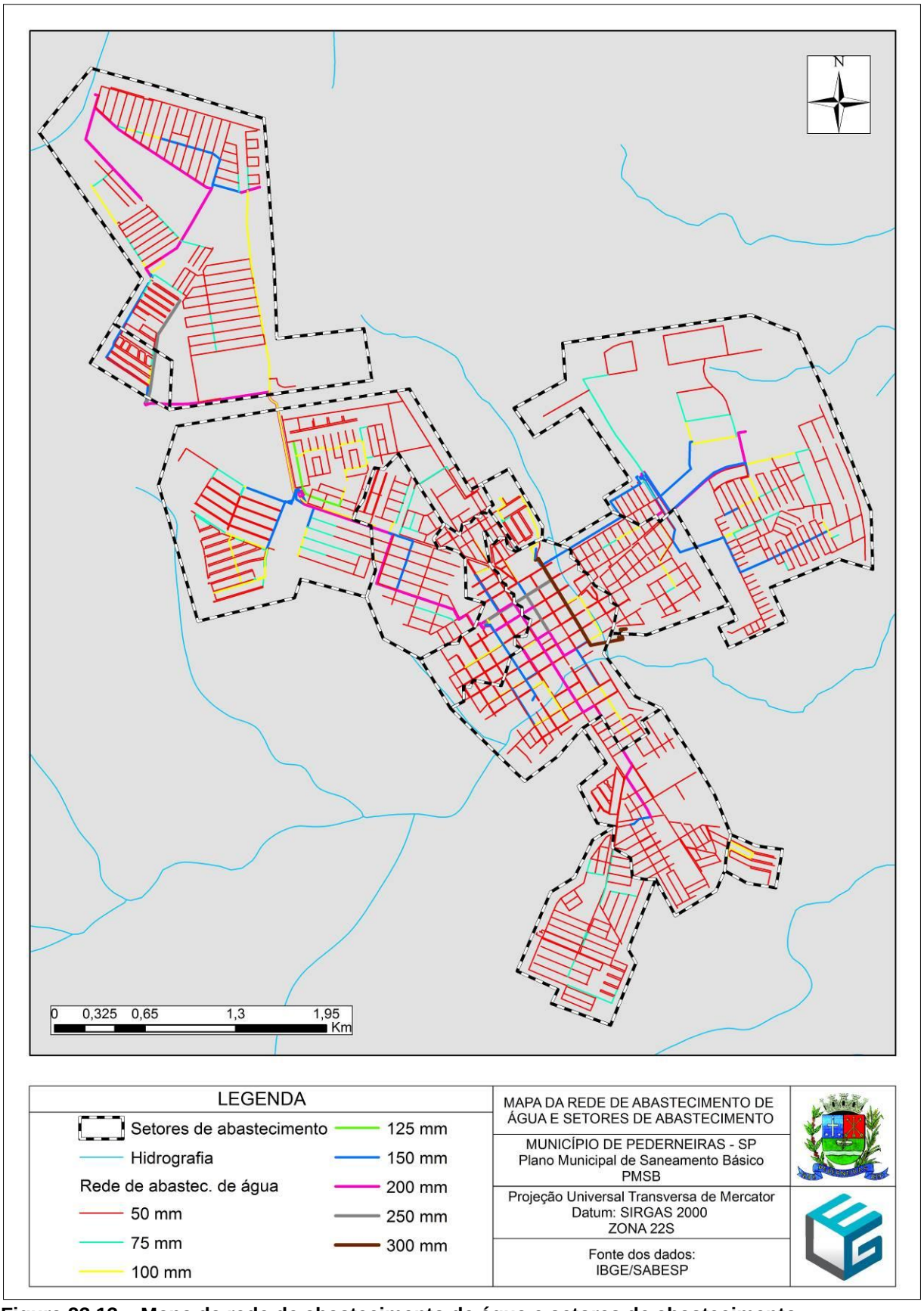


Figura 23.13 – Mapa da rede de abastecimento de água e setores de abastecimento.
Fonte: IBGE/SABESP, elaborado por Líder Engenharia

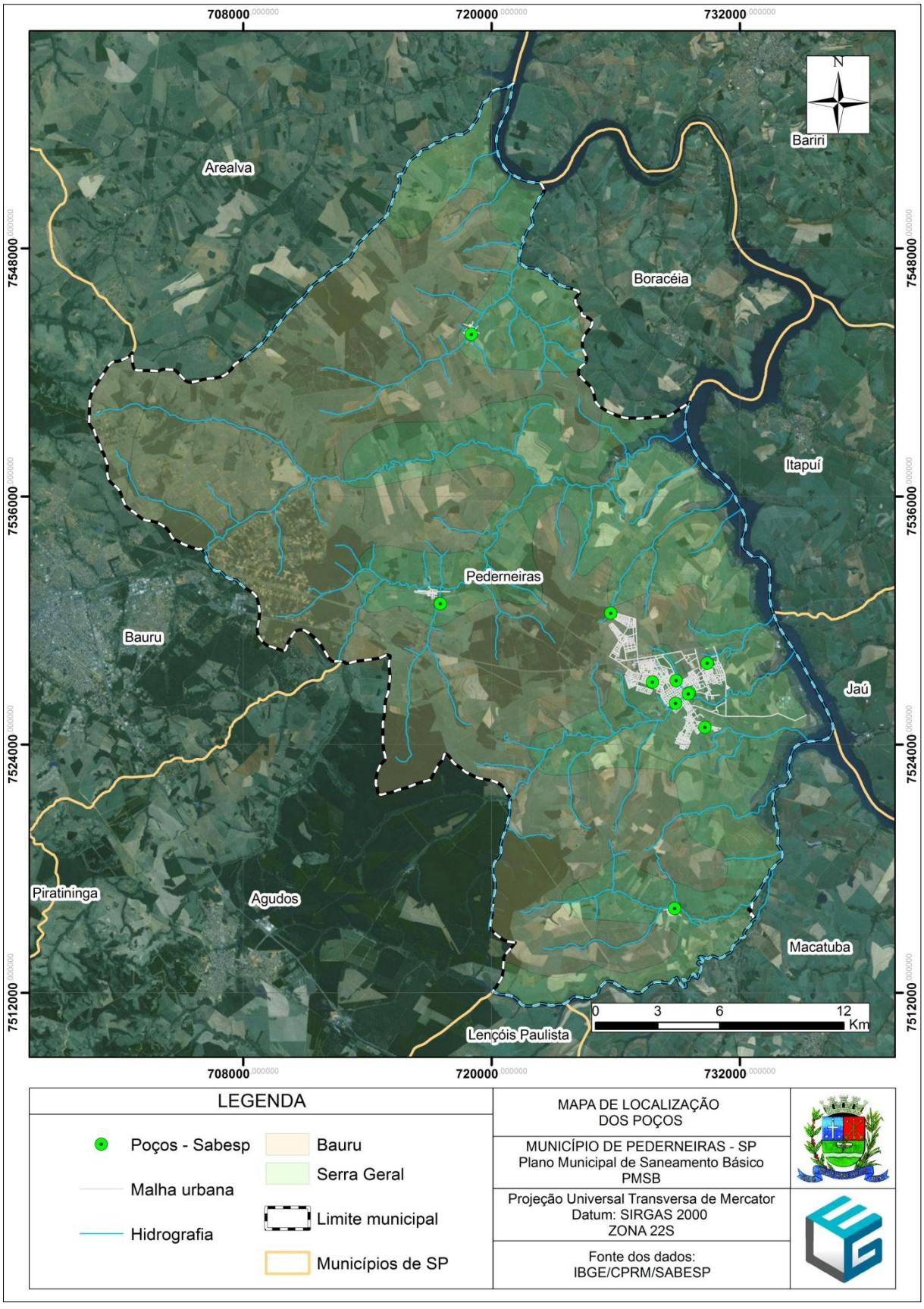


Figura 23.14 – Mapa de localização dos poços.
Fonte: IBGE/SABESP, elaborado por Líder Engenharia

23.3.2. DISTRITO GUAIANÁS

O Distrito Guaianás está localizado a 17 km da sede municipal. O sistema de abastecimento de água é composto por um poço P1, com capacidade de exploração de 30 m³/h (trabalhando 20 h/dia), vazão média de 6,9 l/s, uma adutora de água bruta de pvc de 75 mm com 510 m, um reservatório apoiado de 50 m³ (de fibra e monitoramento remoto através de bóias), onde é feita a cloração e fluoretação, e por uma malha de distribuição que possui 5.600 m de rede 50 mm em PVC e 190 m de rede 75 mm em PVC, para atender a 171 ligações de água.

23.3.3. DISTRITO SANTELMO

O sistema de abastecimento de água do Distrito de Santelmo é composto por um poço P3, com capacidade de exploração de 24 m³/h (trabalhando 18 h/dia), vazão média de 5 l/s, dois reservatórios apoiados de 50 m³ cada, os dois de fibra e apoiados, onde é feita a cloração e fluoretação e por uma malha de distribuição que possui 5.000 m de rede 50 mm em PVC e atende a 333 ligações de água. A Figura 23.15 refere-se ao poço e aos reservatórios do distrito.



Figura 23.15 – Poço e reservatórios – Santelmo.
Fonte: Líder Engenharia.

23.3.4. DISTRITO VANGLÓRIA

No Distrito de Vanglória a captação é composta por um poço P2, com capacidade de exploração de 45 m³/h (trabalhando 20 h/dia), vazão média de 10,4 l/s, uma adutora de água bruta de CA de 100 mm e 985 m, um reservatório apoiado de 50 m³, apoiado e de fibra, onde é feita a cloração e fluoretação, e por uma malha

de distribuição que possui 2.800 m de rede 50 mm em PVC e atende a 169 ligações de água.





Figura 23.16 – Poço e reservatório – Distrito Vanglória
Fonte: Sabesp

23.3.5. BAIRRO JARDIM RECREIO LAGO DOS PATURIS

No Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis, localizado a 12 km da sede de Pederneiras, o sistema de abastecimento de água é composto por um poço P1, com capacidade de exploração de 35 m³/h (trabalhando 4h/dia), vazão média de 1,62 l/s. uma adutora de CA de 100 mm com 690 m, o centro de reservação é composto por um reservatório apoiado de fibra de 100 m³, onde é feita a cloração e fluoretação. A malha de distribuição possui 8.200 m de rede 50 mm em PVC para atender a 311 ligações de água. Através da Figura 23.17 vê-se imagens do poço e do reservatório da localidade, o reservatório menor da foto está desativado.









Figura 23.17 – Poço e reservatório – Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis.
Fonte: Sabesp

23.4. LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO, POSSIBILITANDO A IDENTIFICAÇÃO DE MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO, RELATANDO E ABORDANDO OS PERÍODOS DE ESTIAGEM QUE TRAZEM IMPACTOS NO SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

De acordo com o Portal SNIRH (ANA), em Pederneiras o balanço hídrico quantitativo por curso d'água e bacia hidrográfica tem resultado de confortável à excelente.

Em relação ao balanço hídrico qualitativo, o mesmo órgão mostra que as bacias hidrográficas do Ribeirão do Veado e do Ribeirão Água Limpa possuem ótimo balanço hídrico. Já a bacia do Rio Bauru, próxima ao Município de Bauru, possui balanço qualitativo péssimo, sendo ruim até a sua foz. A bacia do Ribeirão Grande possui qualidade ótima até o Distrito de Guaianás, sendo razoável até o encontro com o Rio Bauru, após isso é ruim.

O Portal SNIRH também mostra que bacia do Rio Pederneiras possui qualidade ótima até o seu encontro com o Distrito Sede, sendo considerado ruim até sua foz. A bacia do Ribeirão Anhumas possui qualidade ótima até o Distrito de Vanglória, sendo razoável até sua foz. O Ribeirão dos Patos possui qualidade ruim após a área urbana de Agudos, sendo considerado razoável após o encontro com o Ribeirão dos Patos.

O mesmo portal mostra que o aquífero Bauru possui uma Reserva Potencial Explorável (RPE) de 752 m³/s, já o aquífero Serra Geral possui uma RPE de 1.069 m³/s.

Conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 - CBH-TJ Pederneiras possui boa disponibilidade per capita de recursos hídricos e também boa demanda superficial em relação à vazão mínima. A demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) é de 4,7%.

Já a demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis está em situação crítica. A demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis é de 92% (CBH-TJ). Em Pederneiras todo o processo de captação é realizado em manancial subterrâneo, logo, este dado do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2015 deve ser levado em consideração. Se a situação da demanda em relação às reservas explotáveis é crítica, as outorgas para abertura de novos poços

devem ser deferidas através de um critério mais rígido, assim como se deve buscar alternativas em mananciais superficiais para o abastecimento dos diversos setores do município.

Conforme apresentado na Figura 23.18 existem muitas nascentes em Pederneiras. Grande parte dos rios não nascem dentro do território municipal. A sede municipal encontra-se próxima ao Rio Pederneiras e afluentes, ao Rio Tietê e ao Córrego do Saltinho.

Já o Distrito Guaianás está próximo ao Ribeirão Grande e ao Córrego da Barra Seca. O Distrito Santelmo está perto do Ribeirão da Água Limpa e afluentes. E o Distrito Vanglória insere-se nas proximidades do Ribeirão Anhumas e afluentes.

O período menos chuvoso do ano no município é nas proximidades do inverno, de junho a agosto, porém as reduções das chuvas não trazem impactos significativas para o saneamento no município, a precipitação média anual no município é de 1400 mm. Segundo a ANA, de 2003 a 2015 não houve registro de evento de seca em Pederneiras.

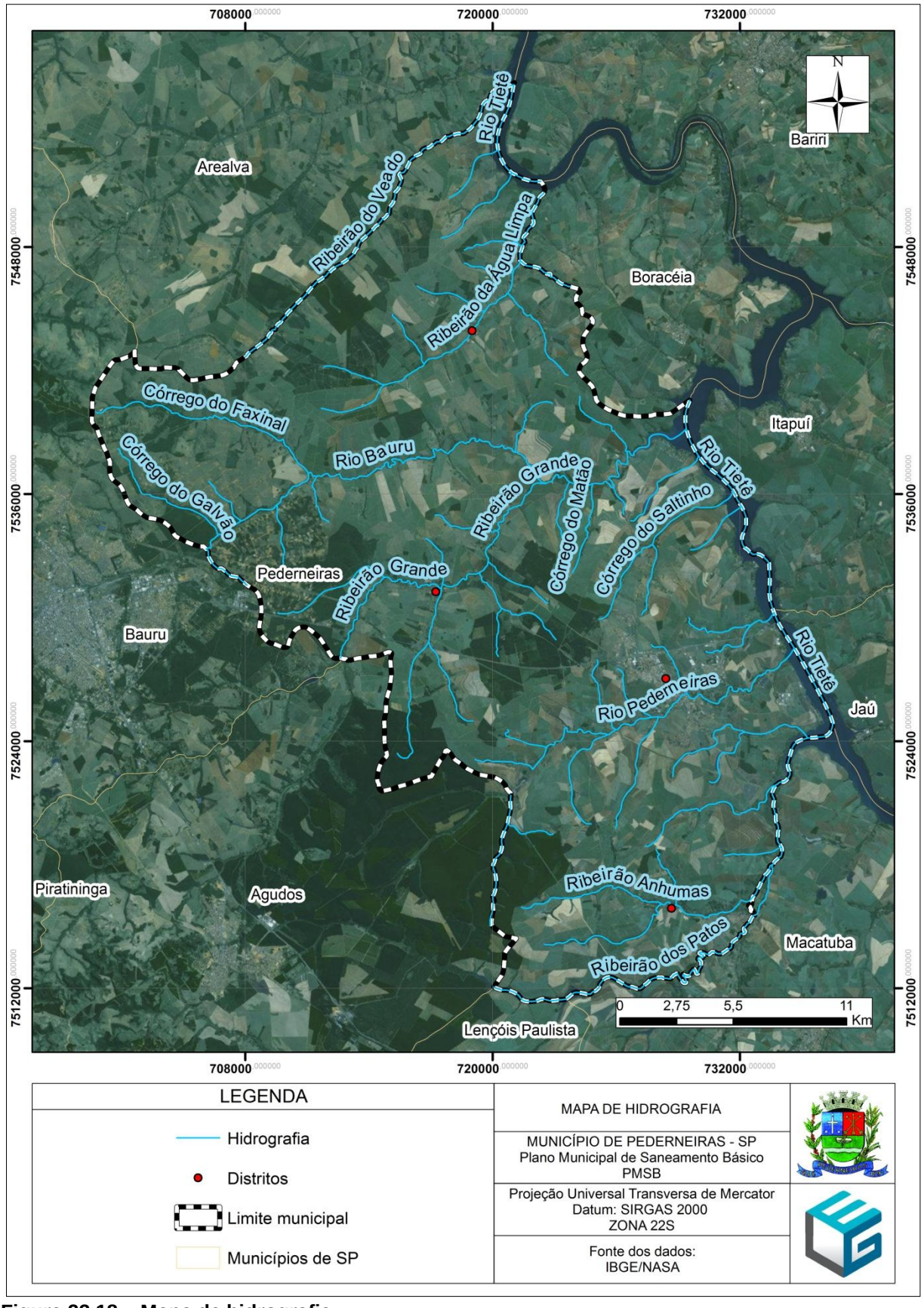


Figura 23.18 – Mapa de hidrografia.
Fonte: IBGE/NASA

23.5. CONSUMO PER CAPTA E DE CONSUMIDORES ESPECIAIS

Em relação ao consumo de água per capita, no ano de 2014, apresentou-se o valor de 179,60 l/hab./dia, enquanto a média dos 3 anos anteriores foi de 174,46 l/hab./dia.

No Brasil, a média do consumo per capita (2014) é de 162 l/hab./dia, no Estado de São Paulo é de 178 l/hab./dia e na Região Sudeste é de 187 l/hab./dia.

A Organização das Nações Unidas – ONU considera satisfatório um consumo per capita de 110 l/hab./dia, vê-se que o consumo em Pederneiras está bem aquém deste valor recomendado pela ONU, e que é maior do que a média do consumo per capita do Brasil e de São Paulo.

Não existem consumidores especiais que consomem um volume representativo de água da Sabesp, apesar do município ter um forte setor industrial. O consumo industrial corresponde a 1,41% do total, conforme o item Estrutura de consumo, mais à frente.

23.6. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA E DO PRODUTO FINAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

- Água Bruta

Não foi possível encontrar dados que pudessem demonstrar as concentrações das substâncias inorgânicas e orgânicas da água bruta utilizada para o abastecimento de água do município. Neste sentido, será fomentado no relatório de Prognóstico todas as ações propostas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico.

- Água Tratada

A Portaria nº. 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. Segundo a referida norma é dever e obrigação da União (através do Ministério da Saúde e entidades a ele vinculadas, como a FUNASA), dos Estados e dos Municípios, a avaliação, sistemática e permanente, de risco à saúde humana do sistema de abastecimento de água ou solução alternativa, considerando diversas informações especificadas na portaria. Deve haver articulação entre a União, os Estados e os Municípios para o atendimento à portaria.

Para tanto, considera-se como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical, dentre outras.

A Portaria nº 2.914/2011 também especifica atribuições aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

A Portaria determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por cada sistema e do tipo de manancial.

De conformidade com as informações do SNIS, Relatório 20 referente ao ano operacional de 2014, foram analisadas 1.082 amostras para análise de cloro residual, sendo que 4 apresentaram resultado fora do padrão e a quantidade de amostras obrigatórias é de 1.052, portanto foram analisadas mais amostras do que a quantidade obrigatória.

No que concerne a análise de turbidez nenhuma amostra se apresentou fora do padrão, sendo que a quantidade de amostras analisadas foi superior à quantidade obrigatória. No que se refere a amostras para análise de coliformes totais, 3 resultados foram registrados fora do padrão e a quantidade das amostras analisadas também foi superior àquelas consideradas obrigatórias.

23.7. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES: HUMANO, ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO

De acordo com o Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2015, elaborado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê – Jacaré, em 2012 haviam 132 estabelecimentos de agropecuária, 151 industriais, 499 de comércio e 288 de serviços.

O mesmo estudo, baseado no Departamento de Águas e Energia Elétrica-DAEE, mostra que em 2014 a demanda total de água em Pederneiras é de 0,695 m³/s, sendo a demanda de água superficial 0,115 m³/s e subterrânea 0,580 m³/s.

A demanda urbana de água é de 0,214 m³/s, a industrial é de 0,383 m³/s, e a rural é de 0,097 m³/s. Portanto, vê-se que a demanda industrial é a maior em relação

às outras, seguida pela demanda da população urbana, e a área rural possui uma demanda de 13% em relação à total.

23.8. BALANÇO ENTRE CONSUMOS E DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município, dos distritos e dos pequenos setores. Este estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para a determinação da vazão média foi utilizada a seguinte expressão:

$$Qméd = \frac{P \,.\, C}{86400}$$

Onde: Qméd. = Vazão Média (l/s);

P = População Inicial e Final;

C = Quota per capita (l/s.hab).

A vazão máxima diária foi obtida com aplicação da seguinte fórmula:

Qmaxd = Qmed . k1

Onde: Qmaxd = Vazão máxima diária (l/s);

K1 = Coeficiente de Consumo máximo Diário;

Q méd = Vazão Média.

Para o estudo em questão adotou-se k1 igual a 1,20.

A vazão máxima horária foi obtida através da expressão que se apresenta a seguir.

Qmaxh = Qmaxd . k2

Onde:

Qmaxh = Vazão máxima horária (l/s);

K2 = Coeficiente da hora de maior;

Q maxd = Vazão máxima diária.

Adotou-se para o estudo em questão k2 igual a 1,50.

Adotou-se o consumo per capita igual a 179,60 l/hab.d., e perdas da ordem de 40,39% (SNIS, 2014).

Na Tabela 23.7, adiante, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para os distritos de Pederneiras.

Tabela 23.7 – Premissas de Cálculo das Demandas Futuras.

PREMISSAS DE CÁLCULO DAS DEMANDAS FUTURAS					
ANO	POPULAÇÃO URBANA	NÍVEL DE ATENDIMENTO	PERDAS	CONSUMO PERCAPTA	QUOTA PER CAPTA
	(Hab)	%	%	(l/habxdia)	(l/habxdia)
2017	41.535	100	40,39	179,60	301,29
2018	41.988	100	40,39	179,60	301,29
2019	42.440	100	40,39	179,60	301,29
2020	42.893	100	40,39	179,60	301,29
2021	43.346	100	40,39	179,60	301,29
2022	43.798	100	40,39	179,60	301,29
2023	44.251	100	40,39	179,60	301,29
2024	44.704	100	40,39	179,60	301,29
2025	45.156	100	40,39	179,60	301,29
2026	45.609	100	40,39	179,60	301,29
2027	46.062	100	40,39	179,60	301,29
2028	46.514	100	40,39	179,60	301,29
2029	46.967	100	40,39	179,60	301,29
2030	47.420	100	40,39	179,60	301,29
2031	47.872	100	40,39	179,60	301,29
2032	48.325	100	40,39	179,60	301,29
2033	48.778	100	40,39	179,60	301,29
2034	49.230	100	40,39	179,60	301,29
2035	49.683	100	40,39	179,60	301,29
2036	50.135	100	40,39	179,60	301,29
2037	50.588	100	40,39	179,60	301,29

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Nas tabelas a seguir apresentam-se as vazões média, máxima diária e máxima horária para o período de abrangência deste Plano, para a área urbana de cada distrito e para a população total. Considera-se como quota per capita os valores de consumo per capita adicionadas às perdas conforme proposto na Tabela 23.7. Também é possível visualizar nas tabelas a demanda de reservação, a mesma

foi calculada considerando 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo.

O Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis é considerado pelo IBGE como uma área urbana isolada, estando inserido na área de abrangência do Distrito Sede. Portanto, a população urbana do local é computada pelo órgão na população urbana do Distrito Sede, logo, as projeções das demandas da área urbana isolada constam nas tabelas do Distrito Sede.

Tabela 23.8 – Projeção das Demandas no Distrito Sede

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO SEDE						
ANO	População urbana	quota per capita	vazões (l/s)			volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	39.934	301,29	139,26	167,11	250,66	4.813
2018	40.369	301,29	140,77	168,93	253,39	4.865
2019	40.804	301,29	142,29	170,75	256,12	4.918
2020	41.239	301,29	143,81	172,57	258,86	4.970
2021	41.674	301,29	145,33	174,39	261,59	5.022
2022	42.110	301,29	146,84	176,21	264,32	5.075
2023	42.545	301,29	148,36	178,03	267,05	5.127
2024	42.980	301,29	149,88	179,85	269,78	5.180
2025	43.415	301,29	151,40	181,68	272,51	5.232
2026	43.850	301,29	152,91	183,50	275,25	5.285
2027	44.286	301,29	154,43	185,32	277,98	5.337
2028	44.721	301,29	155,95	187,14	280,71	5.390
2029	45.156	301,29	157,47	188,96	283,44	5.442
2030	45.591	301,29	158,98	190,78	286,17	5.495
2031	46.026	301,29	160,50	192,60	288,90	5.547
2032	46.462	301,29	162,02	194,42	291,64	5.599
2033	46.897	301,29	163,54	196,24	294,37	5.652
2034	47.332	301,29	165,05	198,07	297,10	5.704
2035	47.767	301,29	166,57	199,89	299,83	5.757
2036	48.202	301,29	168,09	201,71	302,56	5.809
2037	48.638	301,29	169,61	203,53	305,29	5.862

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 23.9 – Projeção das Demandas no Distrito Guaianás

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO GUAIANÁS						
ANO	População urbana	quota per capita	vazões (l/s)			volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	293	301,29	1,02	1,23	1,84	35
2018	296	301,29	1,03	1,24	1,86	36
2019	299	301,29	1,04	1,25	1,88	36
2020	302	301,29	1,05	1,27	1,90	36
2021	306	301,29	1,07	1,28	1,92	37
2022	309	301,29	1,08	1,29	1,94	37
2023	312	301,29	1,09	1,31	1,96	38
2024	315	301,29	1,10	1,32	1,98	38
2025	318	301,29	1,11	1,33	2,00	38
2026	321	301,29	1,12	1,35	2,02	39
2027	325	301,29	1,13	1,36	2,04	39
2028	328	301,29	1,14	1,37	2,06	40
2029	331	301,29	1,15	1,39	2,08	40
2030	334	301,29	1,17	1,40	2,10	40
2031	337	301,29	1,18	1,41	2,12	41
2032	341	301,29	1,19	1,43	2,14	41
2033	344	301,29	1,20	1,44	2,16	41
2034	347	301,29	1,21	1,45	2,18	42
2035	350	301,29	1,22	1,47	2,20	42
2036	353	301,29	1,23	1,48	2,22	43
2037	357	301,29	1,24	1,49	2,24	43

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 23.10 – Projeção das Demandas no Distrito Santelmo

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO SANTELMO						
ANO	População urbana	quota per capita	vazões (l/s)			volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	856	301,29	2,98	3,58	5,37	103
2018	865	301,29	3,02	3,62	5,43	104
2019	874	301,29	3,05	3,66	5,49	105
2020	884	301,29	3,08	3,70	5,55	106
2021	893	301,29	3,11	3,74	5,60	108
2022	902	301,29	3,15	3,78	5,66	109
2023	912	301,29	3,18	3,81	5,72	110
2024	921	301,29	3,21	3,85	5,78	111
2025	930	301,29	3,24	3,89	5,84	112
2026	940	301,29	3,28	3,93	5,90	113
2027	949	301,29	3,31	3,97	5,96	114
2028	958	301,29	3,34	4,01	6,01	115
2029	968	301,29	3,37	4,05	6,07	117
2030	977	301,29	3,41	4,09	6,13	118
2031	986	301,29	3,44	4,13	6,19	119
2032	995	301,29	3,47	4,17	6,25	120
2033	1005	301,29	3,50	4,20	6,31	121
2034	1014	301,29	3,54	4,24	6,37	122
2035	1023	301,29	3,57	4,28	6,42	123
2036	1033	301,29	3,60	4,32	6,48	124
2037	1042	301,29	3,63	4,36	6,54	126

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 23.11 – Projeção das Demandas no Distrito Vanglória

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO VANGLÓRIA						
ANO	População urbana	quota per capita	vazões (l/s)			volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	453	301,29	1,58	1,90	2,84	55
2018	458	301,29	1,60	1,92	2,88	55
2019	463	301,29	1,61	1,94	2,91	56
2020	468	301,29	1,63	1,96	2,94	56
2021	473	301,29	1,65	1,98	2,97	57
2022	478	301,29	1,67	2,00	3,00	58
2023	483	301,29	1,68	2,02	3,03	58
2024	488	301,29	1,70	2,04	3,06	59
2025	493	301,29	1,72	2,06	3,09	59
2026	498	301,29	1,74	2,08	3,12	60
2027	502	301,29	1,75	2,10	3,15	61
2028	507	301,29	1,77	2,12	3,19	61
2029	512	301,29	1,79	2,14	3,22	62
2030	517	301,29	1,80	2,16	3,25	62
2031	522	301,29	1,82	2,19	3,28	63
2032	527	301,29	1,84	2,21	3,31	64
2033	532	301,29	1,86	2,23	3,34	64
2034	537	301,29	1,87	2,25	3,37	65
2035	542	301,29	1,89	2,27	3,40	65
2036	547	301,29	1,91	2,29	3,43	66
2037	552	301,29	1,92	2,31	3,46	67

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 23.12 – Projeção das Demandas no município (pop. total)

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - POPULAÇÃO TOTAL						
ANO	População urbana	quota per capita	vazões (l/s)			volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	45.178	301,29	157,54	189,05	283,58	5.445
2018	45.674	301,29	159,27	191,13	286,69	5.504
2019	46.171	301,29	161,01	193,21	289,81	5.564
2020	46.667	301,29	162,74	195,28	292,93	5.624
2021	47.164	301,29	164,47	197,36	296,04	5.684
2022	47.660	301,29	166,20	199,44	299,16	5.744
2023	48.157	301,29	167,93	201,52	302,28	5.804
2024	48.653	301,29	169,66	203,60	305,39	5.864
2025	49.150	301,29	171,39	205,67	308,51	5.923
2026	49.647	301,29	173,13	207,75	311,63	5.983
2027	50.143	301,29	174,86	209,83	314,74	6.043
2028	50.640	301,29	176,59	211,91	317,86	6.103
2029	51.136	301,29	178,32	213,99	320,98	6.163
2030	51.633	301,29	180,05	216,06	324,09	6.223
2031	52.129	301,29	181,78	218,14	327,21	6.282
2032	52.626	301,29	183,52	220,22	330,33	6.342
2033	53.122	301,29	185,25	222,30	333,44	6.402
2034	53.619	301,29	186,98	224,37	336,56	6.462
2035	54.116	301,29	188,71	226,45	339,68	6.522
2036	54.612	301,29	190,44	228,53	342,80	6.582
2037	55.109	301,29	192,17	230,61	345,91	6.642

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

23.9. ESTRUTURA DE CONSUMO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME CONSUMIDO POR FAIXA)

O número de economias ativas em 2014 foi igual a 15.699, sendo 14.144 residenciais (SNIS/2014). A estrutura de consumo em 2015, segundo a Sabesp, pode ser visualizada na Tabela 23.13.

A maioria das ligações e economias são residenciais, seguida pelas comerciais, públicas e industriais. O volume medido também possui tem como maior consumidora a categoria residencial, sendo a industrial aquela que menos possui representatividade em relação ao total.

Tabela 23.13 – Estrutura de consumo em 2015 – volume de água consumido por faixa

Categoria	Ligação (un)	Economia (un)	Vol. Medido (m³)	Vol. Faturado (m³)	Volume Medido Percentual
Todas	15.826	16.170	2.575.729	2.910.888	100
Residencial	14.401	14.745	2.352.233	2.617.164	91,32
Comercial	1.152	1.152	137.048	196.248	5,32
Industrial	134	134	36.198	42.194	1,41
Pública	139	139	50.250	55.282	1,95

Fonte: Sabesp

23.10. ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO

A tarifa média praticada em 2014, pela SABESP no Município de Pederneiras foi de R$ 2,09 por m³ e a despesa de exploração por metro cúbico faturado R$ 1,81 (SNIS/2014).

De acordo com a Sabesp, conforme a Tabela 23.14 as tarifas de água vigentes em 2016 são estruturadas da forma que segue:

Tabela 23.14 – Tarifas de água vigentes

	Faixa de Cons.	Residencial		Comercial		Industrial	Pública	
		Normal	Social	Normal	Ent. Ass.		s/ Conv.	c/ Conv.
Tabela de tarifas	00 a 10	22,38	7,59	44,95	22,47	44,95	44,95	33,68
	11 a 20	3,12	1,18	5,32	2,68	5,32	5,32	3,97
	21 a 30	4,80	2,57	8,59	4,34	8,59	8,59	6,47
	31 a 50	4,80	3,65	8,59	4,34	8,59	8,59	6,47
	> 50	5,74	4,35	10,09	5,06	10,09	10,09	7,55

Fonte:Sabesp.

- Critérios categoria Residencial Social: terá direito a pagar a Tarifa Residencial Social, o cliente que, mediante avaliação pelas áreas comerciais da Sabesp, realizada com base em instruções normativas da Companhia, atenda aos seguintes critérios:

  - Residência Unifamiliar:

a) o cliente deverá ter: renda familiar de até 3 salários mínimos, ser morador de habitação subnormal com área útil construída de 60m² e ser consumidor monofásico de energia elétrica com consumo de até 170 kWh/mês; ou

b) estar desempregado, sendo que o último salário seja de no máximo 3 (três) salários mínimos, neste caso o tempo máximo será de 12 meses, não podendo ser renovado.

- Habitação Coletiva:

As habitações consideradas sociais, tipo cortiços e as verticalizadas, tais como Unidade Social Verticalizada resultante do processo de urbanização de favelas, deverão ser cadastradas na tarifa social.

- Parâmetros:

  1) para ser cadastrado o cliente deverá estar adimplente com a Sabesp. Caso estiver inadimplente, deverá efetuar acordo para pagamento dos débitos.

  2) os clientes deverão, a cada 24 meses, comprovar o enquadramento na tarifa social, sob pena de descadastramento automático para os que não comprovarem ou não atingirem as condições estabelecidas para a renovação do cadastramento.

  3) os clientes cujas ligações acusarem fraude de qualquer natureza perderão o cadastramento nesta tarifa, além de sofrerem as sanções já previstas nas normas da empresa. B4) Procedimento: Assinar Termo de Compromisso e anexar documentos de comprovação de renda (holerite), área útil do imóvel (IPTU do exercício), e de consumo de energia elétrica (conta de energia atual).

- Categoria Comercial / Entidade de Assistência Social:

O enquadramento como Entidade de Assistência Social nos requisitos e critérios abaixo dependerá de avaliação e aprovação das áreas comerciais da SABESP, atendendo as instruções normativas da Companhia. A Sabesp considera como Entidades de Assistência Social aquelas que prestam serviços / atividades de: Atendimento a criança e ao adolescente; Abrigo para crianças e adolescentes; Atendimento a pessoa portadora de deficiência; Atendimento ao idoso; Atendimento a pessoa portadora de doença em geral: Santas Casas de Misericórdia, casas de saúde, ambulatórios e hospitais assistenciais; Albergues; Comunidades terapêuticas – atendimento ao dependente químico; Casa de apoio e/ou abrigo que oferece ao paciente, portador de doença em geral, continuidade de tratamento; Programas de alimentação cadastrados nos governos federal, estadual ou municipal. Que atendam aos seguintes critérios: Manter o pagamento em dia com a SABESP; e apresentar as certificações e demais documentos de acordo com os procedimentos normativos da Companhia.

- Categoria Pública com Contrato:

Pertencem a esta categoria as entidades da Administração Pública Direta Federal, as Secretarias de Estado e as Prefeituras que assinarem contrato com a SABESP e que atendam aos seguintes itens:

- ✓ Estarem adimplentes quando da assinatura do contrato;
- ✓ Manterem o pagamento em dia com a Sabesp;
- ✓ Adesão ao Programa de Uso Racional de Água - PURA.

23.11. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO/CORPO FUNCIONAL

A seguir, na Figura 23.19 e na Figura 23.20 é apresentado o organograma da concessionária, o município de Pederneiras faz parte da Unidade de Negócio Médio Tietê, na Divisão São Manuel.

A Diretoria de Sistemas Regionais é responsável por todas as regiões, exceto a Região Metropolitana de São Paulo.

Existem 28 empregados da Sabesp que prestam serviços diretamente no município, de acordo informações disponibilizadas pela Sabesp em novembro de 2016. Segundo a mesma, a estrutura localizada em Pederneiras não é muito grande, necessária apenas para a parte operacional diária, de modo que caso haja alguma situação que não possa ser atendida na mesma, aciona-se a Divisão São Manuel, sendo acionados posteriormente os setores sucessivos na hierarquia apresentada caso a situação não seja resolvida.

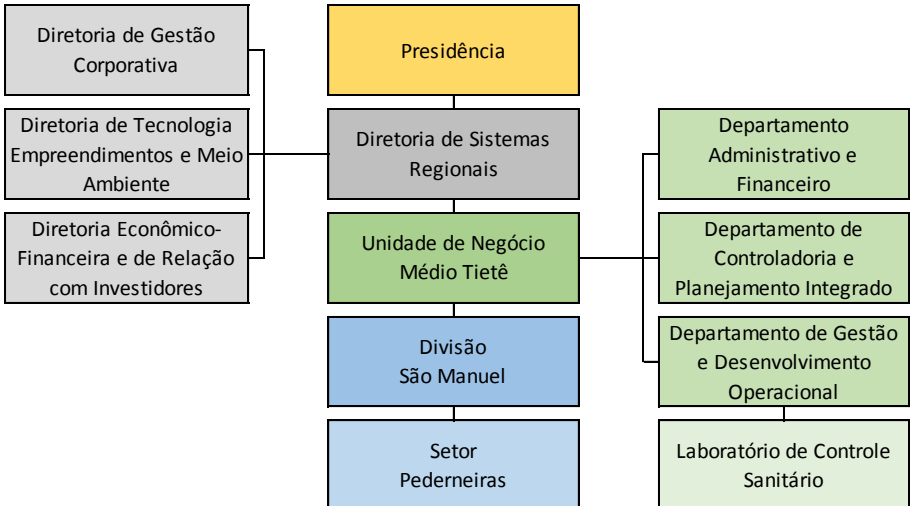


Figura 23.19 – Organograma da SABESP.
Fonte: Sabesp, 2011.

A descrição dos principais setores em que o município de Pederneiras está inserido é a que segue:

- **Presidência**

Gabinete da presidência; planejamento integrado, gestão e organização empresarial; comunicação; negociação de concessões; assuntos regulatórios; auditoria; e ouvidoria.

- **Diretoria de Gestão Corporativa**

Marketing; recursos humanos, qualidade e responsabilidade social; tecnologia da informação; patrimônio; serviços jurídicos; e suprimentos e contratações.

- **Diretoria de Tecnologia Empreendimentos e Meio Ambiente**

Meio ambiente; desenvolvimento operacional e tecnológico; controle da qualidade do produto água e esgotos; empreendimentos e projetos especiais.

- **Diretoria Econômico-Financeira e de Relação com Investidores**

Planejamento, arrecadação e suprimento de recursos financeiros; controladoria; contabilidade; relações com os investidores; operações no mercado

de capitais e outras operações financeiras; controle do endividamento e governança corporativa.

- **Unidade de Negócio Médio Tietê**

Planejar, projetar, empreender, operar e manter os sistemas de água e esgotos, inclusive obras e serviços; elaborar e executar os orçamentos da Unidade de Negócio, de forma a atingir as metas empresariais; gerir e controlar o desempenho econômico-financeiro e operacional da Unidade de Negócio; desenvolver e/ou incorporar novas tecnologias de gestão e operação.

- **Departamento Administrativo e Financeiro**

Fazer a gestão de Recursos Humanos nas atividades de: folha de pagamento, benefícios, treinamento e desenvolvimento, assistência médica, medicina ocupacional, segurança do trabalho, movimentação de pessoal, serviço social e atendimento/orientação comportamental; Fazer a gestão de Serviços Administrativos nas atividades de transporte, telefonia, zeladoria, segurança patrimonial, bens patrimoniais e frotas; Fazer a gestão sobre atividades Econômico / Financeira e Contábil nas atividades de: preparação e controle orçamentários, liberação de recursos, remanejamento de contas, pagamentos através do FDA e Superintendência de Captação de Recursos e Relações com Investidores, contabilidade da Unidade de Negócio e relatórios de acompanhamento; Fazer a gestão de Suprimentos nas atividades de licitações, administração de estoque, guarda e distribuição de materiais e supervisão dos depósitos supridores; Desenvolver e buscar no mercado interno / externo, novas e melhores técnicas para aprimoramento dos processos administrativos.

- **Departamento de Controladoria e Planejamento Integrado**

Controlar resultados econômico-financeiros e operacionais; acompanhar o orçamento de investimentos; controlar custos e efetuar a Contabilidade Gerencial; coordenar o processo orçamentário, acompanhamento gerencial e avaliação dos orçamentos consolidados; elaborar estudos de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos e global.

- **Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional**

Implementar os programas de investimentos da Unidade de Negócio; Desenvolver novas tecnologias, visando a automação de estações de tratamento de água, adequação e aperfeiçoamento de estações elevatórias de esgotos;

Administrar e aprimorar o cadastro técnico da Unidade de Negócio; Administrar a efetiva execução dos contratos de obras; Administrar a gestão das obras; Fiscalizar as obras de pequeno porte; Elaborar um plano de manutenção preventiva e preditiva, para acompanhamento e controle; Agilizar o programa de redução de perdas, com geofonamento total da rede, contratação de remanejamentos, instalação de macromedidores e adequação e substituição de hidrômetros; Coordenar o atendimento à Portaria 2.914/11; Agilizar as liberações em tempo hábil de áreas, materiais e licenças com os órgãos externos; Efetuar medições e inventário de materiais; e Executar testes e pré-operação de sistemas.

- **Laboratório de Controle Sanitário**

Coletar e efetuar análises físico-químico-bacteriológicas dos sistemas de água; coletar e analisar águas residuais dos sistemas de água; orientar e apoiar tecnicamente as Unidades operacionais; efetuar análises hidrobiológicas dos mananciais de abastecimento.

- **Divisão São Manuel**

Operar, manter e ampliar os sistemas de água e esgotos; gerenciar os recursos humanos e bens patrimoniais; gerenciar processos, visando equilíbrio econômico-financeiro; manter relacionamento permanente com o poder concedente, sociedade civil e clientes, objetivando o conhecimento dos seus anseios, buscando suas viabilizações e parcerias; expandir a base operacional, através da assunção de novos municípios; desencadear ações sistematizadas, visando a redução do índice de perdas, em parceria com os Departamentos; efetuar ações para proteção ambiental da região, através de programas com entidades; gerenciar as atividades de comunicação na sua área de atuação; e promover ações para conquistar novos serviços, objetivando aumento de receitas.

- **Setor Pederneiras**

Atender ao público em geral; efetuar ligações de água e esgoto; efetuar leitura e entrega de contas e recuperação de receita; captar, tratar e distribuir água; coletar, afastar e tratar esgoto sanitário; efetuar manutenção e melhoria nos sistemas de água e esgoto; e expandir, quando necessário, os sistemas de água e esgoto.

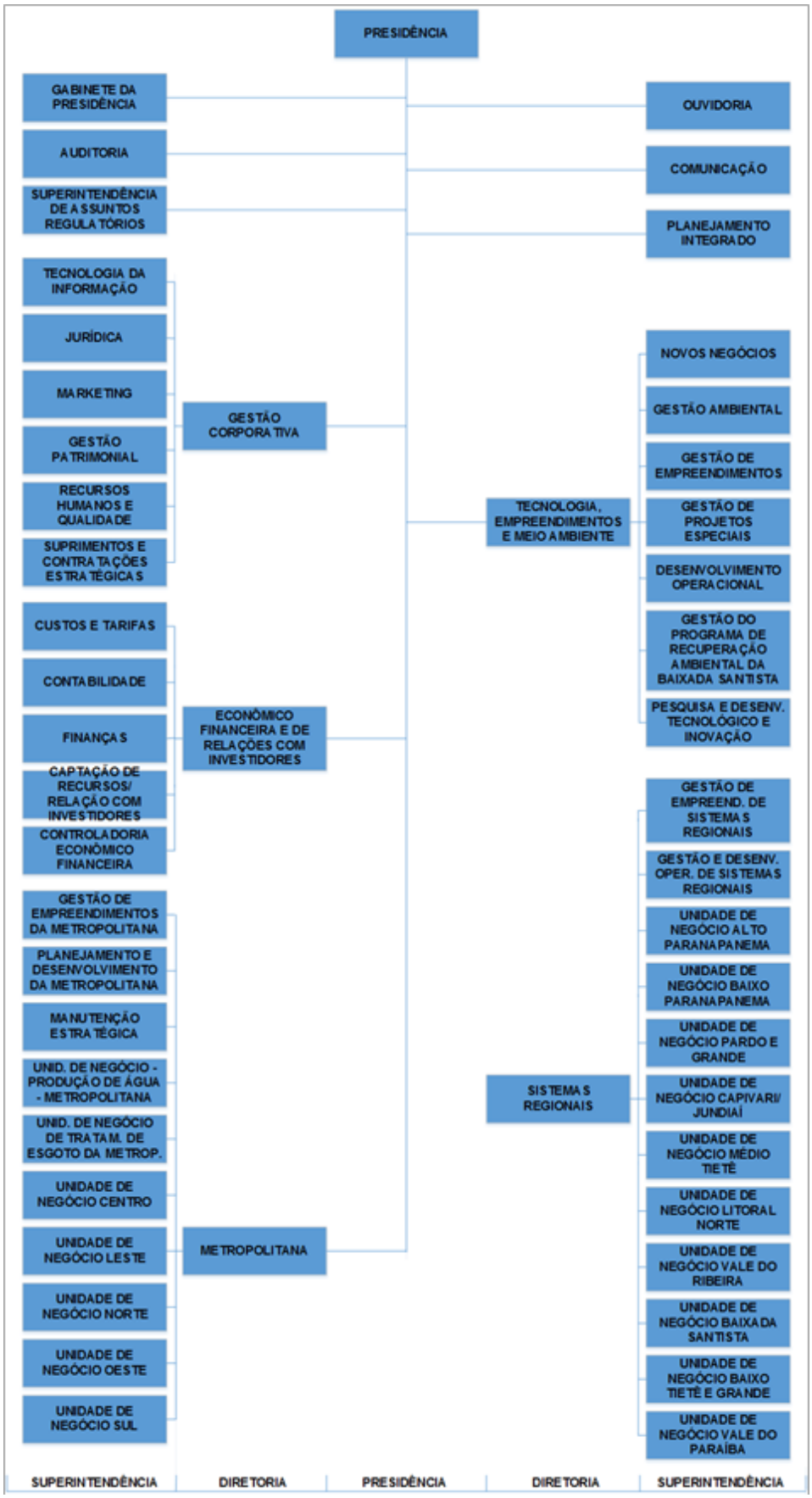


Figura 23.20 – Organograma da SABESP.
Fonte: Sabesp, 2011.

23.12. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

O sistema de abastecimento de água de Pederneiras é operado pela Companhia de Saneamento de São Paulo – Sabesp. Para tanto foi firmado em 1977 entre a Prefeitura Municipal de Pederneiras e a Sabesp o ato de delegação, com vencimento no ano de 2041.

De acordo com os dados do SNIS, em 2014 a receita operacional bruta referente ao município totalizou R$ 12.877.546,96, com a arrecadação total igual a R$ 13.225.953,95. Foram investidos R$ 1.850.907,56 pelo prestador de serviços. As despesas de exploração (DEX) somaram R$ 10.760.544,72, distribuídas da seguinte forma:

Tabela 23.15 – Despesas de exploração – 2014.

Despesas de exploração - 2014	
Discriminação	**(R$/ano)**
Pessoal Próprio (40 empregados)	4.972.919,13
Produtos Químicos	116.141,46
Energia Elétrica	1.723.763,45
Serviços de Terceiros	1.631.678,61
Água Importada (Bruta ou Tratada)	0,00
Despesas Fiscais ou Tributarias Computadas na DEX	956.708,44
Outras Despesas de Exploração	1.359.333,63

Fonte: SNIS.

A Tabela 23.16 apresenta dados disponibilizados pela Sabesp especificamente do sistema de abastecimento de água.

Tabela 23.16 -Dados financeiros – sistema de abastecimento de água.

Dados Financeiros (R$ x mil)	2015	2014
Despesas de exploração	**6.108**	**6.412**
Pessoal	3.081	3111,82
Materiais gerais	234	396
Materiais de tratamento	78	82
Serviços	603	850
Energia elétrica	1.933	1.404
Despesas Gerais	127	519
Despesas Fiscais	51	48
Total de investimentos	**636**	**1534,74**
Receita bruta	7.891	7.344
Cofins/Pasep	504	503
Evasão de receitas (inadimplência)	195	103
Receita líquida	**7.191**	**6.737**
Imposto de renda	**392**	**142**
Fluxo líquido	**55**	**-1.351**

Fonte: Sabesp.

Pode visualizar o detalhamento dos investimentos realizados em 2014 e em 2015 na Tabela 23.17 e na Tabela 23.18, respectivamente.

Tabela 23.17 – Investimentos realizados e obras em andamento em 2014

Investimentos realizados em 2014	Obras em andamento em 2014
Equipamento - CMB Horizontal - Centro Reserv Santelmo	Expansão Da Rede - Prolong RDA Av Dos Paturis – Paturis
Equipamento - CBM Submersa - Poço P10	Expansão Da Rede – RDA da R Maria Aparecida Alves
Equipamento - Q.E.C. - P1 - Paturis	Expansão Da Rede De Água
Equipamentos Diversos - P1 - Paturis	Ligações Novas De Água - Lpa Pederneiras E – Guaianás
Telecomando De Poços	Macromedição - Cx De Alvenaria Para Macromedidores
Troca De Hidrômetros	Remanejamento AAT P11-Cr Lacta
Veículos e Equipamentos Automotivos	Remanejamento De Ligações De Água
	Remanejamento De Rede - AAB - R Irineu Guermani, Entre Pps3 E R Das
	Lágrimas – Santelmo
	Reservação - RFV 50 M3 - Distrito De Paturis
	Troca De Hidrômetros

Fonte: Sabesp.

Tabela 23.18 – Investimentos realizados e obras em andamento - 2015

Investimentos realizados em 2015	Obras em andamento em 2015
Equipamento - CMB Submersa - P1 - Guaianás	Expansão Da Rede De Água
Equipamento - CMB Submersa - P1 Paturis	Expansão Da Rede De Água - RDA Santelmo
Equipamento - CMB Submersa - P11 - EEAT Cidade Nova	Ligações Novas De Água
Equipamento - CMB Submersa - P13	Projetos Água - Revisão Do Projeto Executivo Do SAS
Equipamento - CMB Submersa - P2 - Santelmo	Remanejamento De Ligações De Água
Equipamento - CMB Submersa - P8	Remanejamento De Redes De Água
Equipamentos Diversos - Equip Para Oficina	Troca De Hidrômetros
Telecomando De Poços	
Troca De Hidrômetros	

Fonte: Sabesp.

23.13. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Na rede de distribuição, o índice de perdas pode comprometer consideravelmente a viabilidade do sistema. Segundo dados do SNIS, relativo a 2014, Relatório 20, o índice de perdas na distribuição é de 40,39% o que corresponde a 337,11 l/dia/lig, ou 29,10 m³/dia/km. Este índice de perdas na distribuição é considerado um valor alto, sendo importante que esse número seja o menor possível. O valor vem diminuindo desde 2011, quando de 48,1%, em 2012 era 45,0% e em 2013 era 47,0%. Segundo informações da Sabesp, em novembro de 2016 o índice de perdas na distribuição é de cerca de 30%.

De acordo com a Sabesp, o controle de perdas sempre existiu, e a partir de 2012 está havendo um maior direcionamento de recursos financeiros destinados ao objetivo de diminuir o índice, que inclusive vem reduzindo ano após ano.

A atualização do cadastro do município, assim como um banco dos registros das ocorrências especializadas, facilita identificar setores do sistema com maior carência de substituição de redes. Manter este banco de informação atualizado é fundamental para construir este mapeamento do sistema e ampliar o nível de conhecimento e de sua operação.

A Sabesp possui um sistema importante no qual existe uma central em que as reclamações são direcionadas à mesma, de modo online, e os funcionários podem acessar de qualquer lugar, facilitando a agilidade no atendimento às ocorrências e contribuindo na diminuição do índice de perdas. Também existe um monitoramento constante do nível dos reservatórios.

A determinação das tarifas dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento é fixada considerando as despesas de exploração (DEX) e as despesas totais (DTT). As despesas de exploração consistem na somatória das despesas com pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, despesas fiscais ou tributárias computadas nas despesas de exploração, outras despesas de exploração.

As despesas totais são definidas como a somatória das despesas de exploração com as parcelas do serviço da dívida (juros e encargos), depreciação, amortização e provisões, bem como, despesas fiscais ou tributárias não incidentes nas despesas de exploração e outras despesas.

No ano de 2014, segundo dados do SNIS, foi computado a título de serviço da dívida o montante de R$ 860.824,21, que correspondeu ao percentual de aproximadamente 6,5% da receita total. O serviço da dívida é o valor pago decorrente dos empréstimos e financiamentos (obras, debêntures e captações de recursos no mercado).

Considerando a necessidade de ampliar os serviços e manter a universalização do acesso visando atender 100% da população, deve ser prevista a ampliação e adequação do sistema de abastecimento de água (SAA) para, inclusive, atender o incremento da população previsto para os próximos 20 anos.

A Sabesp possui um plano de investimentos para o período de 2016 à 2045, onde está previsto um valor total de R$ 17.098.307,45, detalhado na Tabela 23.19. Salienta-se a importância dessas ações para reduzir o índice de perdas e para atender a demanda de crescimento vegetativo. Os setores do Distrito Sede que necessitam de ampliação na reservação são, segundo a Sabesp, os Setores Antônio de Conti, Lacta e Dom Pedro.

Tabela 23.19 – Plano de investimentos Sabesp - sistema de abastecimento de água– 2016 - 2045

Objeto da obra	Unidade de medida	Período (anos)	Quant. Global	Preço total global	Ano do início	Ano do fim
Ligações de Água	un	30	6.574	1.406.798,50	2016	2045
Redes de Água	m	30	19.722	1.122.204,33	2016	2045
Troca de Ramais de Água	un	30	5.975	2.710.687,63	2016	2045
Troca de Redes de Água	m	30	19.025	1.082.496,19	2016	2045
Troca de Hidrômetros	un	30	74.677	4.876.407,94	2016	2045
Execução Perfuração, Montagem, Energização, Urbanização PPS 3 - Distrito de Santelmo (5 L/S)	GB	1	1	361.905,71	2021	2021
RFV 50 M3 - Distrito de Paturis	GB	1	1	81.935,37	2018	2018
RFV 50 M3 - Distrito de Vanglória	GB	1	1	81.935,37	2017	2017
RAP 1000 M3 - Cr Antônio de Conti (Proj. Set. BBL)	GB	2	1	720.000,00	2025	2026
Rap 1000 M3 - Cr Lacta (Proj. Set. BBL)	GB	2	1	720.000,00	2019	2020

Rap 500 M3 - Cr Dom Pedro (Proj. Set. BBL)	GB	1	1	358.445,79	2028	2029
Implantação da Etapa Imediata de Redes e Adutoras Nos Setores Lacta; Clark; Sete de Setembro; Dom Pedro; Antônio de Conti e Planalto Verde (Proj. Set. BBL)	GB	5	1	3.575.490,63	2025	2030

Fonte: Sabesp.

Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água devem-se reduzir as perdas de água nos sistemas, desde a produção de água até a distribuição, e adequar a capacidade de produção e reservação a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, estando preparados para solução de problemas atípicos e altas demandas nos horários de maior consumo.

É importante a existência de programa específico para atendimento de locais mais carentes e vulneráveis, e deve-se considerar também as práticas conservacionistas para que se proteja os mananciais ainda existentes para o abastecimento de água.

23.14. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS E DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

Segundo o SNIS/2014 o índice de hidrometração é de 100% e de macromedição também igual à 100%. A Sabesp informou que existe macromedição somente na produção, nos poços, na distribuição (saída dos reservatórios) não.

No ano de 2014, o índice de perdas de água na distribuição é de 40,39%, como já inferido existem ações executadas pela Sabesp com o intuito de diminuir o índice de perdas, fato que vem acontecendo. É de suma importância a continuidade dessas ações e a implementação de outras, com direcionamento de recursos para que haja uma diminuição constante e efetiva do índice de perdas.

Segundo o SNIS, em 2014 não houve paralisações nem intermitências no sistema, sendo executados no ano 18.443 serviços.

Observa-se que em 2014 algumas amostras analisadas perante a qualidade da água apresentaram resultado fora do padrão, (4 para análise de cloro residual e 3

para coliformes totais), em relação ao número total de amostras analisadas foram poucas fora do padrão, porém deve-se procurar diminuir o índice.

Existe necessidade de monitoramento periódico da qualidade da água bruta, para que se possa demonstrar as concentrações das substâncias inorgânicas e orgânicas da água bruta utilizada para o abastecimento de água do município.

- Distrito Sede

A vazão total captada (183,24 l/s) nos poços do Distrito Sede é insuficiente para atender as demandas máximas de plano (203,5 l/s em 2037). A vazão de captação atual suporta as necessidades do distrito até 2025 e deverá ser ampliada a vazão de captação em 11%.

Em relação ao sistema distribuidor nota-se que o volume de reservação atual suporta as necessidades da população do local até o ano de 2023, conforme o que determinam as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, sendo 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo.

O volume necessário de reservação para atender as necessidades de máxima de plano é estimado em 5.862 m³, e o volume atual de reservação no distrito é de 5.130 m³. Em 2024 a demanda calculada é de 5.180 m³. Portanto, existe a necessidade de aumentar o volume de reservação em 14%.

Pôde-se observar que o estado de conservação das estruturas do sistema de abastecimento de água como um todo é bom.

Objetivando uma análise mais detalhada do Distrito Sede no que tange à capacidade de reservação, a Tabela 23.20 apresenta o volume de reserva atual de cada setor de abastecimento , e a Tabela 23.21 mostra a estimativa da necessidade de reservação ao longo do período de planejamento, de 2017 à 2037.

Tabela 23.20 – Capacidade de reservação de cada setor de abastecimento – Distrito Sede.

Setor	Capacidade de reservação (m³)
Antônio de Conti	650
Clark	1660
Dom Pedro	800
Lacta	450
Planalto Verde	150
Sete de Setembro	1320
Jardim Castelo	100

Fonte: Sabesp.

No Setor Antônio de Conti, atualmente existe um volume de reservação de 650 m³, e o volume máximo calculado para o plano é em 2037 de 395 m³, não existindo, portanto, necessidade de ampliação.

No Setor Clark, o volume máximo previsto em 2037 é de 1.684 m³, e o volume atual é de 1.660, logo, existe uma pequena diferença de 24 m³.

O Setor Dom Pedro necessita de um acréscimo de 27% no seu volume de reservação, pois o volume de 800 m³ não suporta a demanda calculada para 2037, de 1.016 m³.

O Setor Lacta também necessita de um incremento no seu volume de reservação para dar conta da demanda calculada de 982 m³ em 2037, ante aos atuais 450 m³, portanto o percentual de volume adicional que precisa ser implantado é de 118%.

Para o Setor Planalto Verde a demanda máxima de reserva calculada é de 284 m³, portanto necessita-se de um incremento de 134 m³ no setor, já que o volume de reservação atual é de 150 m³.

O Setor Sete de Setembro possui atualmente um volume de reservação de 1.320 m³, e a demanda necessária para 2037 é de 1.444 m³, uma diferença, portanto, de 124 m³, ou seja, 9%.

Para o Setor Jardim Castelo não existe necessidade de aumentar o volume de reservação, já que em 2037, segundo os cálculos realizados, a demanda é de 56 m³, e o setor possui atualmente 100 m³ de reservação.

Tabela 23.21 - Estimativa da necessidade do volume de reservação – setores de abastecimento

Estimativa da necessidade do volume de reservação – setores de abastecimento														
Ano	Setor Antônio de Conti		Setor Clark		Setor Dom Pedro		Setor Lacta		Setor Planalto Verde		Setor Sete de Setembro		Setor Jardim Castelo	
	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)
2017	2.688	324	11.475	1.383	6.925	835	6.691	806	1.936	233	9.836	1.185	384	46
2018	2.717	327	11.600	1.398	7.000	844	6.764	815	1.957	236	9.943	1.198	388	47
2019	2.746	331	11.725	1.413	7.076	853	6.837	824	1.978	238	10.051	1.211	392	47
2020	2.776	335	11.850	1.428	7.151	862	6.909	833	1.999	241	10.158	1.224	397	48
2021	2.805	338	11.975	1.443	7.227	871	6.982	841	2.020	243	10.265	1.237	401	48
2022	2.834	342	12.100	1.458	7.302	880	7.055	850	2.041	246	10.372	1.250	405	49
2023	2.864	345	12.225	1.473	7.378	889	7.128	859	2.062	249	10.479	1.263	409	49
2024	2.893	349	12.350	1.488	7.453	898	7.201	868	2.083	251	10.586	1.276	413	50
2025	2.922	352	12.475	1.503	7.528	907	7.274	877	2.104	254	10.694	1.289	417	50
2026	2.951	356	12.600	1.519	7.604	916	7.347	885	2.126	256	10.801	1.302	422	51
2027	2.981	359	12.725	1.534	7.679	925	7.420	894	2.147	259	10.908	1.315	426	51
2028	3.010	363	12.850	1.549	7.755	935	7.493	903	2.168	261	11.015	1.328	430	52
2029	3.039	366	12.975	1.564	7.830	944	7.566	912	2.189	264	11.122	1.340	434	52
2030	3.069	370	13.100	1.579	7.906	953	7.639	921	2.210	266	11.230	1.353	438	53
2031	3.098	373	13.225	1.594	7.981	962	7.711	929	2.231	269	11.337	1.366	443	53

2032	3.127	377	13.350	1.609	8.057	971	7.784	938	2.252	271	11.444	1.379	447	54
2033	3.157	380	13.475	1.624	8.132	980	7.857	947	2.273	274	11.551	1.392	451	54
2034	3.186	384	13.600	1.639	8.208	989	7.930	956	2.294	276	11.658	1.405	455	55
2035	3.215	387	13.726	1.654	8.283	998	8.003	965	2.315	279	11.766	1.418	459	55
2036	3.244	391	13.851	1.669	8.359	1.007	8.076	973	2.336	282	11.873	1.431	463	56
2037	3.274	395	13.976	1.684	8.434	1.016	8.149	982	2.358	284	11.980	1.444	468	56

Fonte: Sabesp/IBGE, organizado por Líder Engenharia.

- Distrito Guaianás

A vazão total captada no poço do Distrito Guaianás é suficiente para atender as demandas de máxima de plano, assim como nota-se que o volume de reservação atende o que determinam as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Atualmente, a vazão de captação é de 6,9 l/s, e a máxima de plano é de 1,49 l/s. O volume de reservação atual é de 50 m³, ante 43 m³ calculado para 2037.

- Distrito Santelmo

No Distrito Santelmo a vazão captada no poço (5 l/s) suporta as necessidades calculadas para o plano (4,36 l/s). Quanto à reservação, o volume do distrito não suporta a demanda máxima calculada para o plano. O volume de reserva atual é de 100 m³, calcula-se para 2017 uma necessidade de 103 m³, e 126 m³ em 2037. Segundo os cálculos realizados, estima-se a necessidade de um aumento de 26% no volume de reservação para o distrito.

- Distrito Vanglória

No Distrito Vanglória, igualmente ao Distrito Santelmo, a vazão captada no poço (10 l/s) suporta as necessidades calculadas para o plano (2,31 l/s). Quanto à reservação, o volume do distrito não suporta a demanda máxima calculada para o plano. O volume de reserva atual é de 50 m³, calcula-se para 2017 uma necessidade de 55 m³, e 67 m³ em 2037.

24. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

24.1. PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO, QUANDO HOUVER

Não existe Plano Diretor de Esgotamento Sanitário no município.

24.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAIS.

O sistema de esgotamento sanitário do Município de Pederneiras é de responsabilidade da SABESP desde 1977, assim como o sistema de abastecimento de água.

Segundo o SNIS/2014, a população urbana atendida com os serviços de esgotamento sanitário é igual a 40.432 habitantes. São 15.776 ligações de esgoto, sendo 15.758 ativas, segundo o mesmo órgão. A extensão da rede de esgoto em 2014 é de 155,58 km, e no mesmo ano foram coletados 2.188,99 m³ de esgoto, sendo tratado o mesmo volume.

O atendimento da população urbana é de 97,7%, com 100% de tratamento de esgotos.

A área de atendimento com rede pública de coleta e tratamento de esgoto compreende as áreas urbanas dos Distritos Sede, Guaianás, Santelmo e Vanglória. A seguir será descrito o sistema em cada Distrito.

24.2.1. DISTRITO SEDE

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito Sede de Pederneiras é composto de rede coletora, 6 emissários, 3 interceptores, 5 estações elevatórias, linha de recalque e 1 estação de tratamento, conforme a Figura 24.3 e a Figura 24.4.

- Redes, Emissários, Interceptores e Linhas de Recalque

A Tabela 24.1 apresenta as principais informações da rede de esgotamento sanitário, dos emissários, dos interceptores e das linhas de recalque segundo a Sabesp/2016. A rede possui diâmetros de 100 mm, 150 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm e 1200 mm, com uma extensão somada de 181,5 km. Os materiais da rede são de cerâmica, PVC, ferro fundido e concreto.

Os emissários possuem diâmetros de 150 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm e 600 mm, sendo seus materiais de TC, PVC, TC PVC, PRFV e CA, a extensão total é de 12,4 km.

Os interceptores possuem uma extensão total de 3,5 km, são de 200 mm, 250 mm, 300 mm e 400 mm, materiais de PVC FF e TC. As linhas de recalque somadas têm 6,4 km, diâmetros de 100 mm, 150 mm, 200 mm e 500 mm, materiais de FF e PVC.

Tabela 24.1 – Informações da rede de esgotamento sanitário, emissários, interceptores e linhas de recalque.

Rede, Emissários, Interceptores e Linhas de Recalque	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
Rede	100	Cerâmico	100
Rede	100	PVC	294
Rede	150	Cerâmico	142.252
Rede	150	PVC	19.875
Rede	200	Cerâmico	9.808
Rede	200	PVC	730
Rede	200	Ferro Fundido	3.279
Rede	300	Cerâmico	1.550
Rede	400	PVC	502
Rede	400	Concreto	48
Rede	500	Concreto	32
Rede	500	Ferro Fundido	2.947
Rede	600	Ferro Fundido	105
Rede	1200	Concreto	64
Emissário - Ceagesp/Chácara pontes	300	TC PVC	1.630
Emissário - Maria Luiza/Jd. Marajoara	200	TC PVC	2.557
Emissário - Parque Colina/XV de Novembro	400	PRFV	3.491
Emissário - XV de Novembro	400	CA	900
Emissário - Leonor Mendes/EEE Final	150	TC	1.030
Emissário - Ribeirão Pederneiras/EEE Final	600	CA	2.792
Interceptor - Córrego do Monjolo	400	PVC FF	1.520
Interceptor - Córrego do Monjolo (margem direita)	250/300	TC	1.150
Interceptor - Córrego do Monjolo (margem esquerda	200/300	TC	920
Linha de Recalque - Cidade Nova	200	FF	2.125
Linha de Recalque - Jd. Planlto	100	FF	225
Linha de Recalque - Jd. Planalto Verde	150	PVC	1.026

Linha de Recalque - Pq. Ecológico	100	PVC	906
Linha de Recalque - Final	500	FF	2.172

Fonte: Sabesp.

- Estações Elevatórias de Esgoto– EEE

Pode-se observar na Tabela 24.2 e na Figura 24.4 a localização das EEE. A seguir apresenta-se a Tabela 24.3 com a descrição das características das EEE, sendo estas a vazão, a altura manométrica e a potência. A Tabela 24.4 apresenta o consumo de energia elétrica em 2015, a média mensal no ano foi de 38.636 kwh. A Figura 24.1 mostra imagens das estações elevatórias.

A EEE Final recebe todas as contribuições do município (por gravidade e das outras elevatórias) de forma contínua. O recalque desse esgoto para a Estação de Tratamento é intermitente, ou seja, varia em função do nível no poço de sucção (a bomba entra em operação quando atinge-se o nível máximo e desliga no mínimo). Com isso as bombas trabalham uma média de 12 horas/dia.

Tabela 24.2 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede - localização

EEE	Localização
EEE Cidade Nova	Rua Ézio A. Pereira, sn
EEE Jd. Planalto	Av. Nossa Sra. Aparecida, 2210
EEE Jd. Planalto Verde	Rua Virgílio Manzato, sn
EEE Parque Ecológico	Av. Virgílio Franceschi, sn
EEE Final	Rodovia Osni Mates, sn

Fonte: Sabesp

Tabela 24.3 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede - características

EEE	Q (l/s)	H (mca)	Potência (cv)
EEE Cidade Nova	41,67	50	50
EEE Jd. Planalto	0,97	17	5
EEE Jd. Planalto Verde	12,15	29,5	4,5
EEE Parque Ecológico	6,4	36,5	10
EEE Final	195	33	160

Fonte: Sabesp

Tabela 24.4 – Estações Elevatórias de Esgoto – Distrito Sede – consumo de energia elétrica

Consumo de energia elétrica - SES (kwh)	Acumulado 2015
EEE Jd. Planalto	9.519
EEE Parque Ecológico	18.603
EEE Jd. Planalto Verde	30.233
EEE Final	405.282
Total	463.637

Fonte: Sabesp



Figura 24.1 – Estações Elevatórias – novembro de 2016
Fonte: Líder Engenharia

- Estação de Tratamento de Esgoto - ETE

A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE localiza-se na Estrada Municipal Duas Passagens, conforme a Figura 24.4. A ETE iniciou a operação em novembro de 2006.

A ETE tem vazão média de tratamento 310.000 m³ por mês e sistema de tratamento por lagoas (com gradeamento). A eficiência da ETE que consta na licença de operação, de acordo com a Sabesp, é de 84%.

Quatro lagoas fazem o tratamento por decantação, em seguida a água é jogada em outro sistema de quatro lagoas. Nelas, a limpeza é feita por sistema anaeróbico. O consumo de energia elétrica acumulado em 2015 foi de 2.400 kwh.

O lançamento de esgoto ocorre no Rio Pederneiras, enquadrado na Classe 4 de acordo com a resolução do CONAMA nº 430/2010. Após o lançamento o Rio Pederneiras percorre em área rural cerca de 1400 m e deságua no Rio Tietê. A vazão mínima de estiagem do corpo receptor no ponto de lançamento é igual a 230 l/s.

A Tabela 24.5 a seguir mostra a eficiência da ETE segundo a Sabesp, apresentando o DBO afluente/efluente, e as cargas afluente, removida e remanescente.

Tabela 24.5 – Informações ETE Distrito Sede

DBO		Eficiência ETE (%)	Carga afluente a ETE (kgDBO/dia)	Carga removida (kgDBO.dia	Carga remanescente (kgDBO.dia
Afluente (mg/l)	Efluente (mg/l)				
430	70	83.72	3.509	2.937	571

Fonte: Sabesp

As vazões de projeto são apresentadas na Tabela 24.6, na qual observa-se que a vazão máxima diária em 2020 é de 176,47 l/s. Para dimensionamento da ETE, foram utilizadas as vazões domésticas acrescidas das vazões de infiltração estimadas para os coletores tronco e das vazões industriais. A vazão industrial foi considerada apenas como consumo para uso pessoal e não para processos industriais. A Tabela 24.7 mostra as vazões e carga de DBO previstas no projeto da ETE.

Tabela 24.6 – Vazões de projeto – ETE Distrito Sede.

Vazões de projeto – ETE Sede				
Ano	1996	2000	2010	2020
média	63,43	78,65	114,27	154,48
máxima diária (l/s)	72,49	89,78	130,31	176,47
máxima horária (l/s)	99,69	123,18	178,43	242,46

Fonte: Sabesp

Tabela 24.7 – Vazões e Carga de DBO – ETE Sede.

Vazões e Carga de DBO - ETE Sede			
Ano	Pop. Atendida (hab.)	DBO (kg/d)	Carga Org. (mg/l)
2010	43572	2353	238
2020	59122	3193	239

Fonte: Sabesp

Através da Figura 24.2 observam-se imagens da ETE, nota-se uma elevada quantidade de matéria orgânica, assim como de algas. Também vê-se resíduos como plásticos nas lagoas e existe a necessidade de realizar capina/roçagem nos seus arredores.











Figura 24.2 – Imagens da ETE – Distrito Sede
Fonte: Líder Engenharia e Sabesp

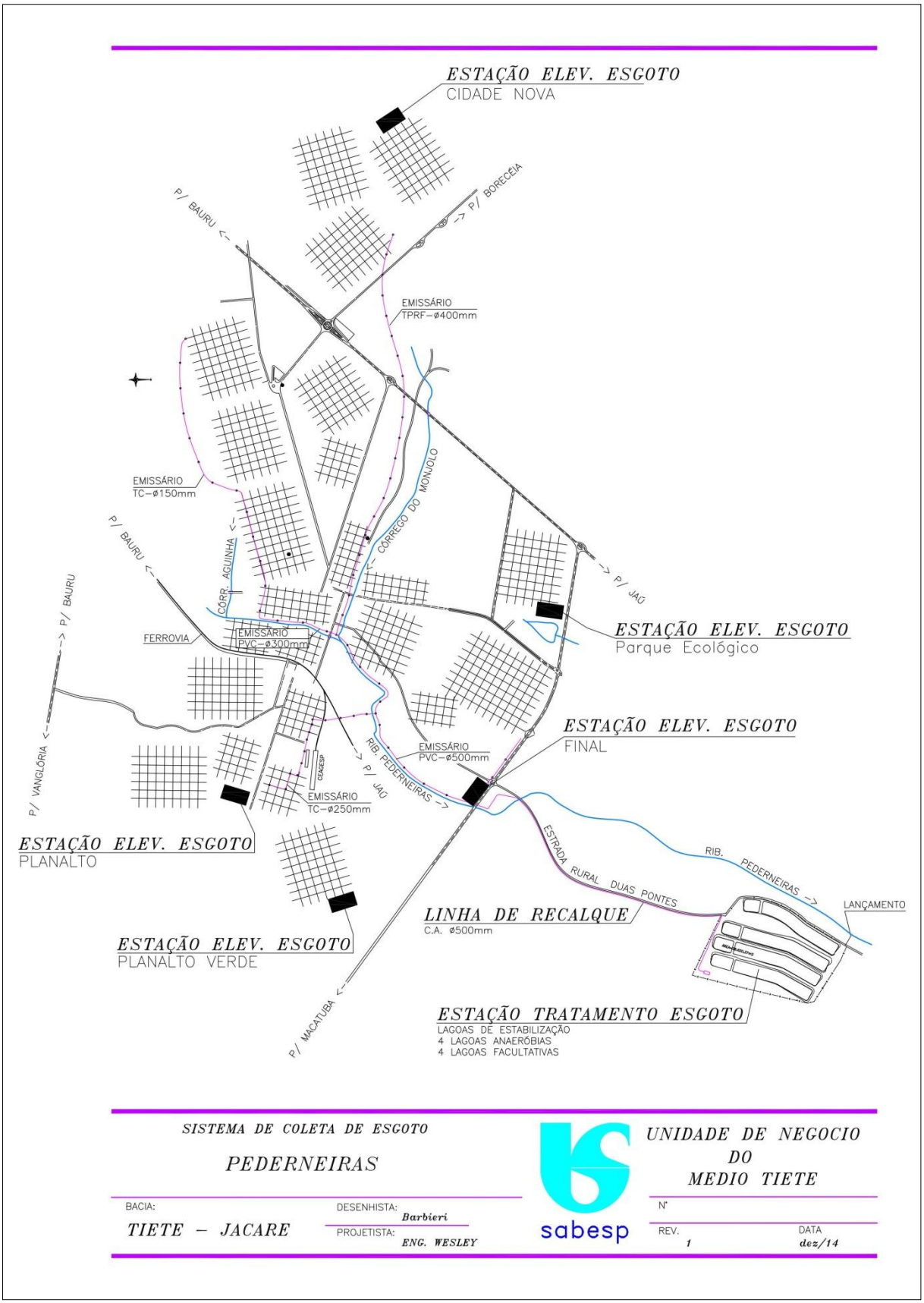


Figura 24.3 – Croqui do sistema de coleta de esgoto – Distrito Sede
Fonte: Sabesp



Figura 24.4 – Mapa do sistema de coleta de esgoto – EEE e ETE - Distrito Sede
Fonte: Sabesp

24.2.2. DISTRITO GUAIANÁS

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito Guaianás é composto de 4.160 m de rede coletora 150 mm, 1 emissário e uma ETE tipo fossa filtro, conforme a Figura 24.6.

O emissário possui 600 m, é de cerâmica e tem diâmetro de 150 mm

A ETE possui capacidade nominal de 2,31 l/s. A sua eficiência de projeto é de 74%, a mesma não possui medidor de vazão, funciona por gravidade e o fluxo de esgoto é constante. O lançamento do efluente é feito no Ribeirão Grande (Classe2), a jusante possui áreas rurais. A vazão mínima de estiagem do corpo receptor no ponto de lançamento é de 723 l/s

24.2.3. DISTRITO SANTELMO

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito Santelmo é composto de 4.570 m de rede coletora 150 mm, 1 emissário e uma ETE tipo fossa filtro, conforme a Figura 24.7.

O emissário possui 890 m, é de PVC e tem diâmetro de 150 mm

A ETE possui capacidade nominal de 2,31 l/s. A sua eficiência de projeto é de 93%, a mesma não possui medidor de vazão, funciona por gravidade e o fluxo de esgoto é constante. O lançamento do efluente é feito no Ribeirão Água Limpa (Classe 2), a jusante possui áreas rurais. A vazão mínima de estiagem do corpo receptor no ponto de lançamento é de 150 l/s. Pode-se visualizar fotos da fossa filtro na Figura 24.5.



Figura 24.5 – Fossa filtro – Distrito de Santelmo
Fonte: Sabesp.

24.2.4. DISTRITO VANGLÓRIA

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito Vanglória é composto de 2.230 m de rede coletora 150 mm, 1 emissário e uma ETE tipo fossa filtro, conforme a Figura 24.8.

O emissário possui 590 m, é de cerâmica e tem diâmetro de 150 mm

A ETE possui capacidade nominal de 2,31 l/s. A sua eficiência de projeto é de 82%, a mesma não possui medidor de vazão, funciona por gravidade e o fluxo de esgoto é constante. O lançamento do efluente é feito no Ribeirão Anhumas (Classe 2), a jusante possui áreas rurais. A vazão mínima de estiagem do corpo receptor no ponto de lançamento é de 134 l/s

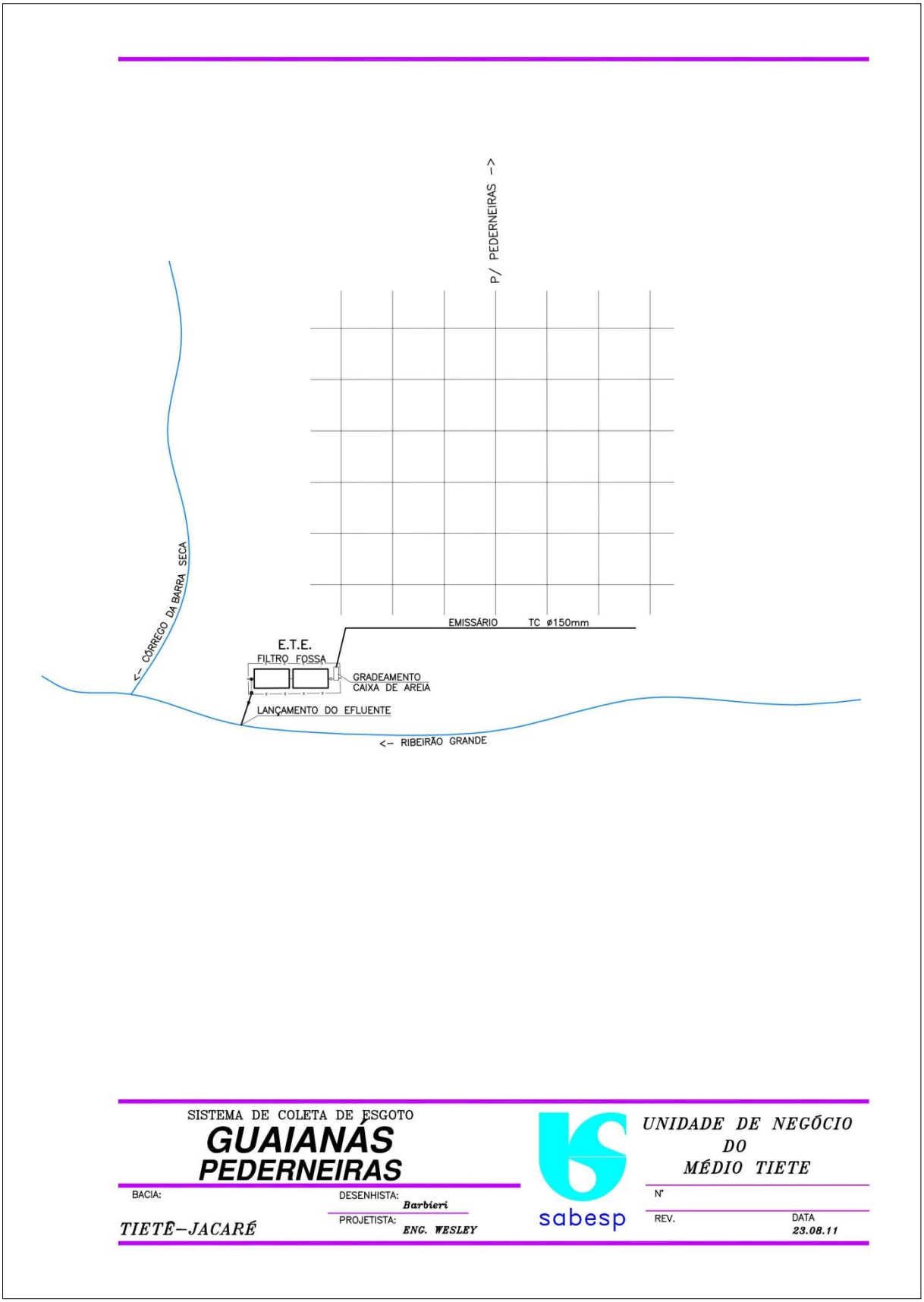


Figura 24.6 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Guaianás
Fonte: Sabesp

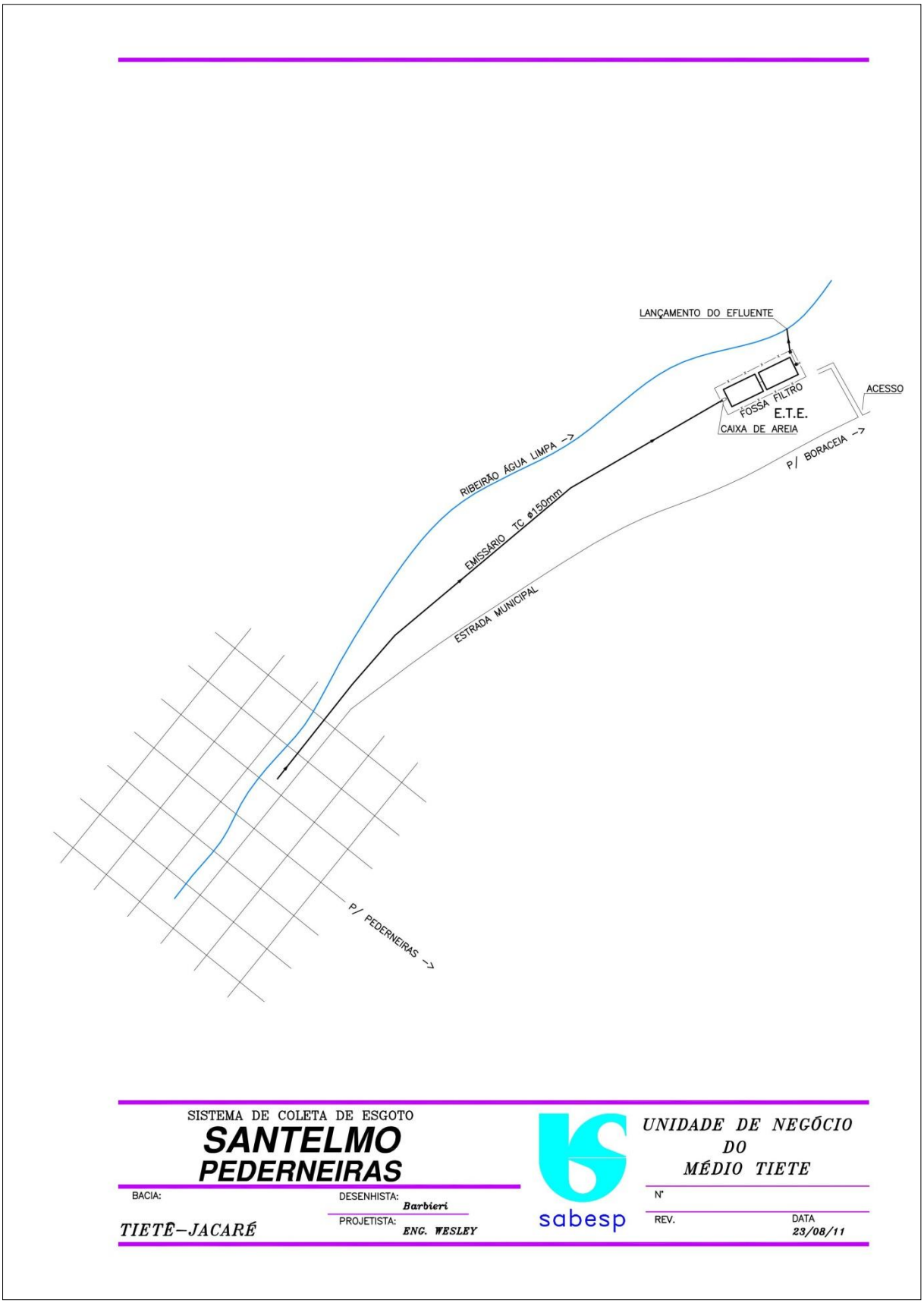


Figura 24.7 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Santelmo
Fonte: Sabesp

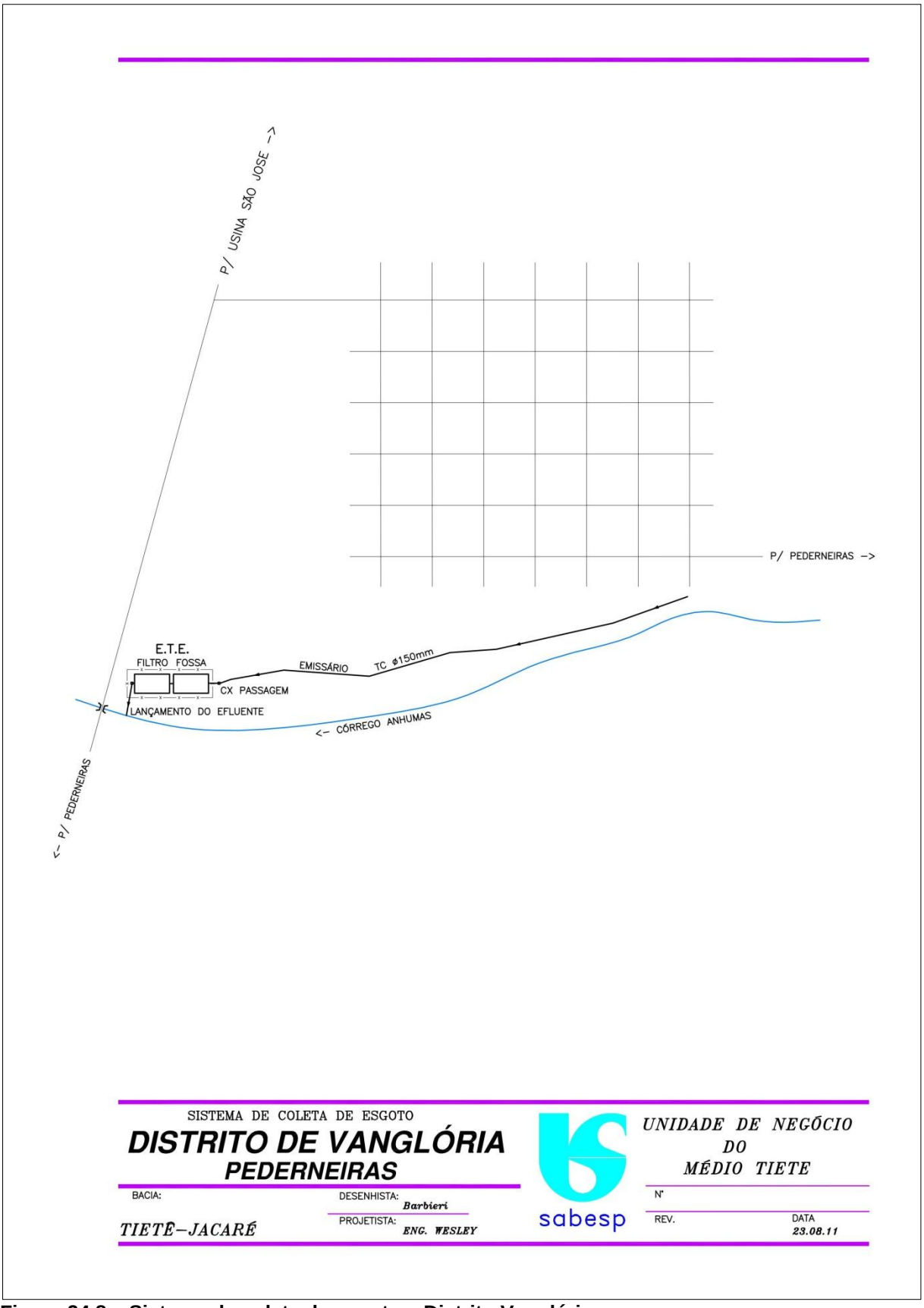


Figura 24.8 – Sistema de coleta de esgoto – Distrito Vanglória
Fonte: Sabesp

24.3. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTO DO MUNICÍPIO

Existem alguns domicílios em Pederneiras que são potenciais poluidores, pois, em 2010, segundo o IBGE, existem 734 domicílios com tipo de esgotamento por fossa rudimentar, 26 por vala, e 45 por rio ou lago. Existe a necessidade de localizar estes domicílios para que neles o destino de esgoto seja feita da forma correta.

24.4. IDENTIFICAÇÃO DE PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, POR ONDE PODERÁ HAVER TRAÇADO DE INTERCEPTORES, POTENCIAIS CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES DO LANÇAMENTO DOS ESGOTOS, ATUAIS USOS DA ÁGUA DO FUTURO CORPO RECEPTOR DOS ESGOTOS, POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

Pode-se ver pela Figura 24.9 que o Distrito Sede possui como principal manancial o Rio Pederneiras, sendo que este corta a malha urbana do mesmo. Três afluentes do Rio Pederneiras localizam-se próximos à malha urbana, o Córrego da Cachoeirinha, o Córrego Água do Monjolo e um sem nome, de menor expressão. Uma grande parte da região sul do distrito está na bacia hidrográfica do Córrego dos Sessenta, e este deságua no Ribeirão dos Patos pouco antes de desaguar no Rio Tietê. A região norte está inserida na bacia hidrográfica do Córrego do Saltinho, manancial que deságua no Rio Tietê

As áreas mais apropriadas para locação de ETEs e de interceptores são nas áreas de menor altitude, próximas aos mananciais citados e após o final da malha

O Distrito Guaianás (Figura 24.10) possui como principal bacia hidrográfica aquela do Ribeirão Grande, e o Córrego da Barra Seca também tem em suas proximidades as ruas do distrito. O Córrego do Barreiro está a norte da malha urbana, porém esta não adentra a bacia do córrego citado.

O Distrito Santelmo (Figura 24.11) insere-se nas duas margens do Ribeirão Água Limpa, e de dois afluentes do mesmo, de pequeno porte. O Distrito Vanglória (Figura 24.11) insere-se em uma das margens do Ribeirão Anhumas, e não existem afluentes do mesmo nas proximidades da malha urbana do distrito.

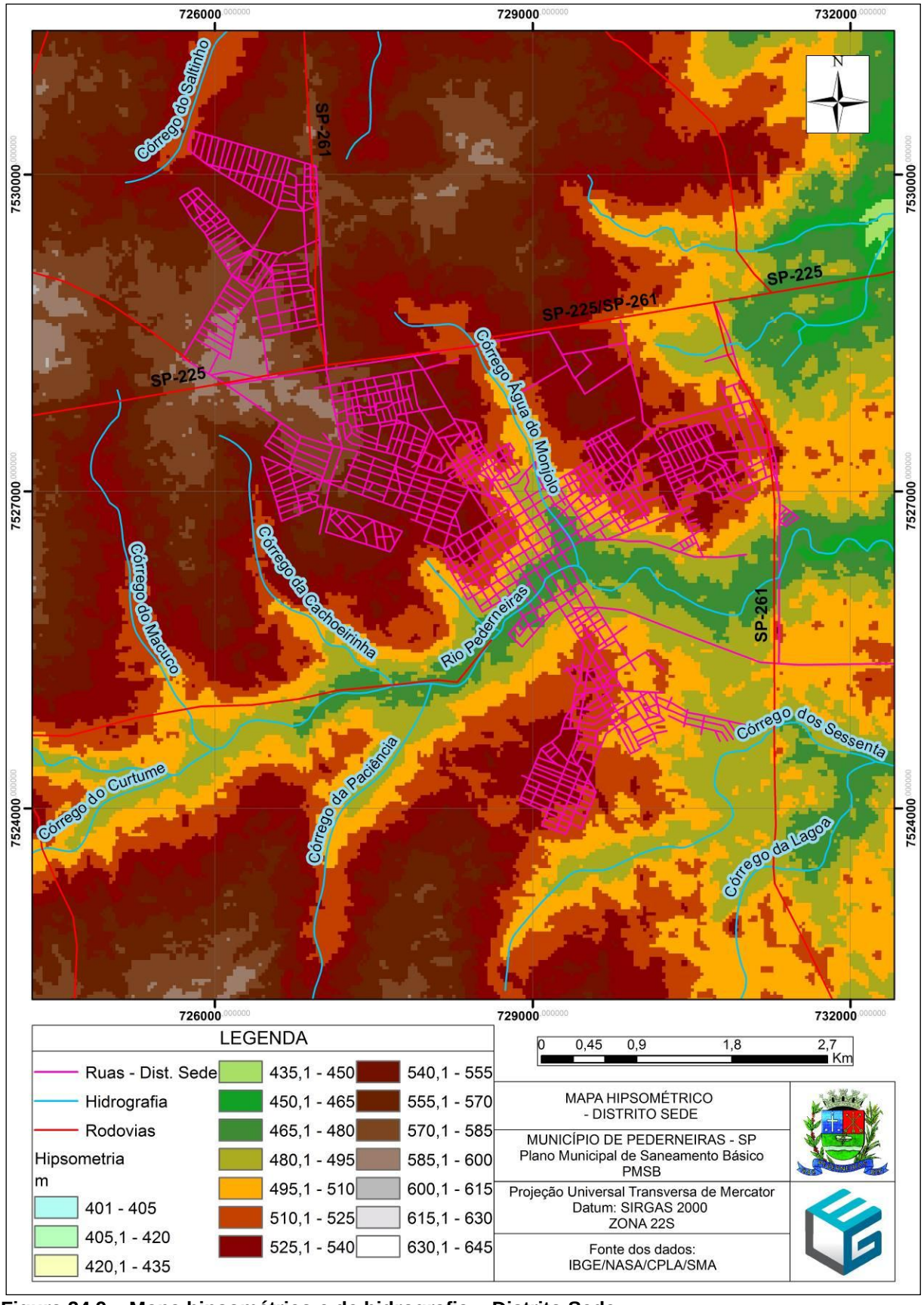


Figura 24.9 – Mapa hipsométrico e de hidrografia – Distrito Sede
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA, elaborado por Líder Engenharia.



Figura 24.10 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Guaianás
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA, elaborado por Líder Engenharia.

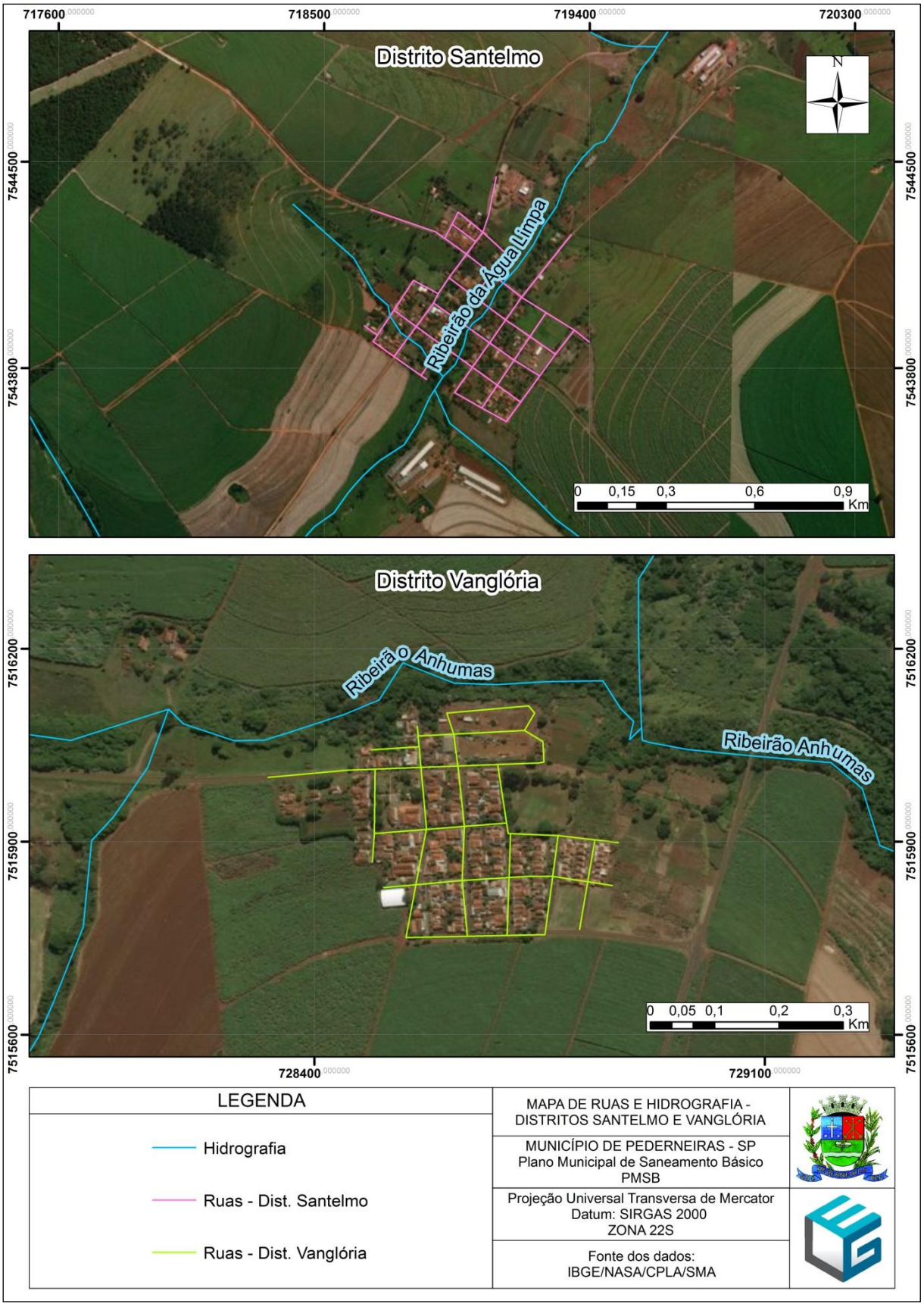


Figura 24.11 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Santelmo e Distrito Vanglória
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA, elaborado por Líder Engenharia.

24.5. CONDIÇÕES ATUAIS DE CONTRIBUIÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS E ESPECIAIS (PRODUÇÃO PER CAPTA E DE CONSUMIDORES ESPECIAIS)

Em 2014, segundo o SNIS, foram tratados 147 l/hab./dia, sendo um volume de 2.188.000,99 m³ no ano e 5.994,52 m³ por dia. Não existem produtores especiais no município.

24.6. BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Considerando as projeções populacionais apresentadas anteriormente e o índice de retorno água/esgoto, de acordo como preconiza a Norma Brasileira NBR 9. 649, igual a 0,8 apresenta-se, a seguir, a Tabela 24.8 à Tabela 24.12 na qual podem ser visualizadas as vazões de planejamento de esgotamento sanitário para os Distritos do Município de Pederneiras e para a população total.

Tabela 24.8 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Sede.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO SEDE					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	39.934	179,60	66,41	79,69	119,53
2018	40.369	179,60	67,13	80,56	120,84
2019	40.804	179,60	67,86	81,43	122,14
2020	41.239	179,60	68,58	82,30	123,44
2021	41.674	179,60	69,30	83,16	124,75
2022	42.110	179,60	70,03	84,03	126,05
2023	42.545	179,60	70,75	84,90	127,35
2024	42.980	179,60	71,47	85,77	128,65
2025	43.415	179,60	72,20	86,64	129,96
2026	43.850	179,60	72,92	87,51	131,26
2027	44.286	179,60	73,65	88,37	132,56
2028	44.721	179,60	74,37	89,24	133,86
2029	45.156	179,60	75,09	90,11	135,17
2030	45.591	179,60	75,82	90,98	136,47
2031	46.026	179,60	76,54	91,85	137,77
2032	46.462	179,60	77,26	92,72	139,08
2033	46.897	179,60	77,99	93,59	140,38
2034	47.332	179,60	78,71	94,45	141,68
2035	47.767	179,60	79,44	95,32	142,98
2036	48.202	179,60	80,16	96,19	144,29
2037	48.638	179,60	80,88	97,06	145,59

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.9 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Guaianás.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO GUAIANÁS					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	293	179,60	0,49	0,58	0,88
2018	296	179,60	0,49	0,59	0,89
2019	299	179,60	0,50	0,60	0,90
2020	302	179,60	0,50	0,60	0,90
2021	306	179,60	0,51	0,61	0,91
2022	309	179,60	0,51	0,62	0,92
2023	312	179,60	0,52	0,62	0,93
2024	315	179,60	0,52	0,63	0,94
2025	318	179,60	0,53	0,64	0,95
2026	321	179,60	0,53	0,64	0,96
2027	325	179,60	0,54	0,65	0,97
2028	328	179,60	0,55	0,65	0,98
2029	331	179,60	0,55	0,66	0,99
2030	334	179,60	0,56	0,67	1,00
2031	337	179,60	0,56	0,67	1,01
2032	341	179,60	0,57	0,68	1,02
2033	344	179,60	0,57	0,69	1,03
2034	347	179,60	0,58	0,69	1,04
2035	350	179,60	0,58	0,70	1,05
2036	353	179,60	0,59	0,71	1,06
2037	357	179,60	0,59	0,71	1,07

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.10 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Santelmo.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO SANTELMO					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	856	179,60	1,42	1,71	2,56
2018	865	179,60	1,44	1,73	2,59
2019	874	179,60	1,45	1,74	2,62
2020	884	179,60	1,47	1,76	2,64
2021	893	179,60	1,48	1,78	2,67
2022	902	179,60	1,50	1,80	2,70
2023	912	179,60	1,52	1,82	2,73
2024	921	179,60	1,53	1,84	2,76
2025	930	179,60	1,55	1,86	2,78
2026	940	179,60	1,56	1,87	2,81
2027	949	179,60	1,58	1,89	2,84
2028	958	179,60	1,59	1,91	2,87
2029	968	179,60	1,61	1,93	2,90
2030	977	179,60	1,62	1,95	2,92
2031	986	179,60	1,64	1,97	2,95
2032	995	179,60	1,66	1,99	2,98
2033	1005	179,60	1,67	2,01	3,01
2034	1014	179,60	1,69	2,02	3,04
2035	1023	179,60	1,70	2,04	3,06
2036	1033	179,60	1,72	2,06	3,09
2037	1042	179,60	1,73	2,08	3,12

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.11 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Vanglória.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO VANGLÓRIA					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	453	179,60	0,75	0,90	1,36
2018	458	179,60	0,76	0,91	1,37
2019	463	179,60	0,77	0,92	1,39
2020	468	179,60	0,78	0,93	1,40
2021	473	179,60	0,79	0,94	1,42
2022	478	179,60	0,79	0,95	1,43
2023	483	179,60	0,80	0,96	1,44
2024	488	179,60	0,81	0,97	1,46
2025	493	179,60	0,82	0,98	1,47
2026	498	179,60	0,83	0,99	1,49
2027	502	179,60	0,84	1,00	1,50
2028	507	179,60	0,84	1,01	1,52
2029	512	179,60	0,85	1,02	1,53
2030	517	179,60	0,86	1,03	1,55
2031	522	179,60	0,87	1,04	1,56
2032	527	179,60	0,88	1,05	1,58
2033	532	179,60	0,88	1,06	1,59
2034	537	179,60	0,89	1,07	1,61
2035	542	179,60	0,90	1,08	1,62
2036	547	179,60	0,91	1,09	1,64
2037	552	179,60	0,92	1,10	1,65

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.12 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – população total.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - POPULAÇÃO TOTAL					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	45.178	179,60	75,13	90,15	135,23
2018	45.674	179,60	75,95	91,15	136,72
2019	46.171	179,60	76,78	92,14	138,20
2020	46.667	179,60	77,61	93,13	139,69
2021	47.164	179,60	78,43	94,12	141,18
2022	47.660	179,60	79,26	95,11	142,66
2023	48.157	179,60	80,08	96,10	144,15
2024	48.653	179,60	80,91	97,09	145,64
2025	49.150	179,60	81,73	98,08	147,12
2026	49.647	179,60	82,56	99,07	148,61
2027	50.143	179,60	83,39	100,06	150,10
2028	50.640	179,60	84,21	101,05	151,58
2029	51.136	179,60	85,04	102,05	153,07
2030	51.633	179,60	85,86	103,04	154,55
2031	52.129	179,60	86,69	104,03	156,04
2032	52.626	179,60	87,51	105,02	157,53
2033	53.122	179,60	88,34	106,01	159,01
2034	53.619	179,60	89,17	107,00	160,50
2035	54.116	179,60	89,99	107,99	161,99
2036	54.612	179,60	90,82	108,98	163,47
2037	55.109	179,60	91,64	109,97	164,96

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

- Características dos Esgotos Domésticos

- **MATÉRIA ORGÂNICA**

  - Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO5,20. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição "per capita" de DBO5,20 de 54 gramas por habitante por dia.

Assim sendo apresentam-se, nas Tabelas abaixo, as cargas orgânicas (DBO) previstas para o período de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico, referentes ao Município de Pederneiras.

- Demanda Química de Oxigênio - DQO

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO5,20, sendo o teste realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos. Sabe-se que o poder de oxidação do dicromato de potássio é maior do que o que resulta mediante a ação de microrganismos, exceto raríssimos casos como hidrocarbonetos aromáticos e piridina.

Desta forma, os resultados da DQO de uma amostra são superiores aos de DBO. Como na DBO mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais biodegradável será o efluente.

Em média a DQO dos esgotos domésticos varia entre 80 g/hab.dia e 120 g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 100 g/hab.dia, cujos resultados para início e fim de plano são apresentados nas Tabelas abaixo.

- **NITROGÊNIO TOTAL**

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes.

A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos como a biofixação desempenhada por bactérias e algas presentes nos corpos hídricos, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas; a fixação química, reação que depende da presença de luz, também acarreta a presença de amônia e nitratos nas águas, pois a chuva transporta tais substâncias, bem como as partículas contendo nitrogênio orgânico para os corpos hídricos.

Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio. Também nas áreas urbanas, a drenagem das águas pluviais, associada às deficiências do sistema de limpeza pública, constitui fonte difusa de difícil caracterização.

Em média o Nitrogênio total dos esgotos domésticos varia entre 6 g/hab.dia e 10

g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 8 g/hab.dia, distribuídos da seguinte forma:

Nitrogênio Orgânico = 3,5 g/hab.dia;

Amônia = 4,5 g/hab.dia;

Nas Tabelas abaixo pode-se observar as estimativas de Nitrogênio total, orgânico e amônia previstas para o Município de Pederneiras.

- **FÓSFORO**

O fósforo assim como o nitrogênio, é um nutriente essencial para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela biodegradabilidade da matéria orgânica e também para o crescimento de algas, o que pode favorecer o aparecimento da eutrofização nos receptores. Normalmente sua presença em despejos domésticos é suficiente para promover a crescimento natural dos microrganismos, porém certos despejos industriais tratáveis biologicamente podem requerer adição deste elemento como complemento para o desenvolvimento satisfatório da massa biodegradadora.

Nos esgotos domésticos de formação recente a forma predominante de ortofosfato é originada em sua maior parte da diluição de detergentes e favorecido pela condição de Ph em torno da neutralidade. Porém sua predominância tende a ser acentuada à medida que o esgoto vai envelhecendo, uma vez que os polifosfatos (moléculas complexas com mais de um "P" e que precisam ser hidrolisadas biologicamente) e os fósforos orgânicos (pouco representativos) transformam-se, embora lentamente, em ortofosfato, o que deve acontecer completamente até o final do tratamento dos esgotos, visto que é nesta forma que ele pode ser assimilado diretamente pelos microrganismos.

Em média o Fósforo contido nos esgotos domésticos varia entre 0,7 g/hab.dia e 2,5 g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 1 g/hab.dia, cujos resultados para início e fim de plano são apresentados nas Tabelas a seguir.

Tabela 24.13 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Sede.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	39.934	2.156,42	3.993,36	139,77	179,70	39,93
2018	40.369	2.179,92	4.036,88	141,29	181,66	40,37
2019	40.804	2.203,42	4.080,40	142,81	183,62	40,80
2020	41.239	2.226,92	4.123,92	144,34	185,58	41,24
2021	41.674	2.250,42	4.167,44	145,86	187,53	41,67
2022	42.110	2.273,92	4.210,96	147,38	189,49	42,11
2023	42.545	2.297,42	4.254,48	148,91	191,45	42,54
2024	42.980	2.320,92	4.298,00	150,43	193,41	42,98
2025	43.415	2.344,42	4.341,52	151,95	195,37	43,42
2026	43.850	2.367,92	4.385,04	153,48	197,33	43,85
2027	44.286	2.391,42	4.428,56	155,00	199,29	44,29
2028	44.721	2.414,92	4.472,08	156,52	201,24	44,72
2029	45.156	2.438,42	4.515,60	158,05	203,20	45,16
2030	45.591	2.461,93	4.559,12	159,57	205,16	45,59
2031	46.026	2.485,43	4.602,64	161,09	207,12	46,03
2032	46.462	2.508,93	4.646,16	162,62	209,08	46,46
2033	46.897	2.532,43	4.689,68	164,14	211,04	46,90
2034	47.332	2.555,93	4.733,20	165,66	212,99	47,33
2035	47.767	2.579,43	4.776,72	167,19	214,95	47,77
2036	48.202	2.602,93	4.820,24	168,71	216,91	48,20
2037	48.638	2.626,43	4.863,76	170,23	218,87	48,64

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.14 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Guaianás.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	293	15,81	29,27	1,02	1,32	0,29
2018	296	15,98	29,59	1,04	1,33	0,30
2019	299	16,15	29,91	1,05	1,35	0,30
2020	302	16,32	30,23	1,06	1,36	0,30
2021	306	16,50	30,55	1,07	1,37	0,31
2022	309	16,67	30,87	1,08	1,39	0,31
2023	312	16,84	31,19	1,09	1,40	0,31
2024	315	17,01	31,51	1,10	1,42	0,32
2025	318	17,19	31,83	1,11	1,43	0,32
2026	321	17,36	32,15	1,13	1,45	0,32
2027	325	17,53	32,46	1,14	1,46	0,32
2028	328	17,70	32,78	1,15	1,48	0,33
2029	331	17,88	33,10	1,16	1,49	0,33
2030	334	18,05	33,42	1,17	1,50	0,33
2031	337	18,22	33,74	1,18	1,52	0,34
2032	341	18,39	34,06	1,19	1,53	0,34
2033	344	18,56	34,38	1,20	1,55	0,34
2034	347	18,74	34,70	1,21	1,56	0,35
2035	350	18,91	35,02	1,23	1,58	0,35
2036	353	19,08	35,34	1,24	1,59	0,35
2037	357	19,25	35,65	1,25	1,60	0,36

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.15 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Santelmo.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	856	46,20	85,56	2,99	3,85	0,86
2018	865	46,71	86,50	3,03	3,89	0,86
2019	874	47,21	87,43	3,06	3,93	0,87
2020	884	47,71	88,36	3,09	3,98	0,88
2021	893	48,22	89,29	3,13	4,02	0,89
2022	902	48,72	90,23	3,16	4,06	0,90
2023	912	49,23	91,16	3,19	4,10	0,91
2024	921	49,73	92,09	3,22	4,14	0,92
2025	930	50,23	93,02	3,26	4,19	0,93
2026	940	50,74	93,96	3,29	4,23	0,94
2027	949	51,24	94,89	3,32	4,27	0,95
2028	958	51,74	95,82	3,35	4,31	0,96
2029	968	52,25	96,75	3,39	4,35	0,97
2030	977	52,75	97,68	3,42	4,40	0,98
2031	986	53,25	98,62	3,45	4,44	0,99
2032	995	53,76	99,55	3,48	4,48	1,00
2033	1005	54,26	100,48	3,52	4,52	1,00
2034	1014	54,76	101,41	3,55	4,56	1,01
2035	1023	55,27	102,35	3,58	4,61	1,02
2036	1033	55,77	103,28	3,61	4,65	1,03
2037	1042	56,27	104,21	3,65	4,69	1,04

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.16 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Vanglória.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	453	24,47	45,31	1,59	2,04	0,45
2018	458	24,73	45,80	1,60	2,06	0,46
2019	463	25,00	46,30	1,62	2,08	0,46
2020	468	25,27	46,79	1,64	2,11	0,47
2021	473	25,53	47,29	1,66	2,13	0,47
2022	478	25,80	47,78	1,67	2,15	0,48
2023	483	26,07	48,27	1,69	2,17	0,48
2024	488	26,33	48,77	1,71	2,19	0,49
2025	493	26,60	49,26	1,72	2,22	0,49
2026	498	26,87	49,75	1,74	2,24	0,50
2027	502	27,13	50,25	1,76	2,26	0,50
2028	507	27,40	50,74	1,78	2,28	0,51
2029	512	27,67	51,24	1,79	2,31	0,51
2030	517	27,93	51,73	1,81	2,33	0,52
2031	522	28,20	52,22	1,83	2,35	0,52
2032	527	28,47	52,72	1,85	2,37	0,53
2033	532	28,73	53,21	1,86	2,39	0,53
2034	537	29,00	53,71	1,88	2,42	0,54
2035	542	29,27	54,20	1,90	2,44	0,54
2036	547	29,53	54,69	1,91	2,46	0,55
2037	552	29,80	55,19	1,93	2,48	0,55

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 24.17 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto – população total.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	45.178	2.440	4.518	158,12	203,30	45,18
2018	45.674	2.466	4.567	159,86	205,53	45,67
2019	46.171	2.493	4.617	161,60	207,77	46,17
2020	46.667	2.520	4.667	163,34	210,00	46,67
2021	47.164	2.547	4.716	165,07	212,24	47,16
2022	47.660	2.574	4.766	166,81	214,47	47,66
2023	48.157	2.600	4.816	168,55	216,71	48,16
2024	48.653	2.627	4.865	170,29	218,94	48,65
2025	49.150	2.654	4.915	172,03	221,18	49,15
2026	49.647	2.681	4.965	173,76	223,41	49,65
2027	50.143	2.708	5.014	175,50	225,64	50,14
2028	50.640	2.735	5.064	177,24	227,88	50,64
2029	51.136	2.761	5.114	178,98	230,11	51,14
2030	51.633	2.788	5.163	180,71	232,35	51,63
2031	52.129	2.815	5.213	182,45	234,58	52,13
2032	52.626	2.842	5.263	184,19	236,82	52,63
2033	53.122	2.869	5.312	185,93	239,05	53,12
2034	53.619	2.895	5.362	187,67	241,29	53,62
2035	54.116	2.922	5.412	189,40	243,52	54,12
2036	54.612	2.949	5.461	191,14	245,75	54,61
2037	55.109	2.976	5.511	192,88	247,99	55,11

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

24.7. ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ESGOTO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME PRODUZIDO POR FAIXA)

O número de economias ativas é igual a 15.102, sendo 13.598 residenciais (SNIS/2014).

A estrutura de produção de esgoto em 2015, segundo a Sabesp, pode ser visualizada na Tabela 24.18. A maioria das ligações e economias são residenciais, seguida pelas comerciais, industriais e públicas. O volume medido também possui tem como maior produtora a categoria residencial, sendo a industrial aquela que menos possui representatividade em relação ao total.

Tabela 24.18 - Estrutura de consumo em 2015 – volume de esgoto produzido por faixa

Categoria	Ligação (un)	Economia (un)	Vol. Medido (m^3)	Vol. Faturado (m^3)	Volume Medido Percentual
Todas	15.234	15.575	2.475.466	2.786.224	100
Residencial	13.863	14.204	2.273.858	2.515.799	91,86
Comercial	1.123	1.123	130.463	189.011	5,27
Industrial	128	128	21.860	28.638	0,88
Pública	120	120	49.285	52.776	1,99

Fonte: Sabesp

24.8. DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL

Existem 28 empregados da Sabesp que prestam serviços diretamente no município, de acordo com informação coletada na Sabesp em novembro de 2016. Segundo a mesma, a estrutura localizada em Pederneiras não é muito grande, necessária apenas para a parte operacional diária, de modo que caso haja alguma situação que não possa ser atendida na mesma, aciona-se a Divisão São Manuel, sendo acionados posteriormente os setores sucessivos na hierarquia apresentada na Figura 23.19 caso a situação não seja resolvida.

24.9. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

A tarifa média de esgoto em 2014 foi de R$ 1,91, a participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total foi de 42%. A receita operacional direta de esgoto em 2014 foi de R$ 5.533.945,76, sendo que foram investidos pela prestadora de serviços, segundo o SNIS, R$ 181.884,83. De acordo com a Sabesp foram investidos em esgoto em 2014 R$ 316.000,17. A Tabela 24.19 exemplifica os dados financeiros para o sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 24.19 - Dados financeiros – sistema de esgotamento sanitário.

Dados Financeiros (R$ x mil)	2015	2014
Despesas de exploração	**2930,26**	**3466,63**
Pessoal	1830,62	1861,1
Materiais gerais	109,73	105,48
Materiais de tratamento	2,23	33,85
Serviços	390,49	781,56
Energia elétrica	468,24	320,2
Despesas Gerais	90,27	338,28
Despesas Fiscais	38,67	26,16
Total de investimentos	**490,61**	**316,17**
Receita bruta	6084,25	5533,95
Cofins/Pasep	388,97	379,16
Evasão de receitas (inadimplência)	150,09	77,68
Receita líquida	**5545,2**	**5077,11**
Imposto de renda	**444,76**	**106,7**
Fluxo líquido	**1679,57**	**1187,59**

Fonte: Sabesp

A Sabesp possui um plano de investimentos para o período de 2016 à 2045, prevê-se um valor total de R$ 5.578.802,57 para o sistema de esgotamento sanitário. A proposta é implantar 6.382 ligações de esgoto, 19.147 m de redes, 3.603 m de trocas de redes, e realizar o remanejamento de redes coletoras, da EEE Cidade Nova e do coletor tronco de Vanglória., conforme a Tabela 24.20.

Tabela 24.20 - Plano de investimentos Sabesp para o esgotamento sanitário – 2016 - 2045

OBJETO DA OBRA	UNIDADE DE MEDIDA	PERÍODO (ANOS)	QUANT. GLOBAL	PREÇO TOTAL GLOBAL	ANO DO INÍCIO	ANO DO FIM
Ligações de Esgoto	un	30	6.382	2.369.067,94	2016	2045
Redes de Esgoto	m	30	19.147	1.783.358,83	2016	2045
Troca de Redes de Esgoto	m	30	3.603	335.570,80	2016	2045
Remanejamento Redes Coletoras	GB	2	1	241.187,50	2020	2023
Remanejamento LR EEE Cidade Nova	GB	2	1	964.680,00	2018	2020
Remanejamento Coletor Tronco Distrito De Vanglória	GB	1	1	64.937,50	2018	2018

Fonte: Sabesp.

24.10. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS/INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

O Município de Pederneiras conta com um sistema instituído de coleta e tratamento de esgotos sanitários. Segundo o SNIS/2014, o índice de coleta de esgoto é de 79%, é importante que haja um planejamento para melhorar esse índice, e que seja mantido 100% de tratamento do esgoto coletado.

Ressalta-se que se observou sintomas na ETE do Distrito Sede de que o sistema possa não estar funcionando da forma mais adequada, como uma elevada quantidade de matéria orgânica e de algas nas lagoas. Outra situação que merece atenção, ressaltada pela Sabesp, são as ligações que deveriam ser conectadas à rede de drenagem e são indevidamente ligadas à rede de esgoto, de modo que a vazão no sistema de esgotamento sanitário aumenta de forma considerável quando chove.

A vigilância sanitária precisa fazer o monitoramento periódico da qualidade dos corpos hídricos, através da realização de análises de amostras de água coletadas a montante e a jusante dos locais em que ocorre o lançamento do esgoto tratado, para saber se os efluentes lançados estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

O Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis possui cerca de 311 ligações de água e não possui coleta de esgoto, sendo utilizadas soluções individuais através de fossas. Segundo a Sabesp, o local se caracteriza por ser um local de veraneio, com presença de chácaras de lazer, e durante a semana o consumo de água é extremamente baixo comparado aos finais de semana. Logo, imagina-se que os moradores não se interessam por rede de esgoto no local, e o custo benefício não é atrativo, dada a extensão frontal linear dos terrenos

Considerando o estudo de demandas apresentado, no Distrito Sede não existe déficit de vazão de tratamento para o período de planejamento, já que a demanda calculada para 2037 é de 97,06 l/s e a vazão de tratamento de projeto da ETE é de 176,47 l/s.

Nos Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória a vazão nominal das fossas filtro suportam as vazões máximas calculadas para o plano.

RELATÓRIO 3
DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

25. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

25.1. PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE DRENAGEM

Em 2015 foi finalizada a elaboração do plano de drenagem de Pederneiras, intitulado Estudos de Macrodrenagem do Município de Pederneiras - SP, sendo objeto de empreendimento financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo (FEHIDRO) e indicado pelo comitê de Bacias Hidrográficas do Tietê/Jacaré - CBH-TJ, através da deliberação CBH-TJ 03/2013 de 28 de junho de 2013. O plano contém diversas informações, como definição das bacias de contribuição da microdrenagem, aspectos hidrológicos, orientações e estudos da drenagem, pontos críticos, relatório topográfico, programas de intervenções no sistema, memoriais descritivos hidráulico e hidrológico das subbacias urbanas, cadastro do sistema, dentre outras.

O trabalho tem como escopo principal estabelecer diretrizes básicas para os projetos de drenagem urbana no Município de Pederneiras, enfatizando o gerenciamento e o controle integrado da drenagem urbana, tendo como enfoque de planejamento a totalidade da bacia hidrográfica a importância do planejamento diretor; os critérios e métodos de dimensionamento das obras de drenagem e os aspectos relacionados à qualidade das águas e à produção de sedimentos em áreas urbanas.

Um Plano Diretor de Drenagem Urbana faz-se importante, já que procura equacionar os problemas de drenagem sob o ponto de vista da bacia hidrográfica, em um contexto em que o processo de urbanização e a concepção inadequada da maioria dos projetos de drenagem urbana, contribuem para o agravamento do problema das enchentes.

O Estudo de Macrodrenagem do Município de Pederneiras infere que o Programa de Drenagem deve considerar ações como remoção de interferências, desobstrução de galerias e recuperação e adequação de estruturas hidráulicas deficientes ou condenadas estruturalmente, desenvolvendo propostas de expansão de capacidade de controle de cheias, avaliadas com a aplicação de análises de benefício/custo, com elementos tangíveis e intangíveis, considerando também sua avaliação ambiental estratégica.

No projeto do sistema de drenagem de águas pluviais, a área de interesse foi dividida em Sub-Bacias, delimitadas a partir da planta geométrica. Inclui o sistema viário e áreas adjacentes, caracterizando-o em micro drenagem

Ao longo do presente produto serão apresentadas informações e dados que constam no plano de drenagem.

25.2. LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO URBANO E RURAL

A propriedade, em relação ao sistema de drenagem, deve ser abordada em razão dos efeitos do uso do solo, sobretudo no que tange à sua impermeabilização, ao lançamento das águas da chuva nas ruas e a consequente inundação. O art. 5º da CF/88 garante a propriedade privada, atendida a sua função social. Essa determinação indica uma evolução ocorrida no que tange ao conceito de propriedade que, de exercício pleno, passou, ao longo dos séculos, a possuir uma relação intrínseca com seu entorno, de modo a compartilhar benefícios e garantir a não ocorrência de danos a terceiros. A função social, pois, adicionada ao interesse privado que reveste a propriedade, explicita o interesse público incorporado em seu conteúdo.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) estabeleceu a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, com o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a água. A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato. A drenagem urbana, conforme o estabelecido no Art. 12 da Lei no 9.433/97, está sujeita a outorga pelo Poder Público, uma vez que se enquadra nos seguintes itens da Lei:

- Lançamentos em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE é a entidade do Estado de São Paulo competente para efetuar o controle dos recursos hídricos de domínio estadual, incluindo a outorga do direito de uso de recursos hídricos. Nos termos da Lei nº 7.663/91, compete ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, exercer as atribuições que lhe forem conferidas por lei, especialmente:

- Autorizar a implantação de empreendimentos que demandem o uso de recursos hídricos, sem prejuízo da licença ambiental;
- Cadastrar os usuários e outorgar o direito de uso dos recursos hídricos e
- Efetuar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Desta forma, o usuário que pretender fazer uso das águas de um corpo hídrico deve solicitar a outorga (autorização, concessão ou licença) ao DAEE. Deve solicitar a outorga aquele que fizer o uso ou interferir nos recursos hídricos.

Segundo a Lei Orgânica do Município de Pederneiras, de 05 de abril de 1990, será assegurada, pela participação em órgãos componentes do Sistema de Planejamento, a cooperação de associações representativas legalmente organizadas com o planejamento municipal. A administração pública, na realização das obras e serviços, não poderá contratar empresas que desatendam as normas relativas à saúde e à segurança do trabalho. Segundo o Art. 111, as licitações de obras e serviços públicos deverão ser precedidas da indicação do local onde serão executados e do respectivo projeto técnico, que permita a definição precisa de seu objeto e previsão de recursos orçamentários, sob pena de invalidade da licitação. E na elaboração do projeto deverão ser atendidas as exigências de proteção do patrimônio histórico-cultural e do meio ambiente.

A lei também mostra que o município poderá realizar obras e serviços de interesse comum, mediante: convênio com o Estado, a União ou entidade particulares; e consórcio com outros municípios. Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante processo licitatório, a prestação de serviços públicos. A permissão de serviço público estabelecida mediante decreto será delegada: através de licitação; ou a título precário. A concessão de serviço público estabelecida mediante contrato dependerá de autorização legislativa; ou licitação. Os serviços permitidos ou concedidos estão

sujeitos à regulamentação e permanente fiscalização por parte do Executivo e podem ser retomados quando não mais atenderem aos seus fins ou às condições do contrato. Os serviços permitidos ou concedidos, quando prestados por particulares não serão subsidiados pelo município. Os serviços públicos serão remunerados por tarifa previamente fixada pelo Prefeito na forma que a lei estabelecer.

A mesma lei mostra que no estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, o Município assegurará: o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem estar dos seus habitantes; a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e cultural; o exercício do direito da propriedade atendida a sua função social dar-se-á com observância das normas urbanísticas, de segurança, higiene e qualidade de vida, sem prejuízo do cumprimento de obrigações legais dos responsáveis pelos danos causados aos adquirentes de lotes, ao poder público ou ao meio ambiente. Os terrenos definidos em projeto de loteamento como áreas verdes ou institucionais não poderão, em qualquer hipótese, serem alterados na destinação, fim e objetivos originários estabelecidos.

Segundo o Art. 193 o município, para proteger e conservar as águas e prevenir seus efeitos adversos, adotará medidas no sentido: da instituição de áreas de preservação das águas utilizáveis para abastecimento da população e da implantação, conservação e recuperação de matas ciliares; da implantação de sistemas de alerta e defesa civil para garantir a segurança e a saúde pública, quando de eventos hidrológicos indesejáveis; do condicionamento, a aprovação prévia por organismos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, na forma da lei, dos atos de outorga de direitos que possam influir na qualidade ou quantidade das águas superficiais e subterrâneas; da instituição de programas permanentes de racionalização do uso das águas destinadas ao abastecimento público e industrial e a irrigação, assim como de combate as inundações e erosão.

O Plano Diretor do Município de Pederneiras (Lei Complementar Nº 2.523/06) é fundamentado nos princípios da: função social da cidade; função social da propriedade; gestão democrática e participativa da cidade; e proteção dos patrimônios histórico-cultural e ambiental-ecológico.

A função social da cidade do município de Pederneiras, corresponde ao direito à cidade para todos, o que compreende: a promoção da justiça social, a erradicação da pobreza, a inclusão social, a redução das desigualdades sociais e da segregação sócio-espacial; o direito à terra urbanizada, à moradia digna, ao saneamento ambiental, à infraestrutura, aos serviços públicos, ao transporte coletivo, ao trabalho, à cultura, ao lazer, à memória e ao meio ambiente preservado.

São objetivos gerais do Plano Diretor: ordenar o uso do solo urbano e rural; combater a especulação imobiliária; garantir a justa distribuição dos benefícios e dos ônus decorrentes do processo de urbanização, com a elevação da qualidade de vida, particularmente no que se refere à saúde, à educação, à cultura, às condições habitacionais**,** à infraestrutura e aos serviços públicos, de forma a promover a inclusão social e a reduzir as desigualdades sócio-espaciais; definir áreas adensáveis e não adensáveis de acordo com a capacidade de suporte de infraestrutura instalada e da preservação ambiental; estabelecer parâmetros de ocupação e parcelamento do solo, bem como critérios para a revisão da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo; preservar e qualificar o patrimônio histórico-cultural, arquitetônico e ambiental-ecológico; implementar áreas de esporte, lazer e parques públicos em áreas ociosas; preservar os recursos naturais, especialmente os recursos hídricos; promover o saneamento ambiental; recuperar a cobertura florestal do município, compreendendo as áreas de preservação permanente e as de reserva legal; dentre outros

Para a realização das diretrizes da Política de Uso e Ocupação do Solo adotar-se-ão as seguintes ações estratégicas:

I – implementação do macrozoneamento;

II – destinação de áreas para Habitação de Interesse Social – HIS;

III – destinação de áreas de interesse turístico;

IV – implementação de um sistema de áreas verdes, de lazer e de proteção ambiental;

V – fomentação de centralidades rurais;

VI – criação de mecanismos de incentivo para a preservação dos imóveis de interesse histórico-cultural e ambiental-ecológico;

VII – indução da ocupação dos vazios urbanos nas zonas de adensamento;

VIII – utilização de critérios da sustentabilidade para novas ocupações;

IX – implantação de equipamentos públicos e comunitários; (...)

A Política Ambiental do Município tem como objetivo manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade por meio da gestão ambiental, do abastecimento de água potável, da coleta e tratamento de esgoto sanitário, do manejo dos resíduos sólidos e da drenagem e reuso de águas pluviais, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e da ocupação do solo. Segundo o Art. 14 a Política Ambiental do Município nortear-se-á pelas seguintes diretrizes:

I – garantir a participação da sociedade civil na gestão dos recursos naturais, acesso à informação, descentralização, interdisciplinaridade na abordagem dos recursos naturais, de modo a viabilizar as condições de uma nova identidade regional;

II – *recuperar a qualidade da água dos córregos municipais, do Rio Bauru e demais afluentes, com a sua despoluição e recuperação das matas ciliares*;

II –universalizar os serviços de saneamento ambiental;

IV – ampliar as medidas de saneamento básico para as áreas deficitárias e bairros periféricos, por meio da complementação das redes coletoras de esgoto, observando-se as recomendações da NBR 7229 da ABNT ou tratamentos bioquímicos;

V – elaborar e implementar o sistema de gestão de resíduos sólidos, garantindo a implantação da coleta seletiva de lixo e da reciclagem, bem como a redução da geração de resíduos sólidos;

VI – elaborar e implementar o sistema de gestão de resíduos da construção civil, nos termos da legislação federal;

VII – implantar novo aterro sanitário licenciado pela Cetesb conforme alternativas indicadas no Mapa 3 e segundo as seguintes coordenadas: 1ª possibilidade- coordenadas S 22º17’17” ; W 48°54’49” – 2ª possibilidade- S 22°18’201 “ ; W 48° 55’ 258”;

VIII – assegurar à população do município oferta domiciliar de água em quantidade suficiente para atender as necessidades básicas e qualidade compatível com os padrões de potabilidade, segundo legislação vigente;

IX – *assegurar o escoamento das águas pluviais em toda a área ocupada pelo município por meio de sistemas físicos naturais e construídos, de modo que a drenagem pluvial reabasteça os aqüíferos e propicie segurança e conforto aos seus habitantes*;

X – elaborar e implementar o Plano de Macro Drenagem Urbana, no prazo de 18 (dezoito) meses a partir da entrada em vigor da presente lei complementar, observando-se as recomendações técnicas da ABNT e da legislação pertinente;

XI – promover a qualidade ambiental, a preservação, conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio do planejamento e controle ambiental;

XII – promover a recuperação ambiental revertendo-se os processos de degradação das condições físicas, químicas e biológicas do ambiente;

XIII – promover a manutenção e ampliação da arborização de ruas, criando-se faixas verdes que conectem praças, parques ou áreas verdes;

XIV – promover a incorporação das áreas verdes significativas particulares ao sistema de áreas verdes do município, vinculando-as às ações da municipalidade destinadas a assegurar sua preservação e seu uso;

XV – promover a recuperação ambiental da zona rural com a participação das instituições envolvidas, incluindo-se proprietários, moradores, trabalhadores rurais e poderes públicos municipal e estadual;

XVI – promover a educação ambiental na rede pública de ensino, sempre de forma transversal.

XVII – estimular e desenvolver a gestão ambiental por meio da implementação de medidas estruturais que envolvam fortalecimento institucional e o treinamento dos recursos humanos oficiais, tornando claros os objetivos do governo municipal em relação ao meio ambiente e em relação à sua inclusão no SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente);

XVIII – regular o uso e ocupação do solo por meios e técnicas de planejamento ambiental, incluindo-se as diversas formas de zoneamento previstas nesta lei complementar.

XIX – implementar o uso e ocupação do Parque Ecológico Municipal assegurando a sua preservação e uso.

A Política de Desenvolvimento Econômico possui, entre outras diretrizes, o uso racional de recursos hídricos, tais como irrigação, manejo sustentável do solo e gerenciamento

O Art.14 do Plano Diretor delibera que uma das diretrizes em que a Política Ambiental do município deve se pautar é através do asseguramento do escoamento das águas pluviais em toda a área ocupada pelo município por meio de sistemas físicos naturais e construídos, de modo que a drenagem pluvial reabasteça os aqüíferos e propicie segurança e conforto aos seus habitantes.

- Zoneamento

O Macrozoneamento fixa as regras fundamentais de ordenamento do território do município compreendendo 2 (duas) Macrozonas, e está estabelecido a partir das seguintes diretrizes:

I – reconhecimento de um conjunto de procedimentos que permitam identificar as condicionantes setoriais e os padrões de intervenção futura, de modo a desencadear planos, programas e projetos de desenvolvimento;

II – aprimoramento das ações de planejamento, em consonância com as ações do Poder Público e dos grupos organizados da sociedade civil;

III – adoção de critérios técnicos e políticos de modo a aprimorar as relações de domínio e desenvolvimento pleno integrado para todas as áreas do município.

A delimitação da Macrozona Central – MZ1 – tem como objetivos: controlar e direcionar o adensamento urbano adequando-o à infraestrutura disponível; e garantir a utilização dos imóveis não edificados, subtilizados e não utilizados.

A Macrozona Central – MZ1 –, conforme Figura 25.1, corresponde ao território do município compreendido dentro do perímetro urbano, descrito na Lei Municipal nº 1.837, de 19/05/1993.

A delimitação da Macrozona Rural – MZ2 –, conforme Figura 25.2, tem como objetivos: garantir a ocupação e o desenvolvimento econômico de baixo impacto ambiental, compatíveis com o princípio da sustentabilidade; estabelecer uma nova configuração a partir da inter relação dos meios de produção, dos núcleos urbanos expandidos e dos pontos de interesse turístico; promover o acesso à orla do Rio Tietê; criar critérios de conversão do uso existente para uso de interesse turístico.

A Macrozona Central – MZ1 – definida por lei municipal específica, que estabelece o perímetro urbano, divide-se em:

I – Zona Residencial – ZR;

II – Zona Residencial Mista 1 – ZRM1;

III – Zona Residencial Mista 2 – ZRM2;

IV – Zona Mista – ZM;

V – Zona Industrial – ZI;

VI– Zona de Especial Interesse Social – ZEIS;

VII– Zona de Especial Interesse Ambiental – ZEIA.

A Macrozona Rural – MZ2 divide-se em:

I –Zona de Especial Interesse Turístico – ZEIT;

II – Zonas de Urbanização Dirigida – ZUDs;

III – Zona Industrial – ZI.

Todos os usos e atividades poderão instalar-se no território do município desde que obedeçam às condições estabelecidas nas Seções I e II do Capítulo do Título III, determinadas em função:

I – das características da zona em que vier a se instalar;

II – dos objetivos do planejamento.

Os alvarás de funcionamento de atividades econômicas expedidos pela Administração Municipal estarão condicionados à apresentação e obediência da Certidão de Uso do Solo pertinente. Para fins de avaliação os usos e atividades serão analisados em função de sua potencialidade como:

I – geradores de impacto à vizinhança;

II – geradores de incomodidade à vizinhança;

III – geradores de interferência no tráfego.

São considerados Usos Geradores de Impacto à Vizinhança, todas as atividades que possam vir a causar alteração significativa no ambiente natural ou construído, ou a sobrecarga na capacidade de atendimento da infraestrutura básica. São considerados Empreendimentos de Impacto os constantes do Anexo 4 da lei complementar. A instalação de empreendimentos de impacto e incomodidade está condicionada à aprovação de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), pelo Poder Executivo.

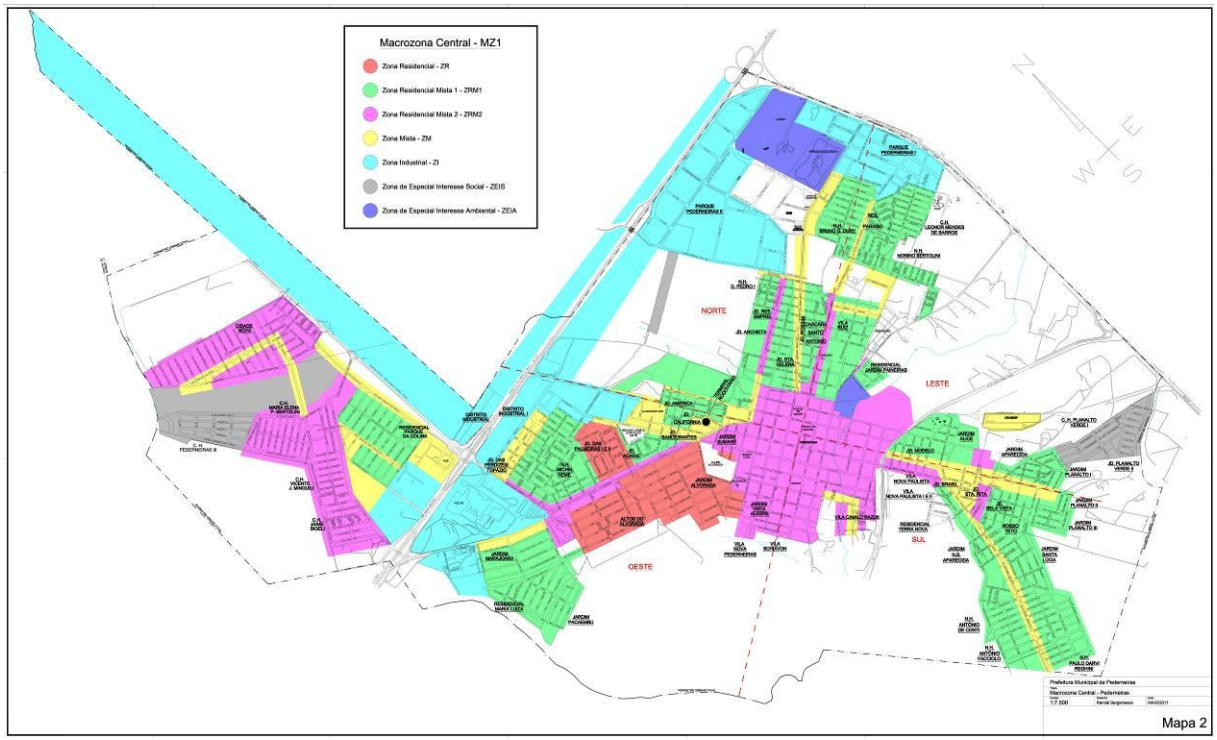


Figura 25.1 – Macrozona Central – Plano Diretor.
Fonte: Lei Complementar Nº 2.523/06

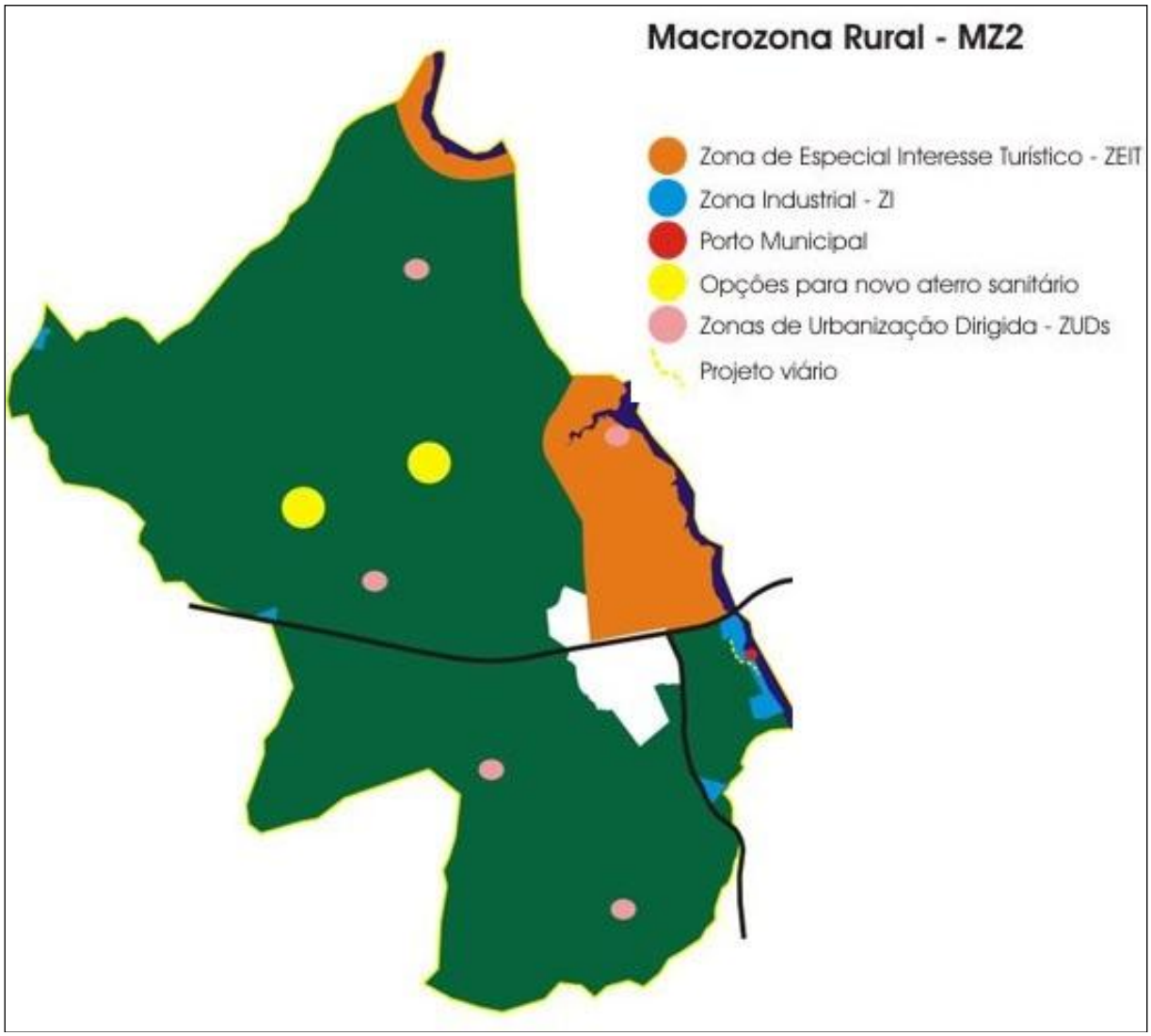


Figura 25.2 – Macrozona Rural – Plano Diretor
Fonte: Lei Complementar Nº 2.523/06

25.3. SISTEMA DE MACRODRENAGEM (GALERIA, CANAL, ETC.) E MICRODRENAGEM (REDE, BOCAS-DE-LOBO E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS) ATUALMENTE EMPREGADO NA ÁREA DE PLANEJAMENTO.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá abranger:

- **Meio-fio:** São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública.

- **Sarjetas:** São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meio-fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua.
- **Bocas-de-lobo:** São dispositivos de captação das águas das sarjetas.
- **Poços de visita:** São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.
- **Galerias:** São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.
- **Condutos forçados e estações de bombeamento:** Quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem para um outro, recorre-se aos condutos forçados e às estações de bombeamento.
- **Sarjetões:** São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

As intervenções previstas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas visam à implementação do sistema de drenagem do município.

A drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, dentro dos limites do perímetro urbano e em suas áreas contínuas do Município de Pederneiras, é de responsabilidade da prefeitura.

A conservação e o aprimoramento do sistema de drenagem urbana precisam ser continuamente trabalhados. A doença mais comum decorrente das enchentes é a leptospirose. É uma doença bacteriana grave, decorrente da mistura da urina de roedores com a água das enxurradas, contaminando os corpos d'água e contaminando a população quando em contato com a pele. Outras doenças tais como cólera, disenteria, giardíase etc., podem acometer a população em casos de enchentes.

Ainda, a retirada da cobertura vegetal e as consequentes alterações no uso dos solos urbanos ampliam as causas da erosão nas áreas urbanas, que por sua

vez acarretam o aumento na produção de sedimentos, do escoamento superficial e a concentração da água em alguns setores das áreas urbanas, particularmente nos segmentos topográficos denominados de cabeceiras de drenagem. Por isso, também devem ser considerados os danos materiais causados pelas inundações. São de várias naturezas: desde a destruição parcial ou total dos imóveis, veículos, móveis e utensílios domésticos; perdas nas lavouras e produtos perecíveis armazenados; interrupções de energia e outros.

O dimensionamento incorreto, associados a falta de manutenção e limpeza dos dispositivos, causam problemas em pontos mais baixos no sistema de drenagem urbana, situação diretamente relacionada com a fase de projeto destes dispositivos. A eficiência destes projetos depende principalmente dos dados utilizados nos cálculos, portanto, é preciso atualizar com precisão estes valores utilizados nos projetos. Pela necessidade de levantamentos muito específicos relacionados ao sistema de drenagem urbana, e principalmente pela falta de dados e parâmetros para a elaboração de projetos de drenagem (especialmente os de galerias de águas pluviais) mais eficientes, é extremamente necessário o atendimento aos programas constantes no plano de drenagem, sendo que este plano e os dados e equações dele resultantes deverão ter atualizações periódicas.

Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis, além disso, deve-se realizar a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques e praças como forma de amenizar os problemas da drenagem urbana. Para o eficiente funcionamento do sistema de drenagem, sugere-se a criação de uma taxa de drenagem urbana, precedida de estudos detalhados e discussão com a comunidade.

Segundo a prefeitura municipal, Pederneiras possui na área urbana dos Distritos cerca de 220 km de vias, sendo 212 km pavimentadas e 8 km não pavimentadas. Apenas no Distrito Sede existem cerca de 199 km de vias.

Através da Figura 25.3 pode-se ver que grande parte da área urbana do Distrito Sede não possui rede de drenagem nem bueiros, estes dados, elaborados no plano de drenagem do município, mostram que a extensão da rede de drenagem é de cerca 27 km. Em um afluente do Córrego Água do Monjolo, próximo à Rua Eugênio Macior, o canal é canalizado, sendo que em visita técnica em novembro de 2016 foi constatada erosão próxima ao ponto de lançamento do canal.

A Tabela 25.1 apresenta as principais características do sistema de drenagem do Distrito Sede. Existem diâmetros das tubulações de 600 mm, 800 mm, 1000 mm, 1200 mm e 1500 mm. Em uma extensão de 3 km não pode ser inferido o diâmetro. A maior parte das tubulações (12,7 km) são de 800 mm, em seguida vêm as de 600 mm, 1000 mm, 1500 mm e 1200 mm. Compondo uma extensão total das tubulações de 26,56 km. A extensão total das vias do distrito é de cerca de 199 km.

Existem 737 bocas de lobo e 17 travessias. Através da Figura 25.4 pode-se visualizar a espacialização detalhada dos diâmetros das tubulações de drenagem.

Tabela 25.1 – Principais características do sistema de drenagem – Distrito Sede.

Principais características do sistema de drenagem - Distrito Sede					
Diâmetro (mm)	Extensão (km)	Extensão total (km)	Nº. de bocas de lobo	Nº. de travessias	Extensão de vias (km)
600	7,09	26,56	737	17	199
800	12,7				
1000	1,47				
1200	0,87				
1500	1,42				
Não informado	3,01				

Fonte: Prefeitura Municipal – Pederneiras.

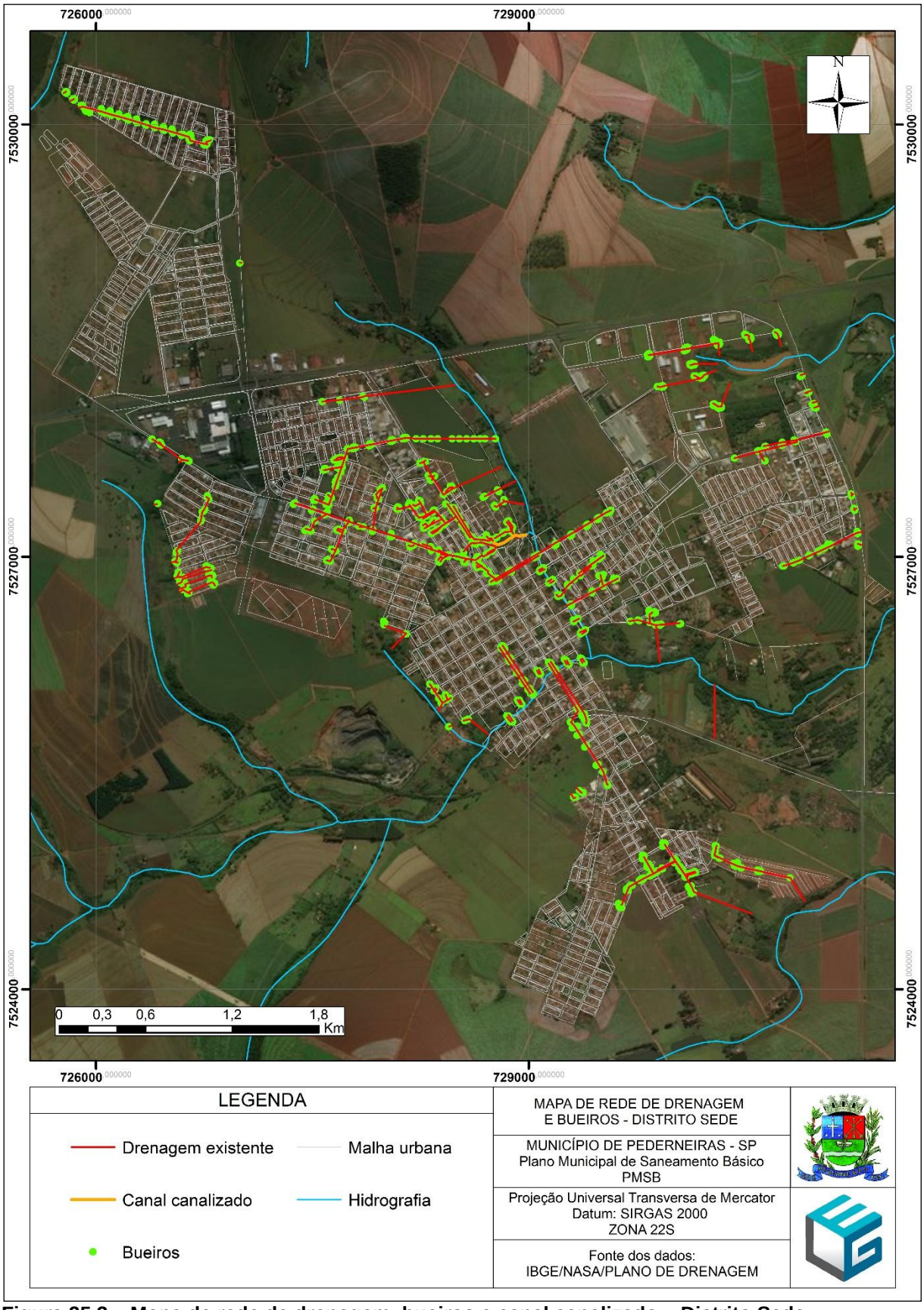


Figura 25.3 – Mapa de rede de drenagem, bueiros e canal canalizado – Distrito Sede
Fonte: IBGE/NASA/Plano de Drenagem de Pederneiras.

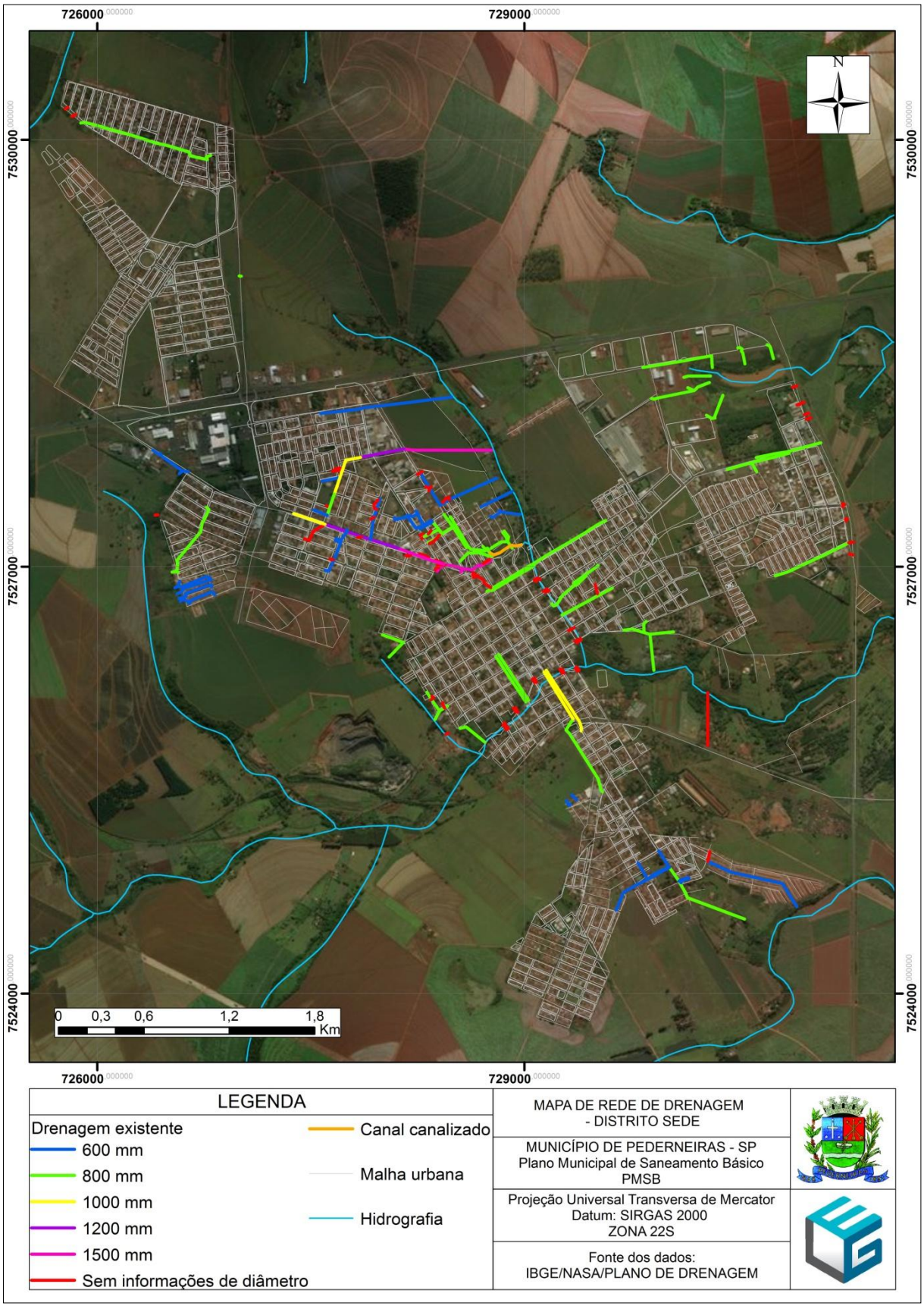


Figura 25.4 – Mapa de diâmetros da rede de drenagem.
Fonte: IBGE/NASA/Plano de Drenagem de Pederneiras.

A seguir pode-se visualizar fotos de alguns locais em Pederneiras, de novembro de 2016, sendo que aqueles que possuem problemas foram mapeados, o mapa pode ser visto no item Principais tipos de problemas observados, mais à frente.



Figura 25.5 - Ruas Rio Branco e Nove de Julho próximas ao afluente do Rio Pederneiras – alagamento esporádico
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.6 – Rua Mário Schidvon próxima ao córrego da Cachoeirinha – área com erosão
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.7 – Rua José G. Aguiar próxima ao córrego da Cachoeirinha
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.8 – Córrego Água do Monjolo, próximo às Ruas Eugênio Macior e Favorino G. Abreu – local com erosão.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.9 – Local próximo ao lago da Av Dr. Anthero F.Nunes – local com erosão.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.10 – Via de acesso ao Município Irmãos Pontes – alagamento esporádico .
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.11 – Rio Pederneiras próximo à Rua Coronel Coimbra – alagamento esporádico.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.12 – Córrego Água do Monojolo próximo à Rua Cap. Joaquim Barreto – travessia subdimensionada.
Fonte: Líder Engenharia



Figura 25.13 – Bacia de detenção próxima à Rua Maria Antônia Pereira Tincani – alagamento esporádico.
Fonte: Líder Engenharia

25.4. SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Não existe instituído um cronograma de manutenção da rede de drenagem natural e artificial, ocorrendo os trabalhos conforme surgem as demandas.

25.5. FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE/NÍVEL DE ATUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA

Compete a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras expedir, monitorar, fiscalizar e fazer cumprir as normas referentes ao ordenamento territorial e urbano do Município de Pederneiras. E também controlar, vistoriar e fiscalizar o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.

De acordo com a Lei Orgânica a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial do Município e de todas as entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, finalidade, motivação, moralidade, publicidade e interesse público, aplicação de subvenções e renúncia de receitas, será exercida pela Câmara Municipal, mediante controle externo, e pelos sistemas de controle interno do Executivo, na forma da respectiva lei orgânica, em conformidade com o disposto no artigo 31 da Constituição Federal. O controle externo deve ser exercido com auxílio do Tribunal de Contas do Estado. Deve prestar contas qualquer pessoa física ou jurídica, de direito público ou de direito privado que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiro, bens e valores públicos ou pelos quais o Município responda, ou que, em nome deste, assuma obrigações de natureza pecuniária.

A Lei Orgânica cria o Conselho do Município, órgão superior de consulta do Prefeito. Compete ao Conselho do Município pronunciar-se sobre questões de relevante interesse para o Município; sendo convocado pelo Prefeito, sempre que entender necessário. Dele participam:

I - O Vice-Prefeito;

II - O Presidente da Câmara Municipal;

III - Os líderes da maioria e da minoria na Câmara Municipal;

IV - O Procurador Geral do Município;

V - Seis cidadãos brasileiros, com mais de trinta e cinco anos de idade, sendo três nomeados pelo Prefeito e três eleitos pela Câmara Municipal, todos com mandato de quatro anos, vedado sua recondução para o período subsequente.

A mesma lei infere que todo cidadão tem o direito de ser informado dos atos da administração municipal. E compete à administração municipal garantir os meios para que a informação se realize de maneira transparente à sociedade.

Pederneiras possui um Conselho da Cidade, que trata de assuntos ligados ao uso e ocupação de solo, habitação, saneamento, meio ambiente e mobilidade e transporte urbano. Ele tem a participação do poder público e da sociedade civil. O objetivo do conselho é auxiliar na gestão democrática da cidade com caráter deliberativo e consultivo sobre os assuntos abordados.

25.6. ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA

De acordo com a prefeitura municipal, as secretarias que possuem ação em controle de enchente e drenagem urbana são: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; Secretaria Municipal de Operações Urbanas; e Secretaria Municipal do Meio Ambiente

Compete à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, órgão da Administração Municipal Direta, conduzir ações governamentais voltadas ao planejamento urbano e à promoção do desenvolvimento urbano do Município de Pederneiras.

Compete à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras expedir, monitorar, fiscalizar e fazer cumprir as normas referentes ao ordenamento territorial e urbano do Município de Pederneiras. E também controlar, vistoriar e fiscalizar o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.

Compete à Secretaria Municipal de Meio Ambiente formular, coordenar, executar e avaliar planos, programas e projetos que visem à preservação, recuperação e o uso sustentável dos recursos ambientais, no âmbito das competências do Município de Pederneiras. E também regulamentar, organizar e executar as atividades relativas à fiscalização do cumprimento das normas referentes ao meio ambiente.

Compete a Secretaria Municipal de Operações Urbanas coordenar e prestar apoio técnico-administrativo aos órgãos colegiados afins a área de atuação da Secretaria. Bem como, formular, coordenar, executar e avaliar planos, programas e

projetos de melhoria e expansão da rede viária do Município, em articulação com a Secretaria de Planejamento e Gestão.

25.7. SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As redes de drenagem e de esgotamento sanitário são separadas, porém não foi possível inferir o número de ligações clandestinas de águas pluviais ligadas ao sistema de esgotamento sanitário em virtude da falta de dados detalhados sobre o sistema, sendo que o assunto será abordado nas proposições deste plano.

25.8. PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS (ALAGAMENTOS, TRANSBORDAMENTOS DE CÓRREGOS, PONTOS DE ESTRANGULAMENTO, CAPACIDADE DAS TUBULAÇÕES INSUFICIENTES, ETC.) OBSERVADOS NA ÁREA URBANA

No Banco de Dados de Registros de Desastres do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, da Defesa Civil do Brasil, que possui um acervo dos desastres naturais (inundações, alagamentos, enxurradas, erosões, escorregamentos, deslizamentos e muitos outros) ocorridos no Brasil desde 1940 não consta nenhum registro de desastre ocorrido em Pederneiras. Porém, segundo a prefeitura, em janeiro de 2016, fortes chuvas causaram uma grande enchente em Pederneiras, segundo a prefeitura foram mais de 22 milhões de reais de prejuízos e cerca de 400 pessoas desalojadas e 43 pontes colapsadas ou danificadas. Os Governos Federal e Estadual reconheceram a situação de emergência pública do município de Pederneiras devido ao desastre e aos prejuízos causados, após o decreto nº 4.260, de 13 de janeiro solicitando a homologação de situação de emergência. Houve transbordamento do Rio Pederneiras e Ribeirão Água do Monojolo.

O IBGE também disponibilizou dados a respeito, em sua pesquisa Perfil de Informações Básicas Municipais (2013) consta que em Pederneiras as áreas urbanas foram atingidas por alagamentos e por enchentes ou inundações graduais nos últimos 5 anos, e no mesmo período não foram atingidas por processos erosivos.

Alguns pontos da área urbana de Pederneiras possuem grande probabilidade de serem atingidas por enchentes/alagamentos, considerando a sua proximidade a cursos d’água. Como já apresentado através das fotografias realizadas em

novembro de 2016, algumas áreas de Pederneiras possuem problemas no que tange ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, sendo mapeados na Figura 25.14. De acordo com a prefeitura municipal, existem áreas com alagamento frequente, erosão e com travessia subdimensionada. Os principais pontos com problemas são: Ruas Rio Branco e Nove de Julho próximas ao afluente do Rio Pederneiras – alagamento esporádico; Rua Mário Schidvon próxima ao córrego da Cachoeirinha – área com erosão; Rua José G. Aguiar próxima ao córrego da Cachoeirinha - erosão; Córrego Água do Monjolo, próximo às Ruas Eugênio Macior e Favorino G. Abreu – local com erosão; Local próximo ao lago da Av Dr. Anthero F.Nunes – local com erosão; Via de acesso ao Município Irmãos Pontes – alagamento esporádico; Rio Pederneiras próximo à Rua Coronel Coimbra – alagamento esporádico; Córrego Água do Monojolo próximo à Rua Cap. Joaquim Barreto – travessia subdimensionada; e Bacia de detenção próxima à Rua Maria Antônia Pereira Tincani – alagamento esporádico.

No Plano de Drenagem de Pederneiras, são apresentadas fotos que identificam os problemas mais agudos com relação a drenagem do município de Pederneiras, tanto na questão das erosões, como também na questão de pontos de alagamentos e dissipação das águas de chuva coletadas, e com estrangulamentos.

Segundo o Plano de Drenagem, na área Urbana existe a real necessidade do aumento das linhas coletoras de drenagem e das readequações dos lançamentos das águas pluviais. Em julho de 2015 foi feito o relatório fotográfico dos problemas mais agudos com relação à drenagem do município de Pederneiras,, sendo que os principais pontos levantados foram: Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo e a rua Benjamin Monteiro estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo e a rua Rio Branco estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo e a rua Eliazar Braga estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo e a rua Siqueira Campos estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponte de concreto sobre o Córrego Água do Monjolo e a rua Nove de Julho estrangulada e canal em Gabião danificado; Ponto de dissipação sobre o córrego Monjolo sem dissipador de

velocidade; e Passagem sobre o afluente do córrego Ribeirão Pederneiras com a rua Rio Branco com erosão.

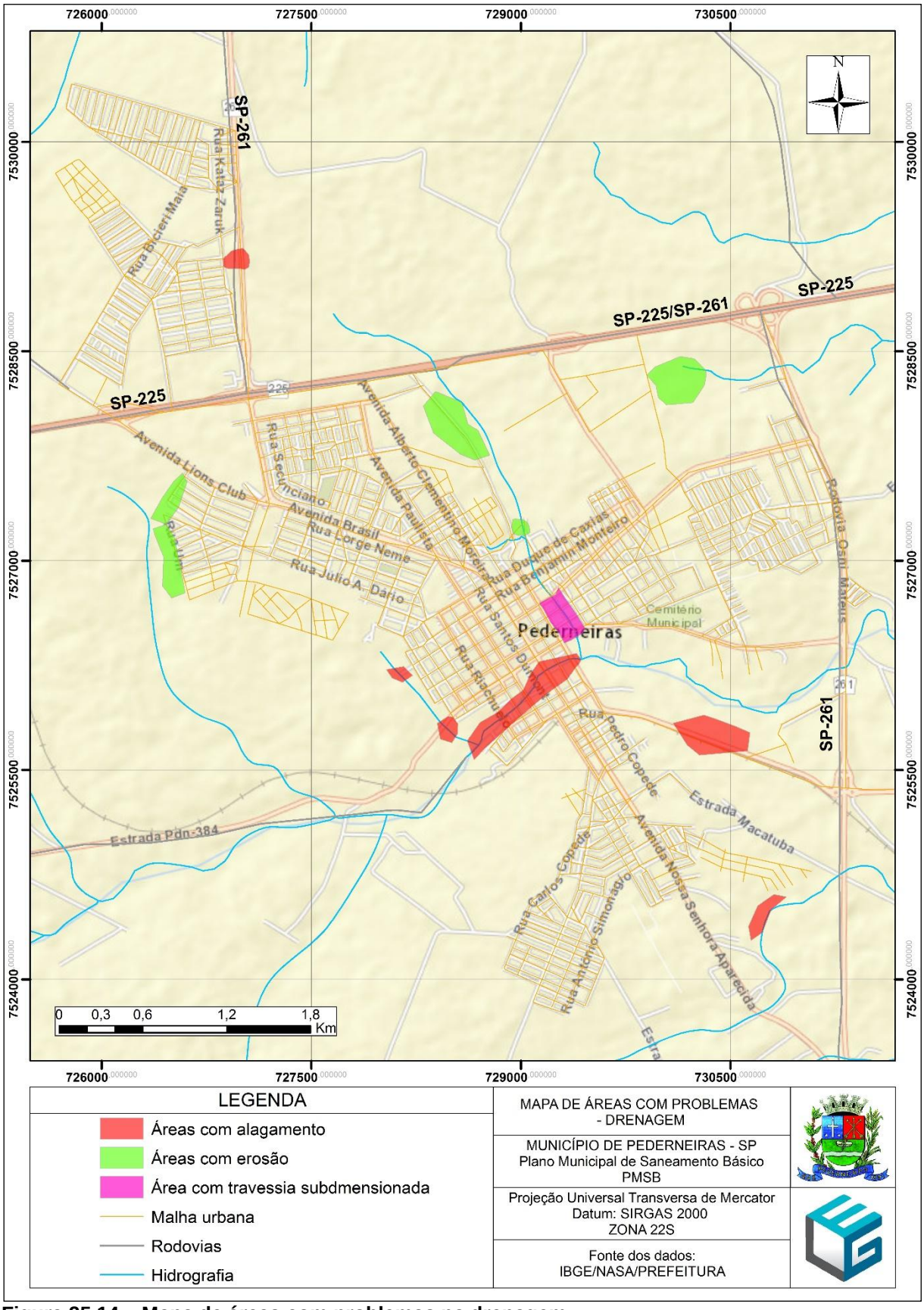


Figura 25.14 – Mapa de áreas com problemas na drenagem.
Fonte: IBGE/NASA/Prefeitura municipal .....

25.9. PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE POR ONDE É FEITO O ESCOAMENTO DAS AGUAS DE CHUVA

Pode-se ver pela Figura 25.15 que o Distrito Sede possui como principal manancial o Rio Pederneiras, sendo que este corta a malha urbana do mesmo. Três afluentes do Rio Pederneiras localizam-se próximos à malha urbana, o Córrego da Cachoeirinha, o Córrego Água do Monjolo e um sem nome, de menor expressão. Uma grande parte da região sul do distrito está na bacia hidrográfica do Córrego dos Sessenta, e este deságua no Ribeirão dos Patos pouco antes de desaguar no Rio Tietê. A região norte está inserida na bacia hidrográfica do Córrego do Saltinho, manancial que deságua no Rio Tietê

O Distrito Guaianás (Figura 25.16) possui como principal bacia hidrográfica aquela do Ribeirão Grande, e o Córrego da Barra Seca também tem em suas proximidades as ruas do distrito. O Córrego do Barreiro está a norte da malha urbana, porém esta não adentra a bacia do córrego citado.

O Distrito Santelmo (Figura 25.17) insere-se nas duas margens do Ribeirão Água Limpa, e de dois afluentes do mesmo, de pequeno porte. O Distrito Vanglória (Figura 4.3) insere-se na margem direita do Ribeirão Anhumas, e não existem afluentes do mesmo nas proximidades da malha urbana do distrito.

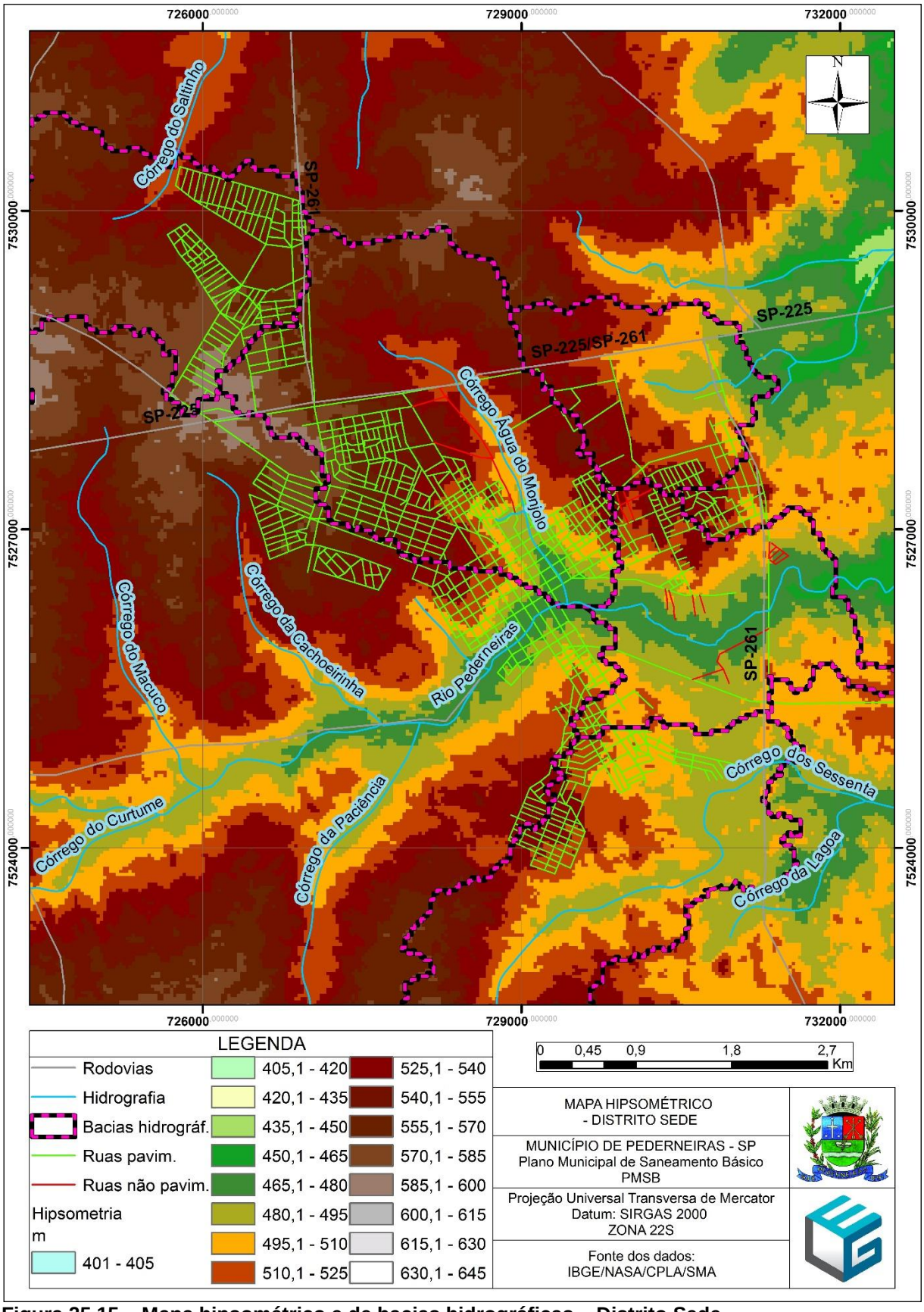


Figura 25.15 – Mapa hipsométrico e de bacias hidrográficas – Distrito Sede.
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA.



Figura 25.16 – Mapa de ruas e hidrografia – Distrito Guaianás.
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA.

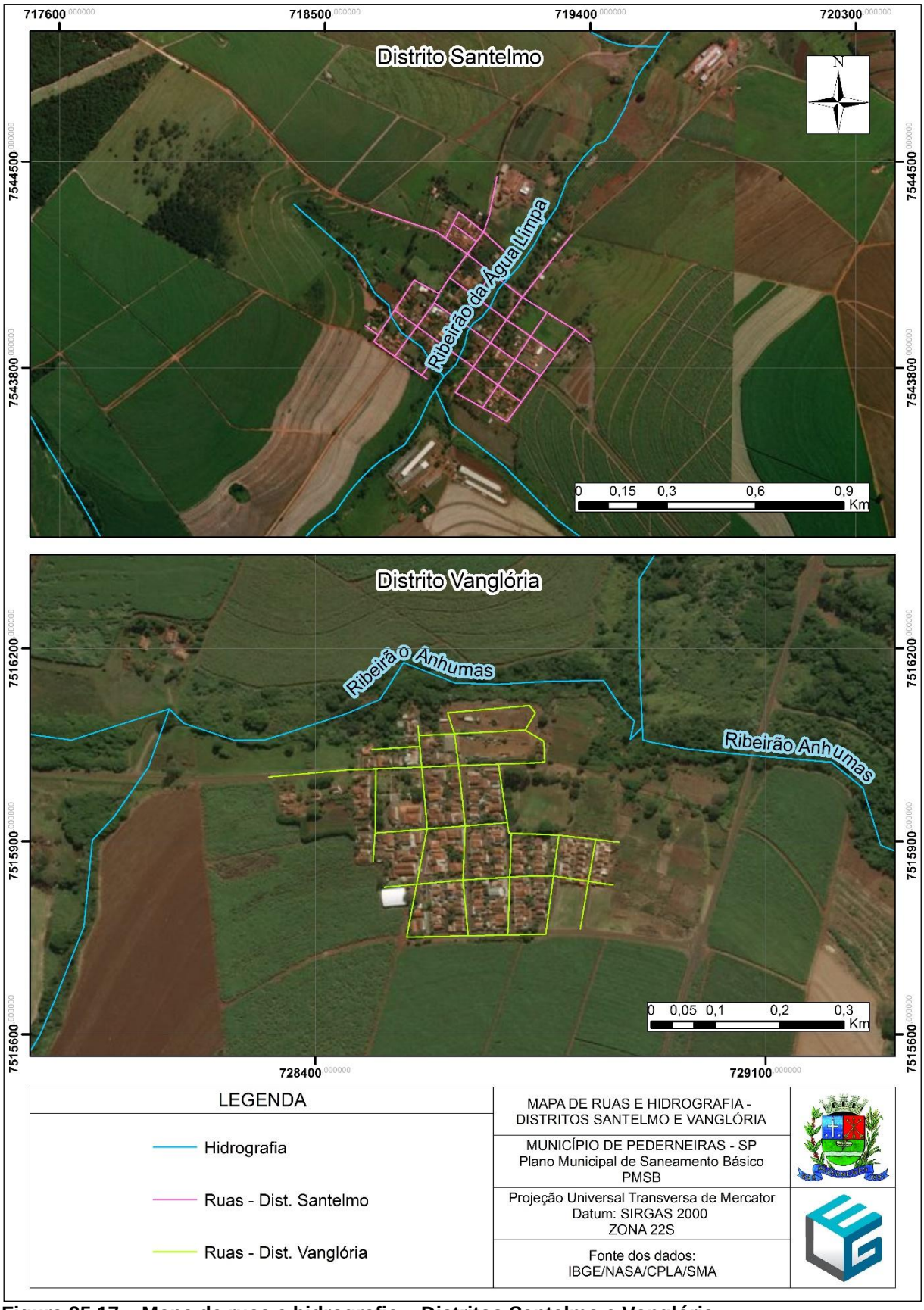


Figura 25.17 – Mapa de ruas e hidrografia – Distritos Santelmo e Vanglória.
Fonte: IBGE/NASA/CPLA/SMA.

25.10. ANÁLISE DA CAPACIDADE LIMITE COM ELABORAÇÃO DE CROQUI GEORREFERENCIADO DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM

- Estudo Hidrológico

A bacia hidrográfica de um curso de água em uma dada seção é representada pela área limitada pela linha de cumeada (linha dos pontos mais altos) que a separa das bacias vizinhas e fechada na seção considerada. E a enchente pode ser considerada como a variação do nível da água e das respectivas vazões junto a uma determinada seção, em decorrência dos escoamentos gerados por chuvas intensas. Todo o curso de água se desenvolve naturalmente, percorrendo gradativamente, sob o efeito da gravidade, os pontos mais baixos de uma região. Chuvas de pouca intensidade, após um período de estiagem, podem ser interceptadas e/ou absorvidas, integralmente ou em grande parte, pela cobertura vegetal, retenção natural ou artificial e pela infiltração no solo para suprir as necessidades de umidade. A vegetação impede e retarda a chegada das águas de chuva sobre o terreno. Além disso, no seu ciclo de vida, deixam depositar no solo, resíduos de seu próprio organismo, galhos, folhas, frutos, que se decompõem, entram em reação com substâncias do próprio terreno e formam uma camada superficial rica em matéria orgânica, conhecida como húmus ou terra vegetal. Ao mesmo tempo, as raízes, ao se desenvolverem, penetram e abrem novos caminhos e fissuras, que desagregam o solo. Essa desagregação é intensificada pela presença da vida animal que abre caminhos subterrâneos em busca de alimentação e espaços seguros para reprodução. A camada superficial do solo, composta pelo húmus e ocupada pelas ramificações das raízes, oferece grande capacidade de infiltração, absorvendo com facilidade as águas de chuva e reduzindo o percentual dos escoamentos superficiais.

O desmatamento e a impermeabilização do solo da bacia hidrográfica cortam o ciclo de reabastecimento do húmus, potencializa os processos erosivos, diminui a capacidade de infiltração e aumenta o volume dos escoamentos superficiais, que atuarão diretamente no formato dos hidrogramas de enchente.

O crescimento urbano desordenado, ao longo dos anos, sem o respeito a esses princípios básicos, aumenta o risco de extravasamentos e inundações para as mesmas chuvas intensas que, no passado, se moldavam às condições naturais das calhas dos cursos de água, fluindo sem problemas. Novos domínios dentro dos

limites da bacia hidrográfica poderão ter diferentes usos, isto é, estabelecimento de áreas residenciais, industriais, desenvolvimento agrícola, corredores de tráfego rodoviário ou ferroviário, etc. Qualquer que seja o uso do solo, a retenção natural será modificada.

O relevo depende das mutações geológicas e morfológicas ao longo dos anos e define o caminho natural do escoamento das águas de chuva. É um agente fundamental na concentração e na velocidade de propagação dos hidrogramas parciais de enchente que se formam em cada curso de água. Quanto maior as diferenças de altitude entre as cabeceiras e a seção de desembocadura de um curso de água, mais intenso será o regime dos escoamentos das águas de chuva e maior o risco da formação rápida de hidrogramas de enchente de curta duração.

Para se projetar novos sistemas de drenagem urbana ou para analisar e otimizar os sistemas existentes, pode-se lançar mão da modelagem em drenagem urbana. São fatores importantes para a modelagem, para a análise de escoamento, as características morfométricas das bacias - tais como tamanho dos canais, ordens de grandeza, geometria, declividade, topografia do terreno - o nível de permeabilidade do solo, e o regime de chuvas, pois esses fatores têm forte influência no escoamento superficial.

- Análise Morfométrica das Bacias

Para a determinação dos parâmetros morfométricos e hidrológicos da rede de drenagem foram delimitadas as bacias hidrográficas que interferem no território do município, principalmente nas áreas urbanas dos distritos, deste modo, foram identificadas 11 bacias hidrográficas, a nomenclatura das mesmas se deu de acordo com seu curso d'água principal, apenas em uma bacia não foi possível a identificação do seu curso d'água, a mesma foi nomeada Bacia Hidrográfica a nordeste do Distrito Sede, como pode-se visualizar na Figura 25.18 a seguir. As bacias hidrográficas delimitadas foram: Bacia Hidrográfica do Rio Grande a montante de Pederneiras, Bacia Hidrográfica do Rio Grande a montante do Distrito Guaianás, Bacia Hidrográfica do Rio Pederneiras antes do Córrego Água do Monjolo, Bacia Hidrográfica do Rio Pederneiras a montante do Distrito Sede, Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Água Limpa a montante do Distrito Santelmo, Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas a montante do Distrito Vanglória, Bacia

Hidrográfica do Córrego dos Sessenta a montante do Distrito Sede, Bacia Hidrográfica do Córrego do Saltinho a montante do Distrito Sede, Bacia Hidrográfica do Córrego da Barra Seca a montante do Distrito Guaianás, Bacia Hidrográfica a nordeste do Distrito Sede e Bacia Hidrográfica do Córrego Água do Monjolo. As Bacias Hidrográficas dos Rios Grande e Pederneiras transpassam o município de Pederneiras, a primeira também localiza-se nos municípios de Agudos e Bauru, e a segunda em Agudos.

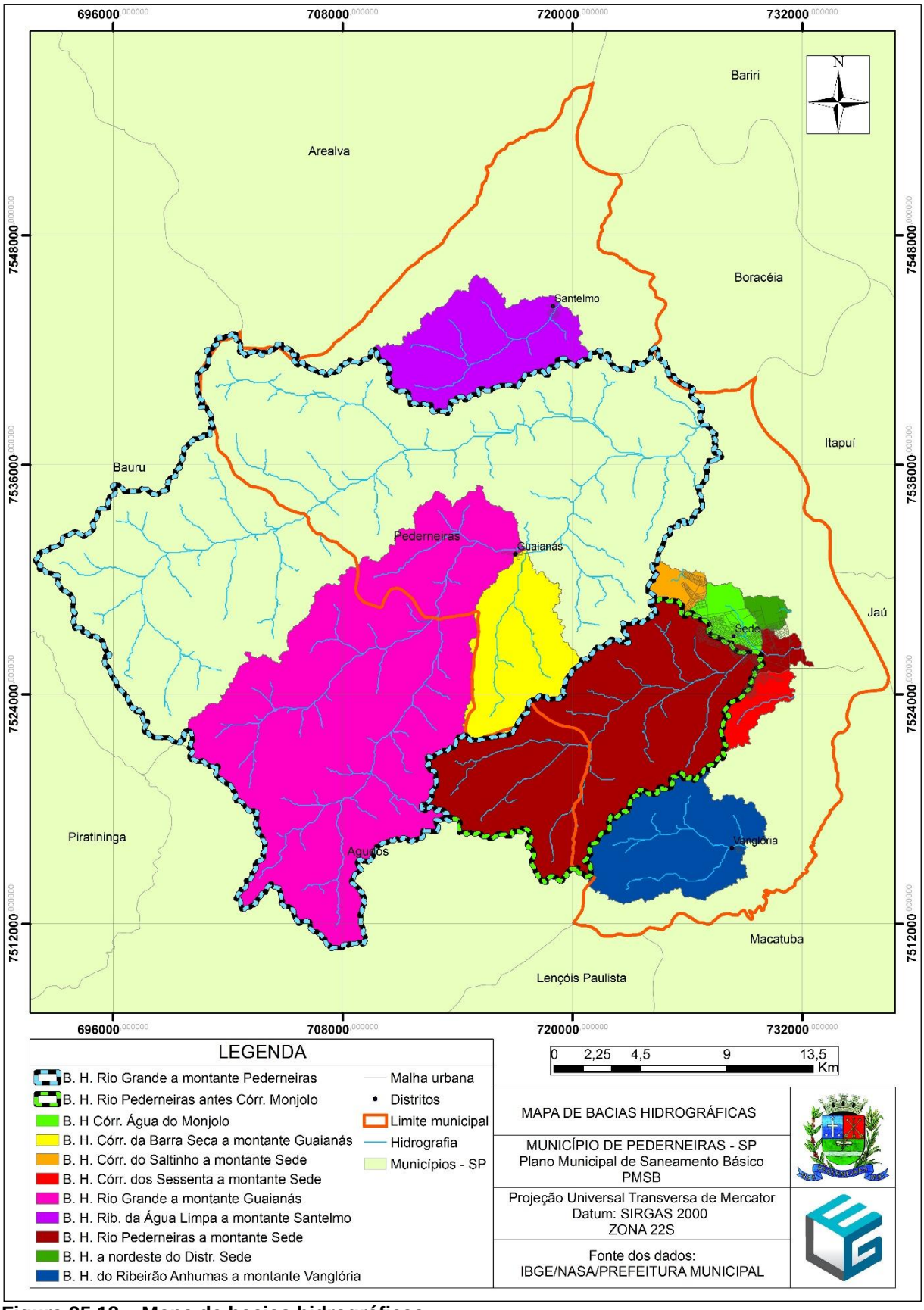


Figura 25.18 – Mapa de bacias hidrográficas.
Fonte: IBGE/NASA/PREFEITURA MUNICIPAL

A análise morfométrica das bacias iniciou-se pela ordenação dos canais fluviais, obtendo assim a hierarquia fluvial da bacia, partindo então para as análises dos aspectos lineares, areais e hipsométricos. Lembrando que os cálculos dos aspectos particulares dos cursos da água serão realizados apenas nos canais principais de cada bacia. Abaixo segue a Tabela 25.2 com as especificações das bacias hidrográficas.

Tabela 25.2 - Classificação da ordem fluvial das bacias hidrográficas

Classificação da Ordem Fluvial das bacias hidrográficas		
Bacias	**Ordem**	**Extensão total (m)**
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	Primária	37814,90
	Secundária	20978,81
	Terciária	12751,39
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	Primária	40621,95
	Secundária	22289,76
	Terciária	15464,18
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	Primária	65718,04
	Secundária	19194,40
	Terciária	25902,55
	Quaternária	8279,59
B. H. Ribeirão Grande a montante Pederneiras	Primária	196134,27
	Secundária	71231,13
	Terciária	59043,11
	Quaternária	31821,60
	Quaternária	4899,52
B. H. Ribeirão da Água Limpa	Primária	15438,89
	Secundária	7005,21
B. H. do Ribeirão Anhumas	Primária	15984,03
	Secundária	7122,72
B. H. Córrego dos Sessenta	Primária	3892,83
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	Primária	1278,82
	Secundária	279,85

B. H. Córrego da Barra Seca	Primária	5902,57
	Secundária	8122,94
	Terciária	3000,81
B. H. a nordeste do Dist. Sede	Primária	763,05
B. H. Córrego Água do Monjolo	Primária	2807,06
	Secundária	1190,95

Fonte: IBGE/NASA/Prefeitura Municipal, elaborado por: Líder Engenharia

- Análise Linear

- **Comprimento do canal principal (km) - Lcp**

É a distância que se estende ao longo do canal principal, desde sua nascente até a foz.

- **Altura do canal principal (m) - Hcp**

Para encontrar a altura do canal principal, subtrai-se a cota altimétrica encontrada na nascente pela cota encontrada na foz.

- **Gradiente do canal principal (m/km) - Gcp**

É a relação entre a altura do canal e o comprimento do respectivo canal, indicando a declividade do curso d'água. É obtido pela fórmula:

Gcp = Hcp / Lcp, onde:

- Gcp = gradiente do canal principal (m/km);
- Hcp = altura do canal principal (m);
- Lcp = comprimento do canal principal (km).

- **Extensão do percurso superficial (km/km²) - Eps**

Representa a distância média percorrida pelas águas entre o interflúvio e o canal permanente. É obtido pela fórmula

Eps = 1 / 2 Dd, onde:

Eps = extensão do percurso superficial (km/km²);

1 = constante;

2 = constante;

Dd = valor da densidade de drenagem (km/km²).

- Análise Areal

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Podemos incluir os seguintes índices:

- **Comprimento da bacia (km) – Lb**

É calculado através da medição de uma linha reta traçada ao longo do rio principal desde sua foz até o ponto divisor da bacia.

- **Coeficiente de compacidade da bacia - Kc**

É a relação entre o perímetro da bacia e a raiz quadrada da área da bacia. Este coeficiente determina a distribuição do deflúvio ao longo dos cursos d'água e é em parte responsável pelas características das enchentes, ou seja, quanto mais próximo do índice de referência que designa uma bacia de forma circular, mais sujeita a enchentes será a bacia. É obtido pela fórmula:

Kc = 0,28 * p / √a, onde:

- Kc = coeficiente de compacidade;
- P = perímetro da bacia (km);
- A = área da bacia (km²).

Índice de referência – 1,0 = forma circular.

Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

Pelos índices de referência, 1,0 indica que a forma da bacia é circular e 1,8 indica que a forma da bacia é alongada. Quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes. Isto porque em bacias circulares o escoamento será mais rápido, pois a bacia descarregará seu deflúvio direto com maior rapidez produzindo picos de enchente de maiores magnitudes. Já nas bacias alongadas o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

- **Densidade hidrográfica (rios/km²) - Dh**

É a relação entre o número de segmentos de 1ª ordem e a área da bacia é obtida pela fórmula:

Dh = n1 / a, onde:

- Dh = densidade hidrográfica;
- N1 = número de rios de 1ª ordem;

- A = área da bacia (km²).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

- Dh baixa – menos de 5 rios/km²;
- Dh média – de 5 a 20 rios/km²;
- Dh alta – mais de 20 rios/km².

- **Densidade de drenagem (km/km²) - dd**

É a relação entre o comprimento dos canais e a área da bacia. É obtido pela fórmula:

Dd = Lt/A, onde:

- Dd = densidade de drenagem;
- Lt = comprimento dos canais (km);
- A = área da bacia (km²).

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

- Análise Hipsométrica

- **Altura da bacia (m) - Hb**

É a diferença altimétrica entre o ponto mais elevado da bacia e o ponto mais baixo (foz).

- **Relação de relevo (m/km) – Rr**

É a relação entre a altura da bacia e a maior extensão da referida bacia medida paralelamente ao rio principal. Esta relação indica a energia dos rios nas encostas, quanto maior a energia maior o aprofundamento do leito e quanto menor a energia maior a acumulação de materiais no fundo. É obtido pela fórmula:

Rr = Hb / Lb, onde:

- Rr = relação de relevo (m/km);
- Hb = altura da bacia (m);
- Lb = comprimento da bacia (km).

Este gradiente também pode ser expresso em porcentagem (%):

Rr = Hb / Lb * 100

Quanto aos parâmetros lineares, areais e hipsométricos, foram analisadas as 11 bacias hidrográficas localizadas em Pederneiras, apresentados na Tabela 25.3 a seguir.

Tabela 25.3 - Estudo morfométrico das bacias hidrográficas

Estudo morfométrico das microbacias urbanas de Pederneiras		
Microbacia	**Parâmetro**	**Valor**
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	Área da Bacia - A (Km²)	121,67
	Perímetro da Bacia - P (Km)	90,84
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	19,32
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	71,55
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	18,34
	Cota da foz - Cf (m)	474,00
	Cota da nascente - Cn (m)	585,00
	Cota do topo - Ct (m)	651,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	111,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	6,05
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	605,23
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,29
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,31
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,25
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,59
	Altura da bacia - Hb (m)	177,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	9,16
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	0,97
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	Área da Bacia - A (Km²)	133,99
	Perímetro da Bacia - P (Km)	101,82
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	21,58
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	78,38
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	23,35
	Cota da foz - Cf (m)	462,00
	Cota da nascente - Cn (m)	582,00

	Cota do topo - Ct (m)	651,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	120,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	5,14
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	514,02
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,29
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,46
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,25
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,58
	Altura da bacia - Hb (m)	189,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	8,76
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	0,81
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	Área da Bacia - A (Km²)	202,43
	Perímetro da Bacia - P (Km)	119,94
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	23,96
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	119,09
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	28,59
	Cota da foz - Cf (m)	474,00
	Cota da nascente - Cn (m)	585,00
	Cota do topo - Ct (m)	729,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	111,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	3,88
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	388,30
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,29
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,36
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,33
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,59
	Altura da bacia - Hb (m)	255,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	10,64
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	0,89
B. H. Ribeirão Grande a	Área da Bacia - A (Km²)	605,58

montante Pederneiras	Perímetro da Bacia - P (Km)	206,22
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	34,77
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	363,13
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	47,14
	Cota da foz - Cf (m)	428,00
	Cota da nascente - Cn (m)	585,00
	Cota do topo - Ct (m)	729,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	157,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	3,33
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	333,06
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,30
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,35
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,34
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,60
	Altura da bacia - Hb (m)	301,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	8,66
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	0,64
B. H. Ribeirão da Água Limpa	Área da Bacia - A (Km²)	43,77
	Perímetro da Bacia - P (Km)	48,72
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	9,43
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	22,44
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	10,73
	Cota da foz - Cf (m)	443,00
	Cota da nascente - Cn (m)	555,00
	Cota do topo - Ct (m)	599,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	112,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	10,44
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	1044,28
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,26
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,06
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,14

	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,51
	Altura da bacia - Hb (m)	156,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	16,54
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	1,45
B. H. do Ribeirão Anhumas	Área da Bacia - A (Km²)	42,74
	Perímetro da Bacia - P (Km)	46,92
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	8,03
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	23,11
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	11,67
	Cota da foz - Cf (m)	503,00
	Cota da nascente - Cn (m)	593,00
	Cota do topo - Ct (m)	645,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	90,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	7,71
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	770,97
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,27
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,01
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,40
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,54
	Altura da bacia - Hb (m)	142,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	17,68
	Declividade - S (m/m)	0,01
	Declividade - S (%)	1,22
B. H. Córrego dos Sessenta	Área da Bacia - A (Km²)	7,82
	Perímetro da Bacia - P (Km)	21,65
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	5,17
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	3,89
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	4,09
	Cota da foz - Cf (m)	480,00
	Cota da nascente - Cn (m)	521,00
	Cota do topo - Ct (m)	611,00

	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	41,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	10,01
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	1001,46
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,25
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2,17
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,13
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,50
	Altura da bacia - Hb (m)	131,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	25,34
	Declividade - S (m/m)	0,03
	Declividade - S (%)	3,20
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	Área da Bacia - A (Km²)	5,10
	Perímetro da Bacia - P (Km)	14,94
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	1,66
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	1,56
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	1,20
	Cota da foz - Cf (m)	521,00
	Cota da nascente - Cn (m)	550,00
	Cota do topo - Ct (m)	601,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	29,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	24,17
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	2416,67
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,15
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,85
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,00
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,31
	Altura da bacia - Hb (m)	80,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	48,19
	Declividade - S (m/m)	0,07
	Declividade - S (%)	6,67
B. H. Córrego da Barra Seca	Área da Bacia - A (Km²)	36,73
	Perímetro da Bacia - P (Km)	40,38

	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	10,27
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	17,03
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	10,19
	Cota da foz - Cf (m)	472,00
	Cota da nascente - Cn (m)	601,00
	Cota do topo - Ct (m)	629,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	129,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	12,66
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	1266,22
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,23
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,87
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,16
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,46
	Altura da bacia - Hb (m)	157,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	15,29
	Declividade - S (m/m)	0,02
	Declividade - S (%)	1,54
B. H. a nordeste do Dist. Sede	Área da Bacia - A (Km²)	3,07
	Perímetro da Bacia - P (Km)	10,20
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	1,85
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	0,76
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	2,03
	Cota da foz - Cf (m)	469,00
	Cota da nascente - Cn (m)	486,00
	Cota do topo - Ct (m)	573,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	17,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	8,37
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	837,44
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,12
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,63
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,33
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,25

	Altura da bacia - Hb (m)	104,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	56,22
	Declividade - S (m/m)	0,05
	Declividade - S (%)	5,12
B. H. Córrego Água do Monjolo	Área da Bacia - A (Km²)	7,78
	Perímetro da Bacia - P (Km)	16,92
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	4,35
	Comprimento total dos canais Lt (Km)	4,00
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	3,52
	Cota da foz - Cf (m)	474,00
	Cota da nascente - Cn (m)	530,00
	Cota do topo - Ct (m)	600,00
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	56,00
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	15,93
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (%)	1592,77
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km^2)	0,26
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,70
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km²)	0,26
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km²)	0,51
	Altura da bacia - Hb (m)	126,00
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	28,97
	Declividade - S (m/m)	0,04
	Declividade - S (%)	3,58

Fonte: IBGE/NASA/Prefeitura Municipal, elaborado por: Líder Engenharia

Através da análise dos parâmetros morfométricos pode-se inferir que as bacias hidrográficas localizadas em Pederneiras possuem grandes variações entre suas características morfométricas. As áreas possuem variação em seus valores de 3,07 km² a 605,58 km², e o perímetro varia de 10,20 km a 206,22 km.

As bacias possuem densidade hidrográfica em geral baixa, com menos de 5 rios/km². Assim como a densidade de drenagem também apresentou valores considerados baixos. Estes parâmetros expressam que as bacias com baixos valores apresentam um menor potencial de escoamento das águas da chuva.

Somando a este indicador o parâmetro do gradiente do canal principal, é possível identificar quais bacias representam como sendo as bacias hidrográficas com maior dificuldade natural de escoamento.

Com os dados da tabela e do mapa, pode-se perceber que, após aplicar-se a fórmula que define o coeficiente de compacidade (kc), a maioria das bacias hidrográficas apresentam formato mais próximo do alongado, com kc acima de 1,8. Lembrando que quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para enchentes (bacias mais circulares).

As bacias hidrográficas analisadas possuem áreas de contribuição grande, principalmente as Bacias hidrográficas dos Rios Grande e Pederneiras, logo a vazão de pico em todas as bacias será proporcionalmente grande. Pode-se inferir que as grandes áreas de contribuição aliadas à proximidade de construções aos pontos exutórios de bacias hidrográficas e das margens de cursos d'água geram uma propensão relativamente alta a ocorrerem eventos de enchentes.

Deve-se atentar à essas questões no planejamento de novas construções, para que as mesmas sejam edificadas em áreas mais próximas dos divisores de águas (áreas de altitude mais elevada) e respeitando os limites de Áreas de Preservação Permanente de cursos dos rios e das nascentes. Neste sentido, pode-se observar na Figura 25.15 as áreas próximas à malha urbana do Distrito Sede que possuem maior altitude.

O Município de Pederneiras como um todo está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, sendo sua área de contribuição imensa, de 36.659 km² a montante de Pederneiras, vários municípios estão inseridos na mesma, com altitudes variando de 401 m a 2026 m. Pode-se visualizar a Bacia Hidrográfica do Rio Tietê a montante de Pederneiras na Figura 25.19.

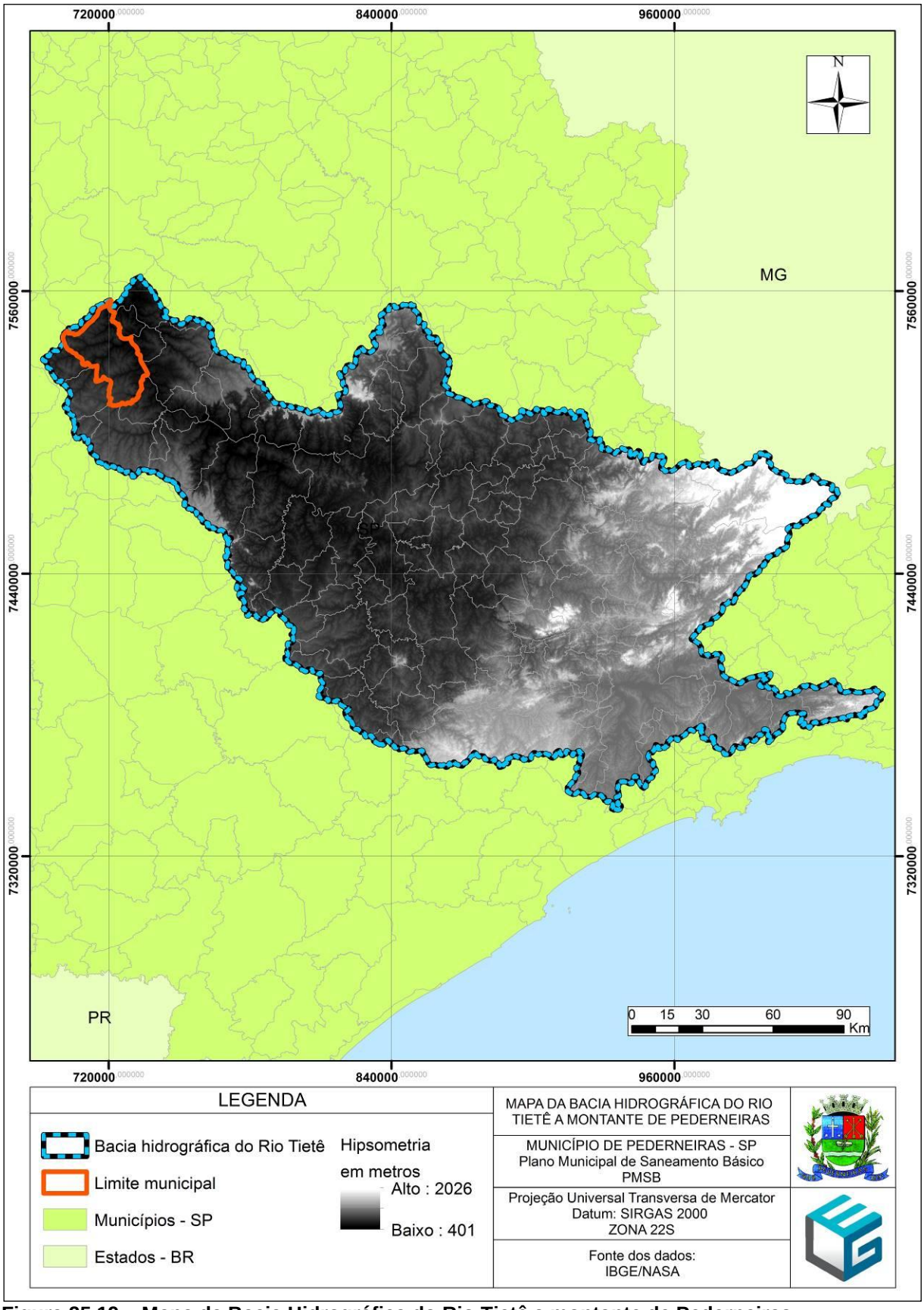


Figura 25.19 – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê a montante de Pederneiras.
Fonte: IBGE/NASA

- Estudo da vazão de pico

Para estimar o tempo de concentração de cada bacia hidrográfica foram utilizadas as equações de Kirpich, Watt e Chow e Ven Te Chow .

A equação de Kirpich é a que segue:

$$tc = 3{,}989 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$$

Onde tc é o tempo de concentração em minutos; L é o comprimento do curso d'água principal em km; S é a declividade do curso d'água principal em %.

A equação de Watt e Chow é apresentada a seguir:

$$Tc = 7{,}68 \times \left(\frac{L}{S^{0,5}}\right)^{0,79}$$

Onde tc é o tempo de concentração em minutos; L é o comprimento do curso d'água principal em km; S é a declividade da bacia em %.

A equação de Ven Te Chow é apresentada a seguir:

$$Tc = 25{,}2 \times \left(\frac{L}{\sqrt{L}}\right)^{0,64}$$

Onde tc é o tempo de concentração em minutos; L é o comprimento do curso d'água principal em km; S é a declividade do curso d'água principal em %.

A seguir a Tabela 25.4 apresenta os tempos de concentração de cada bacia hidrográfica.

Tabela 25.4 – Tempos de concentração das bacias hidrográficas.

Tempo de concentração (min.) média Kirpich, Watt e Chow e Ven Te Chow	
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	107,37
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	138,15
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	156,69
B. H. Ribeirão Grande a montante Pederneiras	260,38
B. H. Ribeirão da Água Limpa	60,66
B. H. do Ribeirão Anhumas	69,50
B. H. Córrego dos Sessenta	22,01
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	13,02
B. H. Córrego da Barra Seca	56,87
B. H. a nordeste do Dist. Sede	11,08
B. H. Córrego Água do Monjolo	18,56

Fonte: IBGE/NASA/Prefeitura Municipal, elaborado por: Líder Engenharia

Para determinar a vazão de pico foi utilizado o método de Ven Te Chow.

A equação descrita pelo método de Ven Te Chow é:

$$q_p = \frac{A \cdot X \cdot Y \cdot Z}{3,6}$$

Onde:
Q_p - vazão de deflúvio (pico), em m^3/s;
A - área da bacia em km²;
X - intensidade de precipitação efetiva *ie* em mm/h, também denominada *fator de deflúvio;*
Y - fator climático (que nesse caso é igual a 1 pelo fato de a equação de chuva utilizada no projeto é da própria região estudada) (adimensional);
Z - fator de redução do pico (adimensional).

O fator de deflúvio x é a denominação dada à precipitação efetiva (ie) valor calculado pela equação:

$$X = \frac{Re}{t_d}.$$

Onde:
T_d - tempo de duração;
R_e - precipitação excedente dada em mm.

O cálculo da precipitação excedente é feito pela equação:

$$Re = \frac{(R - 5080/N + 50,8)^2}{R + 20320/N - 203,2}$$

Onde:

- chuva total, dada em mm;

- número de deflúvio que é considerado igual à cn.

O cálculo do fator de redução de pico está diretamente relacionado com a razão entre o pico da vazão de um determinado hidrograma unitário, proveniente de uma chuva com determinada duração e o tempo da mesma com intensidade continuando indefinidamente.

Quando essa relação resultar em valores menores que 2 utiliza-se a equação a seguir para o cálculo do fator de redução e, quando esse valor for maior do que 2 o fator de redução é igual a 1.

$$Z = 0{,}0073609323 + \left[0{,}86887094 \times \left(\frac{t_d}{t_p}\right)\right] - \left[0{,}251056251 \times \left(\frac{t_d}{t_p}\right)^2\right] + \left[0{,}0326518496 \times \left(\frac{t_d}{t_p}\right)^3\right]$$

Em que:
Z - fator de redução (m^3 /s);
T_d - tempo de duração (min);
T_p - tempo de pico (min);

Parte integrante dos métodos de transformação de chuva em vazão são os métodos de separação do escoamento. As águas pluviais, ao atingirem a superfície terrestre, têm dois caminhos principais a seguir, sendo eles, infiltrar no solo ou escoar superficialmente. Para determinação da parcela das alturas precipitadas que escoam superficialmente foram desenvolvidos diversos métodos de estimativa. A seguir o método utilizado neste projeto, o método de Ven te Chow, utilizado para estimar o número de deflúvio.

A literatura estrangeira denomina o número de deflúvio como cn (curve number), esse valor é obtido pela média das áreas que caracterizam a bacia (área de pastagem, urbana, de matas, etc) e seus respectivos números de deflúvio.

A Tabela 25.5 trata sobre os valores de Curve Number – Cn em bacias rurais organizados pelas condições de superfície aliadas aos tipos de utilização da terra. Essa correlação é classificada de acordo com os tipos de solo da área por níveis. Ao analisarmos as tabelas temos os níveis divididos por porcentagens, configurados em A, B, C e D. Os níveis tratam sobre os números de deflúvio para cada condição, os

valores da curve number em superfícies impermeáveis é de 100, enquanto que em florestas o mesmo valor pode variar entre níveis de 36 e 91.

A Tabela 25.6, trata sobre as áreas urbanas, relacionando o valor de deflúvio e os índices de Curve Number com índices de impermeabilidade e tamanho do lote em questão. Destaca-se a presença das classificações que agrupam uso residencial, estacionamentos pavimentados, telhados, ruas e estradas, áreas comerciais, distritos industriais, espaços abertos, terrenos preparados para plantio, zonas cultivadas (com ou sem conservação do solo), pastagens ou terrenos em más condições, prados e bosques ou zonas florestais. Prado é um campo plano ou de relevo suave, úmido naturalmente ou irrigado, coberto por gramíneas e outras plantas não lenhosas.

Tabela 25.5 – Valores de cn para bacias rurais.

Utilização da terra	Condições da superfície	Tipos de solos da área			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	73	79	82
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	26	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79

	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86
Estradas de terra	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 25.6 – Valor de cn para bacias urbanas e suburbanas.

Tamanho médio do lote		% impermeável	A	B	C	D
Uso residencial	Até 500 m2	65	77	85	90	92
	1.000 m2	38	61	75	83	87
	1.300 m2	30	57	72	81	86
	2.000 m2	25	54	70	80	85
	4.000 m2	20	51	68	79	84
Estacionamentos pavimentados, telhados			98	98	98	98
Ruas e estradas	**Pavimentadas, com guias e drenagem**		98	98	98	98
	Paralelepípedo		76	85	89	91
	Terra		72	82	87	89
Áreas comerciais (85% de impermeabilização)			89	92	94	95
Distritos industriais (72% de impermeabilização)			81	88	91	93
Espaços abertos, parques, jardins:	**Boas condições, cobertura de grama > 75%**		39	61	74	80
	Condições médias, cobertura de grama > 50%		49	69	79	84
Terreno preparado para plantio, descoberto	**Plantio em linha reta**		77	86	91	94
Zonas cultivadas	**Sem conservação do solo**		72	81	88	91
	Com conservação do solo		62	71	78	81
Pastagens ou terrenos em más condições			68	79	86	89
Prado em boas condições			30	58	71	78
Bosques ou zonas florestais	**Condições ruins**		45	66	77	83
	Condições boas		25	55	70	77

Fonte: Líder Engenharia.

As descrições inclusas na Tabela 25.7 tratam dos tipos de solo. Para a melhor compreensão sobre os níveis relatados nas tabelas anteriores, como citado, a divisão dos níveis A, B, C e D classificam os níveis de permeabilidade do solo.

Cada tipo de solo recebe um determinado tipo de uso da terra, sendo assim os índices de permeabilidade da água da chuva variam em diferentes escalas. A

Tabela 25.8 trata dos coeficientes de cada bacia hidrográfica, classificadas por seu uso, indicando assim, qual o nível de permeabilidade do solo e qual seria o escoamento ocorrente. O tipo de solo que se enquadra o Município de Pederneiras e que foi utilizado para a valoração do número de deflúvio se enquadra na categoria “B”.

Tabela 25.7 – Tipos de Solo.

Tipo de solo	Descrição
A	Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
B	Solos arenosos menos profundos que os do grupo a e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5m mas é quase sempre presente camada mais densificada.
C	Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades de 1,2m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo b mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
D	Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como b mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

Fonte: Líder Engenharia.

Para mensurar o coeficiente cn de cada bacia hidrográfica foi utilizado o "Mapeamento de cobertura da terra do Estado de São Paulo – 2010 - escala 1:100.000 - Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013". As classes abrangidas pelo mapeamento são:

- Corpos d’água: incluem-se todas as águas interiores, como cursos d’água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos d’água lineares), corpos d’água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios

artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica).

- Cobertura Arbórea: inclui-se nesta classe formação vegetal composta predominantemente por elementos arbóreos. Essa classe inclui as matas ciliares que acompanham os cursos d' água, floresta estacional semidecídua, floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, além de área de cerrado, mangue e restinga, quando estas apresentam vegetação de maior porte. Incluem-se também as formações arbóreas homogêneas plantadas, como pinus, eucalipto, seringueira e citrus, entre outras culturas arbóreas em estágio avançado.

- Cobertura herbácea-arbustiva: caracteriza-se pela presença de formação herbácea e/ou arbustiva. Nessas áreas o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. Pode incluir áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio. Também se encontram inseridas nesta categoria as culturas temporárias, semi-perenes e perenes. Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas, podendo se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou homogêneas. Também inclui áreas remanescentes de cerrado e restinga.

- Solo Exposto: incluem-se nesta classe as áreas de intervenção antrópica que foram terraplenadas ou aradas, constituindo áreas em transição de uso ou uma fase intermediária do mesmo uso ou ainda áreas onde processos erosivos expuseram o solo.

- Área Construída: constituída por áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas. Estão incluídas nessa categoria áreas urbanas de uso residenciais, comerciais e de serviços, além de condomínios residenciais e ocupações esparsas, com baixa concentração de edificações como chácaras residenciais e de lazer, pequenos sítios, localizados distantes da mancha urbana principal ou ao longo de rodovias e vias de acesso.

Na

Tabela 25.8 pode-se visualizar os coeficientes cn adotados para cada microbacia, e a Figura 25.20 apresenta o mapeamento do uso da terra nas bacias hidrográficas e em Pederneiras.

Tabela 25.8 – Coeficientes de cada bacia hidrográfica.

COEFICIENTE CN MÉTODO VEM TE CHOW						
Microbacias	**Classes de uso do solo**	**Área (km²)**	**Área total (Km²)**	**(%)**	**CN**	**Coeficiente da Microbacia**
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	Área construída	2,86	121,67	2,35	85	67,53
	Cobertura arbórea	56,88		46,75	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	50,29		41,34	72	
	Corpo d'água	0,44		0,36	100	
	Solo exposto	11,19		9,20	80	
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	Área construída	8,44	133,99	6,30	85	68,46
	Cobertura arbórea	57,33		42,79	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	56,31		42,03	72	
	Corpo d'água	0,44		0,33	100	
	Solo exposto	11,47		8,56	80	
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	Área construída	8,38	202,43	4,14	85	68,02
	Cobertura arbórea	85,98		42,47	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	94,76		46,81	72	
	Corpo d'água	0,54		0,26	100	
	Solo exposto	12,77		6,31	80	
B. H. Ribeirão Grande a montante Pederneiras	Área construída	69,93	605,58	11,55	85	70,55
	Cobertura arbórea	180,74		29,85	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	309,01		51,03	72	
	Corpo d'água	0,73		0,12	100	
	Solo exposto	45,17		7,46	80	
B. H. Ribeirão da Água Limpa	Área construída	0,35	43,77	0,79	85	72,07
	Cobertura arbórea	4,72		10,79	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	31,87		72,80	72	
	Corpo d'água	0,03		0,07	100	
	Solo exposto	6,80		15,54	80	
B. H. do	Área construída	0,10	42,74	0,24	85	71,98

Ribeirão Anhumas	Cobertura arbórea	4,84		11,34	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	30,79		72,04	72	
	Corpo d'água	0,00		0,00	100	
	Solo exposto	7,00		16,39	80	
B. H. Córrego dos Sessenta	Área construída	1,12	7,82	14,37	85	74,90
	Cobertura arbórea	0,06		0,75	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	5,62		71,89	72	
	Corpo d'água	0,03		0,40	100	
	Solo exposto	0,98		12,59	80	
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	Área construída	1,70	5,10	33,38	85	72,59
	Cobertura arbórea	1,60		31,39	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	1,78		34,97	72	
	Corpo d'água	0,00		0,00	100	
	Solo exposto	0,01		0,27	80	
B. H. Córrego da Barra Seca	Área construída	0,34	36,73	0,93	85	68,41
	Cobertura arbórea	14,85		40,43	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	16,28		44,32	72	
	Corpo d'água	0,00		0,00	100	
	Solo exposto	5,26		14,31	80	
B. H. a nordeste do Dist. Sede	Área construída	1,93	3,07	62,99	85	81,37
	Cobertura arbórea	0,00		0,03	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	0,82		26,74	72	
	Corpo d'água	0,06		1,81	100	
	Solo exposto	0,26		8,43	80	
B. H. Córrego Água do Monjolo	Área construída	4,17	7,78	53,58	85	78,79
	Cobertura arbórea	0,27		3,52	60	
	Cobertura herbácea - arbustiva	3,09		39,78	72	
	Corpo d'água	0,00		0,00	100	
	Solo exposto	0,24		3,12	80	

Fonte: IBGE/NASA/SMA-SP, elaborado por: Líder Engenharia

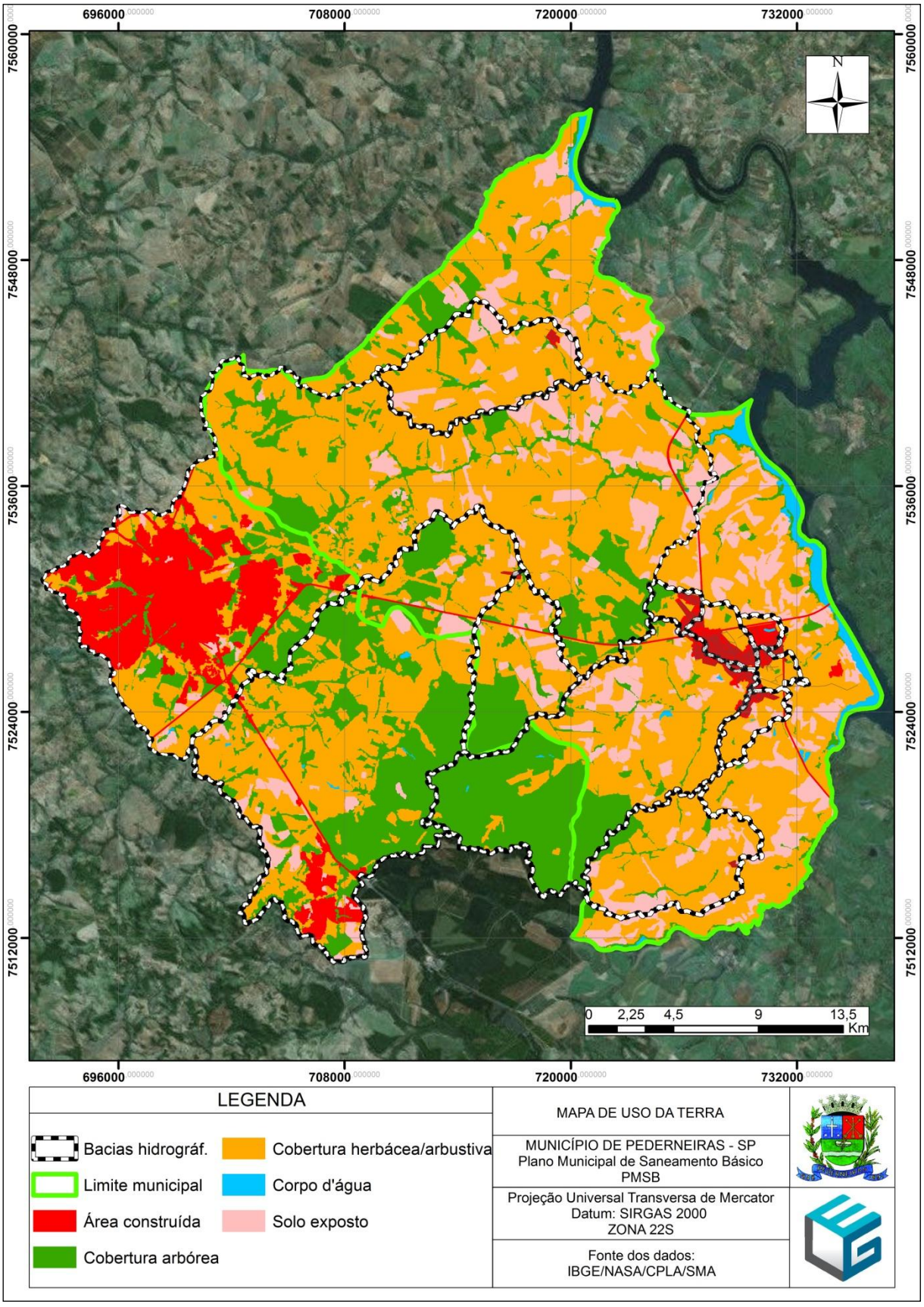


Figura 25.20 – Uso da terra nas bacias hidrográficas e em Pederneiras.
Fonte: IBGE/NASA/SMA

A determinação da precipitação intensa máxima provável na área analisada pode ser feita através das equações intensidade-duração-frequência (IDF) das chuvas. Para tanto foi utilizada a equação geral mostrada a seguir. Para a quantificação dos parâmetros k, a b e c foi utilizado o software Plúvio 2.1 (desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa) que estabelece estes coeficientes para diversas localidades do Brasil.

$$i = \frac{k\,T^{a}}{(t+b)^{c}}$$

Em que:

i – intensidade da precipitação (mm/h)

T – tempo de retorno (anos)

t – duração da chuva (minutos)

k, a, b, c - coeficientes

A Tabela 25.9 a seguir mostra as precipitações calculadas para o Município de Pederneiras, sendo a intensidade mostrada de acordo com a duração da chuva em minutos, e o tempo de retorno em anos, demonstrando na tabela também o tempo de concentração de cada microbacia (em minutos). Foi calculada a precipitação para os tempos de concentração de cada microbacia e para 5 min., 10 min., 30 min., 45 min., 60 min., 120 min., 180 min., 240 min., 480 min., 840 min., e 1440 min. Foi calculada a precipitação não só de acordo com os tempos de concentração, mas também para os minutos especificados porque no método de Ven Te Chow é feito um hidrograma de cheias de acordo com as chuvas intensas de 24 horas (1440 minutos).

Tabela 25.9 – Precipitações calculadas para o Município de Pederneiras.

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - SP							
INTENSIDADES DE CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - SP							
BACIA QUE POSSUI O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	DURAÇÃO CHUVA - MINUTOS	Tr= 2 ANOS	Tr= 5 ANOS	Tr= 10 ANOS	Tr= 20 ANOS	Tr= 50 ANOS	Tr= 100 ANOS
	5,00	125,27	138,42	149,29	161,00	177,91	191,88
B. H. a nordeste do Dist. Sede	11,08	102,15	112,88	121,74	131,30	145,09	156,48
	10,00	105,53	116,61	125,76	135,63	149,88	161,64
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	13,02	96,70	106,86	115,25	124,29	137,35	148,13
	15,00	91,79	101,43	109,39	117,97	130,37	140,60
B. H. Córrego Água do Monjolo	18,56	84,26	93,11	100,42	108,30	119,67	129,06
B. H. Córrego dos Sessenta	22,01	78,21	86,43	93,21	100,53	111,09	119,80
	30,00	67,40	74,48	80,33	86,63	95,73	103,25
	45,00	54,19	59,88	64,58	69,65	76,97	83,01
B. H. Córrego da Barra Seca	56,87	47,27	52,24	56,34	60,76	67,14	72,41
	60,00	45,77	50,58	54,55	58,83	65,01	70,11
B. H. Ribeirão da Água Limpa	60,66	45,47	50,25	54,19	58,44	64,58	69,65
B. H. do Ribeirão Anhumas	69,50	41,83	46,22	49,85	53,76	59,41	64,07
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	107,37	31,63	34,95	37,69	40,65	44,92	48,45
	120,00	29,37	32,46	35,00	37,75	41,72	44,99
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	138,15	26,71	29,51	31,83	34,33	37,93	40,91
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	156,69	24,50	27,08	29,20	31,50	34,80	37,54
	180,00	22,26	24,60	26,53	28,62	31,62	34,10
	240,00	18,19	20,10	21,68	23,38	25,84	27,87
B. H. Ribeirão Grande a montante Pederneiras	260,38	17,17	18,97	20,46	22,07	24,39	26,30
	480,00	11,05	12,21	13,17	14,20	15,69	16,92
	840,00	7,33	8,10	8,73	9,42	10,40	11,22
	1440,00	4,91	5,43	5,86	6,32	6,98	7,53

Fonte: Líder Engenharia

A intensidade da precipitação indica a quantidade (altura) precipitada no tempo. Já o conceito de tempo de retorno (Tr) pode ser expresso como o "número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez" (nbr 10.844).

O tempo de duração da tormenta, foi adotado, como correntemente ocorre na drenagem urbana, sendo igual ao tempo de concentração da seção analisada da bacia. Ou seja, para o cálculo das vazões de cada bacia hidrográfica será utilizado os tempos de concentração mostrados na Tabela 26.

De acordo com os dados já especificados as vazões de pico calculadas (de acordo com o tempo de concentração) para cada bacia hidrográfica estão delimitadas na Tabela 25.10 a seguir.

Tabela 25.10 – Avaliação das bacias hidrográficas do Município de Pederneiras.

Avaliação das Microbacias de Pederneiras - SP								
Microbacias	Área (km²)	Coeficiente de Deflúvio (CN)	Vazões para os Tempos de Retorno (m³/s)					
			2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Monjolo	121,67	67,53	82,370	111,330	137,630	168,186	215,900	258,174
B. H. Rio Pederneiras a montante do Dist. Sede	133,99	68,46	98,284	129,067	156,647	188,362	237,356	280,357
B. H. Ribeirão Grande a montante do Dist. Guaianás	202,43	68,02	141,148	184,639	223,531	268,189	337,077	397,456
B. H. Ribeirão Grande a montante Pederneiras	605,58	70,55	449,396	563,364	663,120	775,762	946,464	1093,715
B. H. Ribeirão da Água Limpa	43,77	72,07	43,306	58,417	72,127	88,044	112,882	134,875
B. H. do Ribeirão Anhumas	42,74	71,98	42,954	57,266	70,182	85,116	108,319	128,788
B. H. Córrego dos Sessenta	7,82	74,90	2,080	3,194	4,263	5,555	7,652	9,573
B.H Córrego do Saltinho a montante do Dist. Sede	5,10	72,59	0,142	0,684	1,419	2,487	4,501	6,556
B. H. Córrego da Barra Seca	36,73	68,41	23,014	33,151	42,619	53,849	71,757	87,913
B. H. a nordeste do Dist. Sede	3,07	81,37	2,403	3,784	5,123	6,751	9,413	11,864
B. H. Córrego Água do Monjolo	7,78	78,79	8,633	12,447	16,010	20,238	26,981	33,066

Fonte: Líder Engenharia

A seguir é possível visualizar os hidrogramas (Gráfico 25.1 à Gráfico 25.11) que mostram as vazões de pico das bacias hidrográficas de acordo com os tempos de retorno.

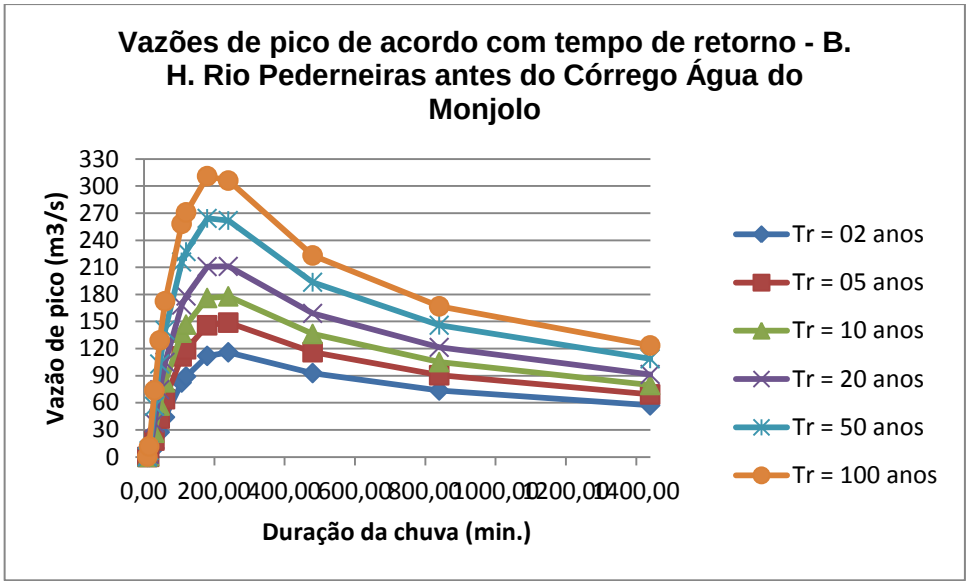


Gráfico 25.1 – Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rio Pederneiras antes do Córrego Água do Monjolo.
Fonte: Líder Engenharia

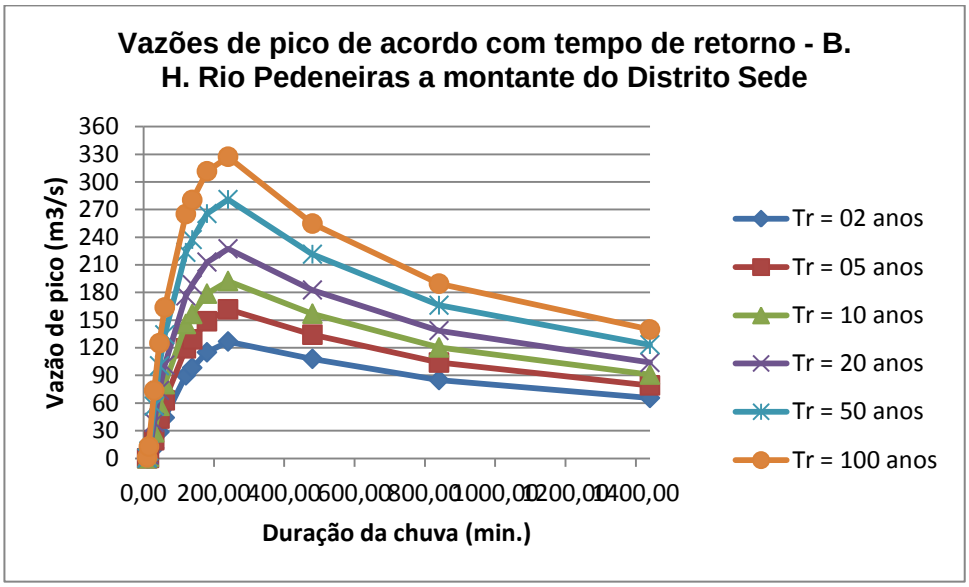


Gráfico 25.2 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rio Pederneiras a montante do Distrito Sede.
Fonte: Líder Engenharia

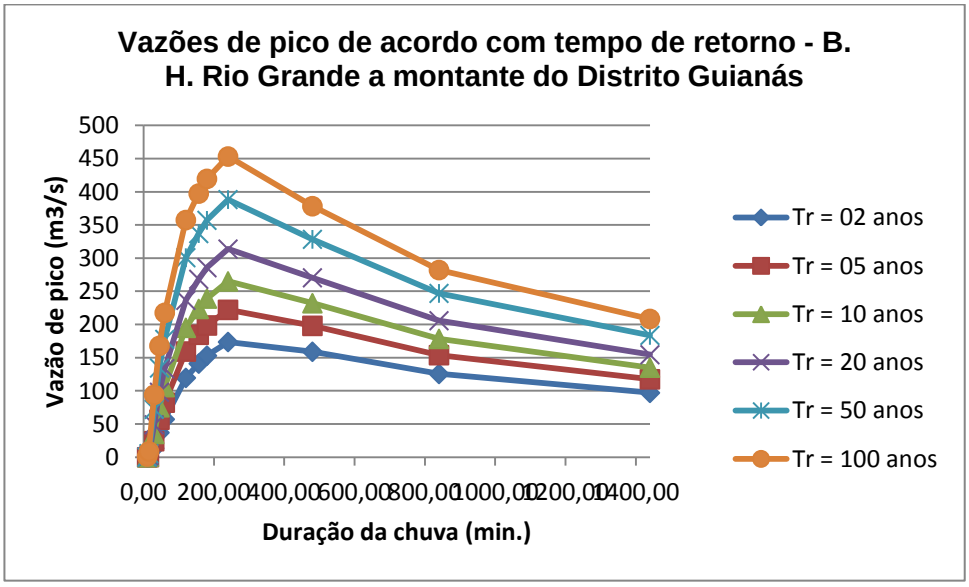


Gráfico 25.3 - Hidrogramas de vazões de pico –. B. H. Rio Grande a montante do Distrito Guianás.
Fonte: Líder Engenharia

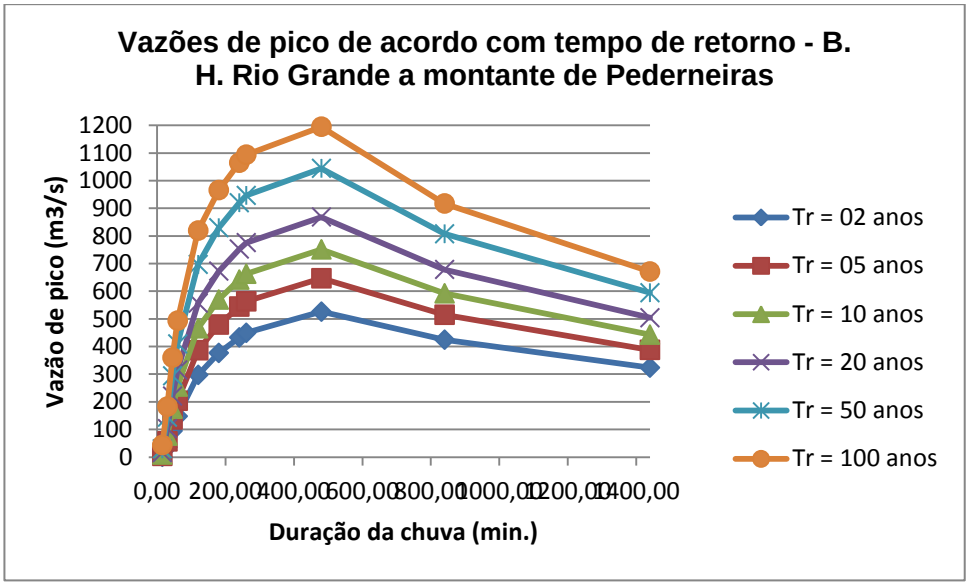


Gráfico 25.4 - Hidrogramas de vazões de pico - B. H. Rio Grande a montante de Pederneiras.
Fonte: Líder Engenharia

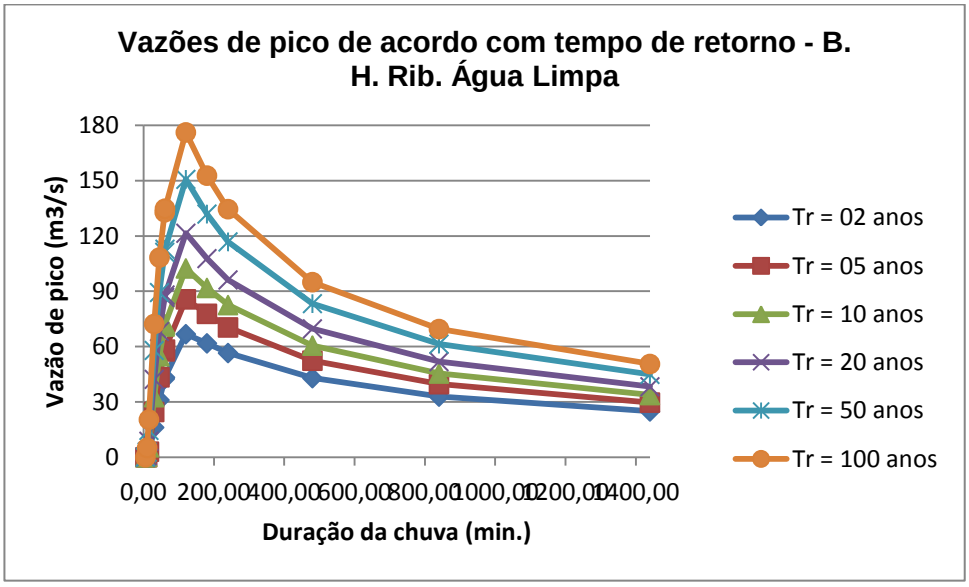


Gráfico 25.5 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rib. Água Limpa.
Fonte: Líder Engenharia

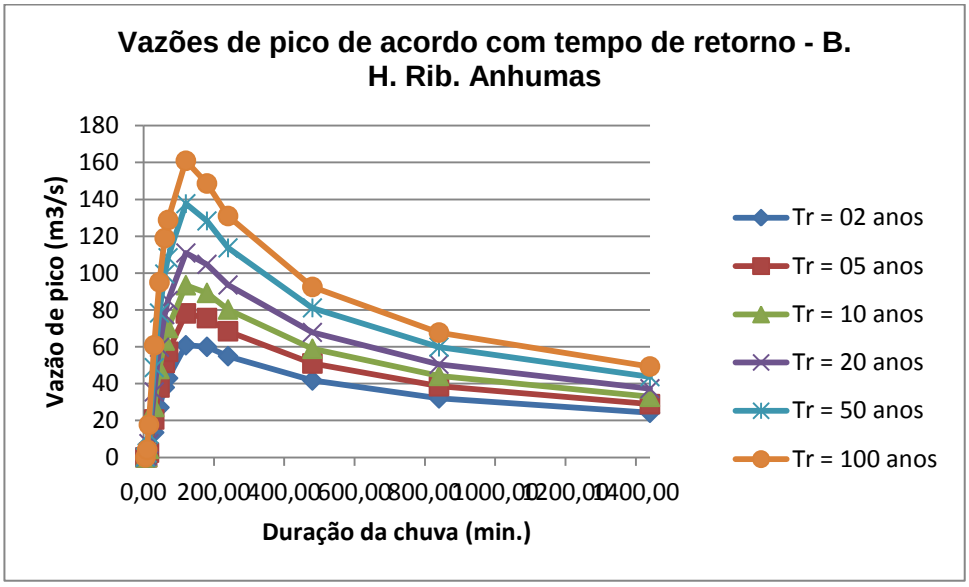


Gráfico 25.6 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Rib. Anhumas.
Fonte: Líder Engenharia

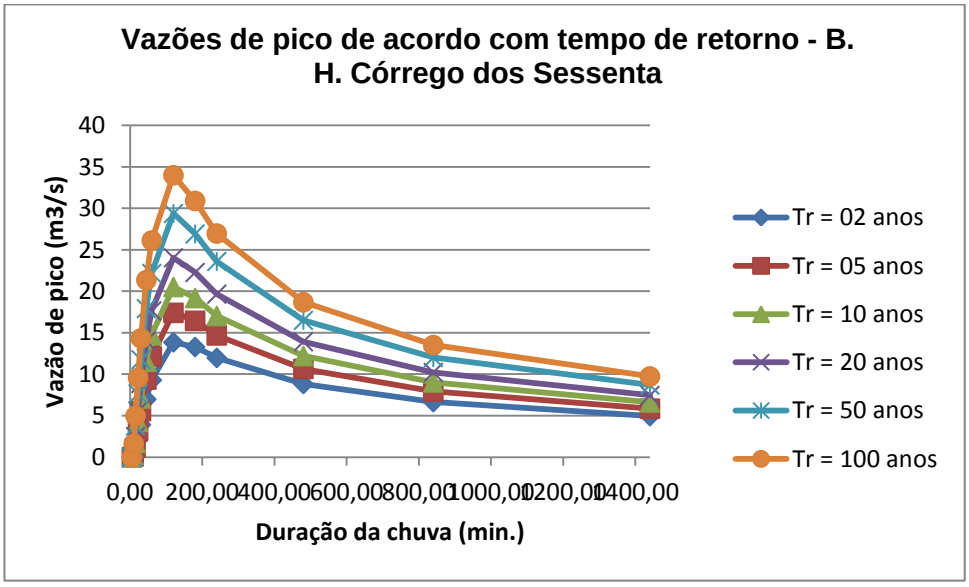


Gráfico 25.7 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Córrego dos Sessenta.
Fonte: Líder Engenharia

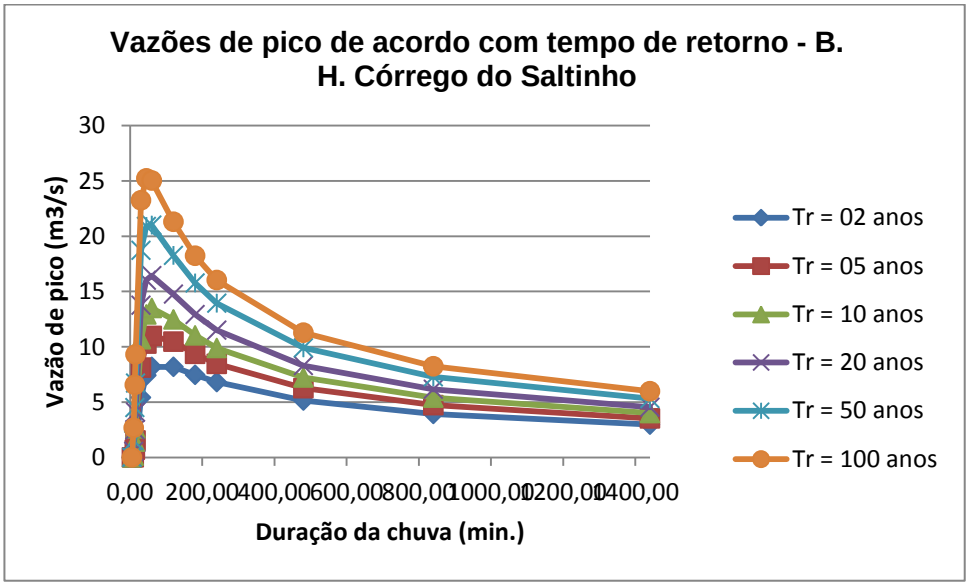


Gráfico 25.8 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Córrego do Saltinho.
Fonte: Líder Engenharia

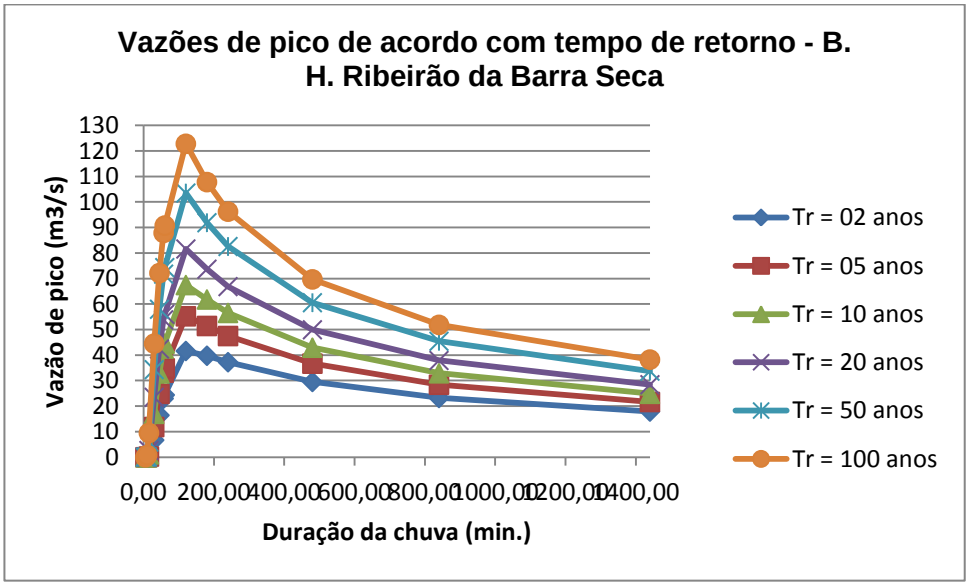


Gráfico 25.9 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. Ribeirão da Barra Seca.
Fonte: Líder Engenharia

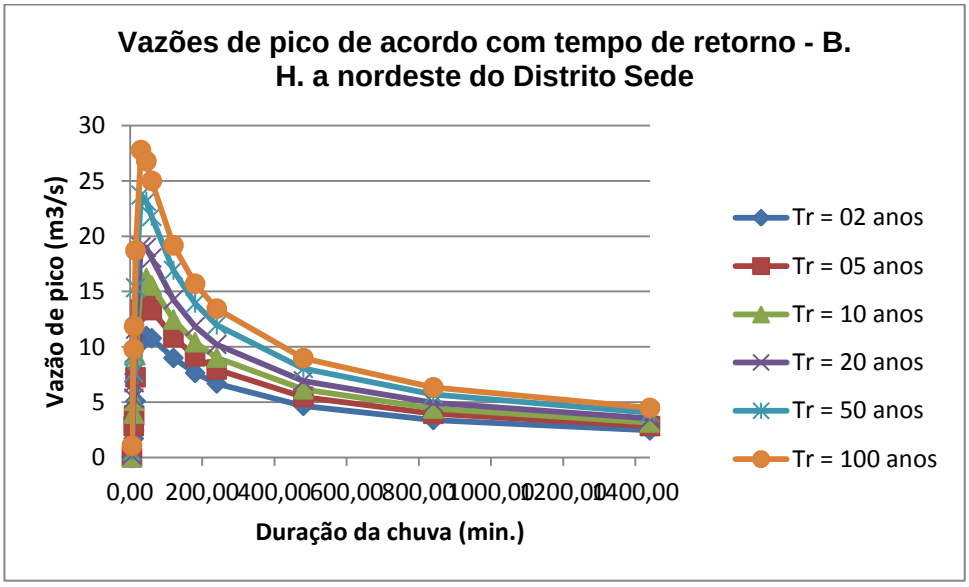


Gráfico 25.10 - Hidrogramas de vazões de pico – B. H. a nordeste do Distrito Sede.
Fonte: Líder Engenharia

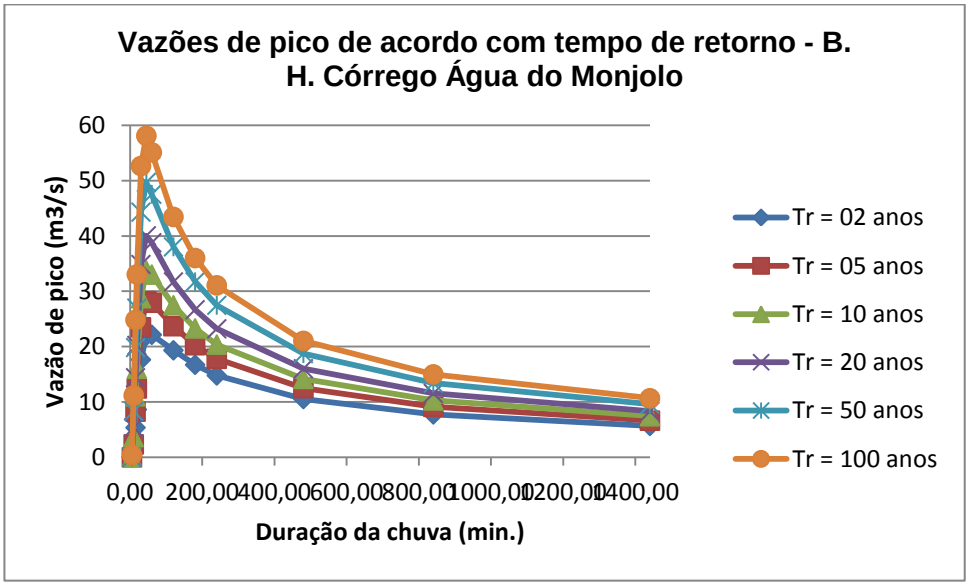


Gráfico 25.11 - Hidrogramas de vazões de pico - B. H. Córrego Água do Monjolo.
Fonte: Líder Engenharia

Utilizando-se os dados produzidos/levantados, bem como o ferramental previamente apresentado, confeccionou-se a Tabela 25.11 especificando os tempos de retorno escolhidos em 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

Tabela 25.11 - Proposta de tempos de retorno para micro e macrodrenagem, de acordo com o uso e ocupação do solo.

Tipo De Obra	Tipo De Ocupação Da Área	Tr (Anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Áreas com Edifícios de Serviço ao Público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas Comerciais e Artérias De Tráfego	5 a 10
Macrodrenagem	Áreas Comerciais e Residenciais	50 a 100
	Áreas de Importância Específica	500

Fonte: Tucci (1993).

25.11. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

O Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do Município de Pederneiras é operado e administrado pela Prefeitura Municipal. De acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/07 os serviços públicos de saneamento básico devem ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

Em 2015, o município teve uma receita orçamentária total de R$ 114.328.195,92, e em 2014 foram R$ 103.471.108,17. A receita extra orçamentária foi de R$ 12.604.702,89 em 2015 e R$ 10.950.606,29 em 2014.

Em 2015, a despesa corrente foi de R$ 102.305.030,64, sendo R$ 53.968.062,46 para pessoal e encargos sociais e o restante para outras despesas correntes. As despesas de capital somaram R$ 8.699.063,57. Houve um superávit de R$ 4.735.515,58. A despesa empenhada em Urbanismo foi de R$ 11.424.925,84, sendo R$ 3.585.236,13 para infraestrutura urbana e o restante para serviços urbanos. Para a conservação ambiental foram dispendidos R$ 745.475,65. A maior parte dos recursos foram investidos em saúde e educação.

De acordo com a lei Orgânica, Art. 116, os serviços públicos serão remunerados por tarifa previamente fixada pelo Prefeito na forma que a lei estabelecer. Sendo a receita pública constituída por tributos, preços e outros ingressos. O Art. 148 infere que compete ao município instituir: os impostos previstos na Lei Orgânica e outros que venham a ser de sua competência; taxas em razão do exercício do poder de polícia, ou pela utilização efetiva ou potencial de serviços públicos de sua atribuição, específicos e divisíveis, prestando ao contribuinte ou postos à sua disposição; contribuição de melhoria, decorrentes de obras públicas; contribuição, cobrada de seus servidores para custeio, em benefício destes, de sistemas de previdência e assistência social. Os impostos, sempre que possível, terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

25.12. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.

Todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços de saneamento básico.

No setor drenagem e manejo de águas pluviais, alguns fatores são fundamentais para alcançar a integralidade:

- Integrar o planejamento das ações de resíduos, esgoto e abastecimento de água, e por fim da drenagem, definidas no Plano de Saneamento Básico, para garantir a universalização do serviço, sanando os problemas do Município;
- Atualizações constantes de bases cartográficas e dados sobre chuvas, solos, ocupação e uso do solo etc. que são fatores fundamentais para o correto dimensionamento dos sistemas de drenagem, evitando problemas de subdimensionamento das redes;
- Aquisição de equipamentos para limpeza e manutenção das redes de drenagem, garantindo a eficiência e durabilidade dos componentes do sistema;

A construção, manutenção e ações decorrentes dos sistemas de drenagem de condomínios horizontais privados e as águas pluviais dos lotes particulares, devem ser de inteira responsabilidade dos proprietários, que deverão manter as condições hidrológicas anteriores à ocupação, promovendo retenção destas águas na fonte, estimulando o reuso para fins não potáveis destas águas pluviais, evitando com isso problemas devido ao aumento da contribuição nas galerias de águas pluviais dimensionadas antes destas ocupações.

Como já mostrado, as bacias hidrográficas em que as malhas urbanas estão inseridas possuem áreas de contribuição grande, e a proximidade de construções aos pontos exutórios de bacias hidrográficas e das margens de cursos d'água geram uma propensão relativamente alta a ocorrerem eventos de enchentes. Em Pederneiras existe histórico de enchentes, erosões e outros problemas relacionados à drenagem, sendo, portanto, necessário planejamento direcionado à esse setor de forma a prevenir, mitigar ou eliminar os impactos e problemas.

Recomenda-se que as novas construções respeitem os limites das áreas de preservação permanente, e que os novos loteamentos implantem sistemas de drenagem compatíveis com sua respectiva localidade. Como já inferido, o sistema de drenagem deve ser revisto periodicamente considerando os novos tipos de uso do solo e consequentemente os novos coeficientes de escoamento superficial, para suportam as vazões de pico existentes.

Deve-se implementar taxas de permeabilidade mínima e cisternas, sendo essas medidas preventivas de fundamental importância para a gestão da drenagem urbana do Município, pois proporcionam a regulação do uso do solo gradativamente, reduzindo os problemas futuros causados pela impermeabilização do solo.

O sistema de Pederneiras, em especial os dispositivos de microdrenagem, não possui cronograma de limpeza. Os locais com a existência de emissários finais das galerias devem ser periodicamente monitorados, conservando a eficiência dos dissipadores, bem como o fiscalizando o potencial poluidor destes locais, levantando possíveis tipos de contaminação.

Uma deficiência constatada em Pederneiras é a falta de universalização da rede de drenagem em todos os distritos, e também reitera-se que foram citados vários pontos que necessitam de intervenções, inclusive diagnosticadas no plano de drenagem.

Salienta-se a importância do banco de dados georreferenciado do sistema. Caberá aos usuários deste sistema, principalmente a própria Prefeitura Municipal, a otimização de seu uso, através de atualização frequente, treinamento e capacitação de pessoas para utilização da ferramenta de geoprocessamento e demais ferramentas de análises.

O conhecimento da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica são aspectos essenciais na gestão dos recursos hídricos. Existe necessidade de monitoramento e fiscalização de ligações de esgotamento sanitário ligadas diretamente na rede de drenagem urbana. Os dados fluviométricos também possuem fundamental importância no monitoramento dos rios do município. Seria necessária a instalação de pelo menos uma estação de monitoramento fluvial em cada rio de maior importância, especialmente os rios que possuem um grande potencial de poluição.

Para o gerenciamento sustentável da drenagem urbana pelo município é necessário que a população beneficiada pela implantação de drenagem contribua. Essa contribuição pode ser traduzida na cobrança de uma taxa de drenagem que pode ser traduzida como a cobrança pelo gerenciamento da drenagem, incluindo nesse caso a implantação, a operação e a manutenção. Pode ser calculada de várias maneiras, como por exemplo:

- Em função do custo de implantação da macrodrenagem e do número de lotes (por zona) inseridos naquela bacia e;
- Em função do custo de implantação das obras de macrodrenagem nessa bacia, da área total da bacia e da porcentagem de impermeabilização dessa bacia;
- Em função do volume lançado no sistema de drenagem pela área impermeabilizada do imóvel.

26. INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

26.1. PLANOS DIRETORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Não existe Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ou Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no município.

26.2. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS (DOMICILIARES, DE CONSTRUÇÃO CIVIL, INDUSTRIAIS, HOSPITALARES E DE SERVIÇOS DE SAÚDE), BEM COMO DOS SISTEMAS DE VARRIÇÃO, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

A limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentro dos limites do perímetro urbano e em suas áreas contínuas do Município de Pederneiras, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Operações Urbanas.

A secretaria é responsável pela coleta de resíduos domiciliares, capina e roçada, destinação de resíduos da construção civil, coleta de resíduos públicos, varrição de logradouros públicos, destinação final dos resíduos domiciliares e públicos e operação da unidade de destinação final.

A destinação final dos Resíduos Sólidos domiciliares, segundo a prefeitura, é feita em aterro em valas localizado no próprio município. Em 2016 foi finalizada a construção de um aterro sanitário, sendo que para o mesmo entrar em operação existe a necessidade de implantar coleta seletiva no município, objetivando o não comprometimento do tempo de vida útil do mesmo.

Quanto aos Resíduos Sólidos de Saúde a destinação final é realizada por empresa privada e destinados ao município de Bauru - SP.

Conforme a Lei Federal n°. 12.305/2010, todos os geradores devem ter como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Os resíduos orgânicos devem ser separados dos rejeitos diretamente na origem, de maneira a permitir a reciclagem.

Quanto ao grande gerador, gerador de resíduos perigosos e empresas de construção civil, são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das

suas atividades, assim como por elaborar e apresentar respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

26.2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

- Coleta

Segundo dados extraídos do IBGE/2010, em Pederneiras o índice de coleta dos resíduos domiciliares por serviço de limpeza ou por caçamba é de 94,69%, conforme **Erro! Fonte de eferência não encontrada.**. A mesma tabela mostra que 4,39% dos resíduos são queimados, 0,5% são enterrados e 0,23% tem outro destino.

No SNIS/2014 pode-se ver que a taxa de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total é de 93% e em relação à população urbana é de 100%.

Tabela 26.1 – Formas de destino do lixo na área urbana – IBGE/2010.

Destino do lixo - IBGE 2010		
Tipo de destino do lixo	Nº de domicílios	%
Coletado	11639	94,69
Coletado por serviço de limpeza	11459	93,22
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	180	1,46
Queimado (na propriedade)	540	4,39
Enterrado (na propriedade)	61	0,50
Jogado em terreno baldio ou logradouro	21	0,17
Jogado em rio, lago ou mar	3	0,02
Outro destino	28	0,23

Fonte: SIDRA/2010

De acordo com a prefeitura municipal, a coleta de resíduos domiciliares é feita na área urbana dos distritos, na área urbana isolada Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis, no Bairro dos Sessenta e no Bairro Figueira.

No Distrito Sede a coleta é realizada de segunda a sábado em todos os bairros. Nos demais distritos a coleta é feita duas vezes na semana, com exceção de Vanglória, onde é o caminhão passa três vezes na semana. Existem duas caçambas em cada área urbana isolada, e nas três a coleta é realizada duas vezes na semana.

Na coleta são utilizados cinco caminhões compactadores, conforme especificado na Tabela 26.2. Existe um motorista para cada caminhão e 14 coletores.

Tabela 26.2 – Caminhões utilizados na coleta de resíduos domiciliares

Caminhões utilizados na coleta de resíduos domiciliares		
Veículo	Ano	Peso do caminhão vazio (kg)
Ford Cargo 1517 E	2006	8.430
Volkswagen 16.170 BT	1994	10.110
Ford Cargo 1517 E	2006	8.630
Ford F 14000 210	2001	9.820
Iveco Tector 240E28	2013/2014	12.890

Fonte: Prefeitura municipal.

Na coleta devem ser utilizados veículos em bom estado de conservação, devidamente sinalizados e com pintura padronizada, e realizada a sua higienização periodicamente.

Os trabalhadores que atuam na coleta utilizam devem utilizar uniforme e EPIs. Os EPIs podem ser definidos como todos os aparelhos de uso pessoal que servem para preservar a segurança do empregado, quando do desempenho de suas funções, em relação ao serviço realizado pelos coletores os equipamentos exigidos são:

- Uniforme - calça comprida e camisa com manga, no mínimo de tamanho ¾, de tecido resistente, de cor clara, específico para o uso do funcionário do serviço, de forma a identificá-lo de acordo com a sua função.
- Luvas - de PVC, impermeáveis, com antiderrapantes nas palmas das mãos, resistentes, de cor clara, preferencialmente branca e de cano longo (no mínimo ¾).
- Botas - Impermeáveis, resistentes, preferencialmente de cor clara, com cano ¾ e solado antiderrapante.
- Gorro – Tipo touca árabe.
- Óculos - deve ter lente panorâmica, incolor, ser de plástico resistente, com armação em plástico flexível, com proteção lateral e válvulas para ventilação.
- Protetor facial

- Destinação e disposição final
  - Aterro em valas

Após coletados os resíduos são direcionados à um aterro em valas, mapeado na Figura 26.3. O mesmo teve início em 2013 e possui licença de operação. A sua vida útil encontra-se no limite, sendo que se estima que o mesmo seja desativado em maio de 2017. A área é cercada e a cobertura de resíduos é feita diariamente, à medida que os caminhões coletores chegam.

O local não possui impermeabilização da base, drenagem de gases, drenagem de águas pluviais, drenagem de chorume, balança e nem monitoramento ambiental. Não existe queima de resíduos a céu aberto, nem catadores, moscas e animais.

No aterro em valas é um utilizado um trator de esteiras, uma pá carregadeira e um caminhão basculante.

- Aterro sanitário

O município de Pederneiras conta com um aterro sanitário (Figura 26.2 e Figura 26.3) recém construído, suas obras encerraram-se em 2016. Este localiza-se a cerca de 600 m da área urbana do Distrito Sede. A previsão de início das operações do mesmo é em maio de 2017.

O mesmo ainda não está sendo utilizado até que seja implantada a coleta seletiva, para que o seu tempo de vida útil não seja comprometido através da grande quantidade de resíduos destinada atualmente ao aterro em valas e que poderia ser reciclada.

O aterro sanitário, conforme Figura 26.2, possui: trincheira para deposição de resíduos; local previsto para futura trincheira; pátio de depósito de material de cobertura; lagoa de acúmulo de percolado; garagem, oficina e lavador; unidade de triagem e refeitório; balança rodoviária; guarita e cancela; lagoa de detenção; estacionamento; pátio para compostagem; reservatório de água; tanque séptico; fossa absorvente e; poste padrão elétrico. A área destinada às trincheiras, segundo o projeto do aterro, é de 65.976,86 m².

Segundo a prefeitura municipal, o chorume gerado no aterro será destinado à lagoa de acúmulo de percolado e o tratamento total do mesmo será realizado pela Sabesp, através de um acordo realizado entre as duas partes.

O investimento para o aterro sanitário foi de R$ 2 milhões através de convênio assinado com o Fundo Nacional de Saúde (FUNASA). No mesmo convênio são previstos outros R$ 832 mil (dos quais R$ 265 mil são de recursos municipais) para aquisição de três veículos 0 km, sendo uma retroescavadeira, um caminhão basculante e uma máquina esteira.

Ao lado de onde localiza-se o aterro sanitário já existiu um antigo aterro controlado.

Através da Figura 26.1 pode-se visualizar imagens do aterro sanitário feitas em novembro de 2016,



Figura 26.1 – Imagens do aterro sanitário.
Fonte: Líder Engenharia.

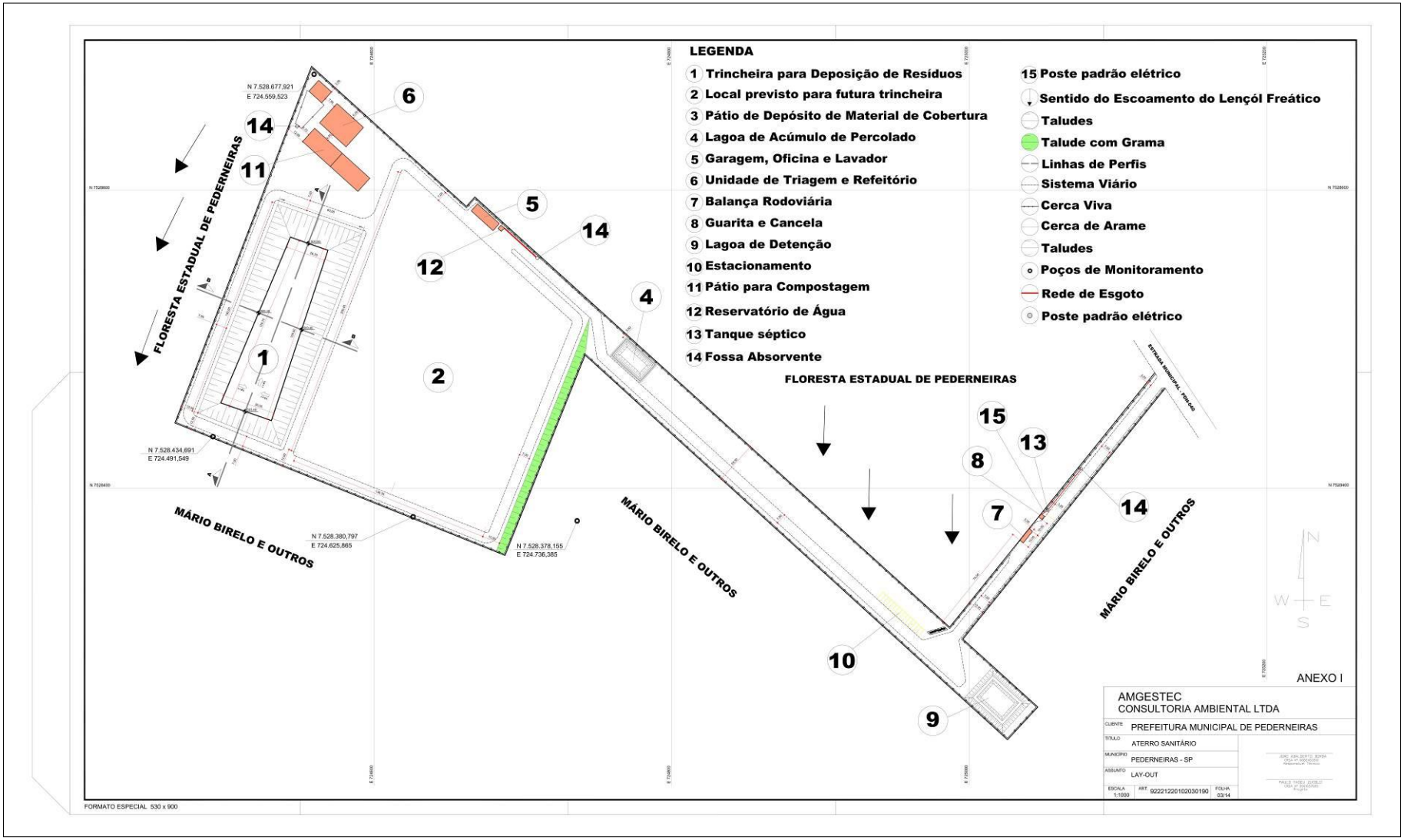


Figura 26.2 – Layout do aterro sanitário. Fonte: Prefeitura municipal.

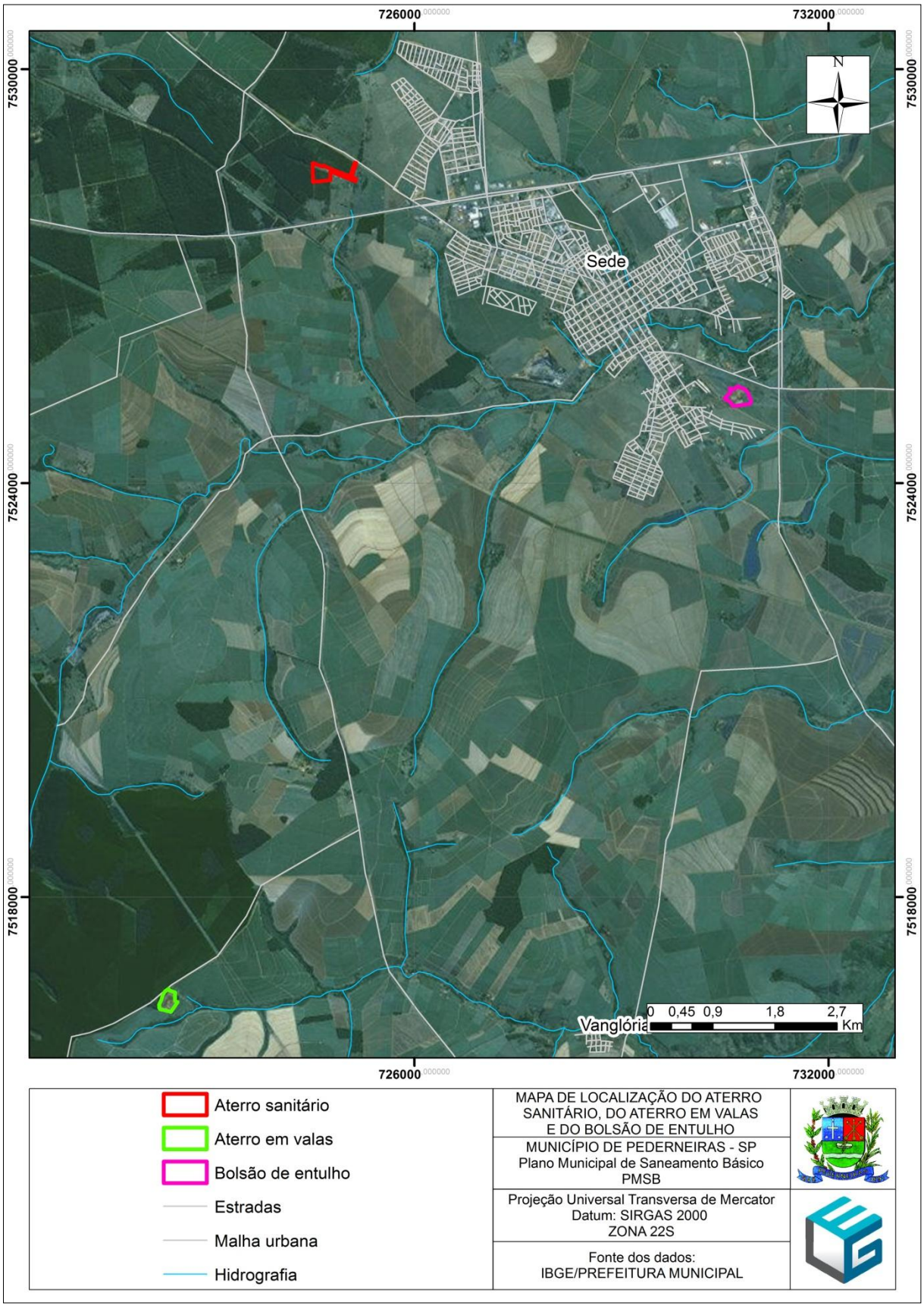


Figura 26.3 – Mapa de localização do aterro sanitário, do aterro em valas e do bolsão de entulho.

Fonte: Prefeitura municipal.

26.2.2. SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

Conforme já apresentado, os serviços de limpeza urbana são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Pederneiras, os serviços prestados são:

- Varrição e asseio de vias e demais logradouros públicos;
- Raspagem e remoção de materiais carregados pelas águas pluviais para as ruas e logradouros públicos pavimentados;
- Capinação, poda de árvores, raspagem e roçada, bem como o acondicionamento e coleta dos resíduos provenientes dessas atividades;
- Limpeza de bocas de lobo;
- Limpeza de lotes vagos;
- Remoção de animais mortos;
- Coleta de resíduos volumosos.

Os resíduos provenientes dos serviços prestados acima citados são direcionados à um local chamado bolsão de entulho (Figura 26.3), existente há mais de dez anos. Ali também se dispõem resíduos sólidos de construção civil.

Refere-se à uma área que contém um trator sobre esteiras, uma pá carregadeira e dois tratoristas para realizar o aterramento dos resíduos. A área é da união e está cedida ao município, ou seja, a propriedade é da união e a posse é do município.

Existem pessoas em moradias irregulares próximas ao bolsão de entulho desde 2011.

O serviço de varrição e asseio das vias públicas é realizado de segunda a sexta pelos funcionários da Prefeitura Municipal, no centro e nos bairros, ou seja, em toda a área urbana do Distrito Sede. Em 2013, segundo o SNIS, a extensão de sarjeta varrida foi de 27.300 km.

Segundo informações da prefeitura, em 2016 existem 70 varredores concursados para realizar o serviço de varrição. O SNIS/2014 apresenta o dado de 38 varredores, já o SNIS/2013 apresenta o dado de 66 varredores.

Para realizar o serviço de capinação, roçada e poda de árvores existem 11 trabalhadores. São utilizados 8 roçadeiras costal, 3 roçadeiras em trator e 1

caminhão. Esta equipe atende todo o município, nas praças, vias, canteiros, postos de saúde, escolas, etc. A mesma equipe também coleta os pneus do município.

Como a equipe é reduzida, a preferência é dada à capinação e roçagem, a poda de árvores não possui um cronograma estabelecido, deste modo, a maioria das podas e erradicações de árvores são realizados pelos próprios munícipes. Sendo que a prefeitura fiscaliza e dá as orientações necessárias, como da necessidade de não realização da poda drástica e do plantio e crescimento de uma árvore antes de erradicar outra.

Na realização da coleta de resíduos volumosos e de poda são utilizados 3 caminhões, 3 pás carregadeiras, 6 motoristas e 3 trabalhadores braçais. O serviço é realizado de segunda a sexta em todo o Distrito Sede, sendo que o mesmo é dividido em 3 setores, um para cada pá carregadeira.

Para a coleta de resíduos volumosos, periodicamente (no mínimo uma vez ao ano) é realizado um programa intitulado Cidade Limpa. O programa é realizado por bairros, e durante três dias a população deixa o resíduo em local específico e a prefeitura coleta e faz a destinação ou disposição dos resíduos. O mesmo é realizado através de parceria com uma emissora de TV, sendo que ela fica responsável pela divulgação das informações referentes ao programa.

26.2.3. COLETA SELETIVA

Conforme a Lei 12.305/2010 a coleta seletiva é uma ferramenta que visa a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, que contribui para a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS define a reciclagem como “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa”.

A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no Art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010 e no Capítulo II do Decreto n 7.404/10.

O Município de Pederneiras atualmente não conta com coleta seletiva domiciliar, os resíduos não são triados, e sim dispostos em sua grande maioria no aterro em valas.

Segundo a prefeitura municipal já foram feitas reuniões entre diversos setores da prefeitura para debater o assunto, porém nada foi decidido até o momento, não foi executada nenhuma ação em relação à coleta seletiva.

Algumas pessoas demonstraram interesse em formar uma cooperativa de catadores de resíduos recicláveis, inclusive existe uma lista com cerca de 60 pessoas cadastradas. Também existem empresas interessadas no assunto, segundo a prefeitura.

Segundo o Art. 11 do Decreto n 7.404/10 “o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda”.

26.2.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE

Com relação aos resíduos de Saúde, cabe aos municípios exigirem a aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, elaborados e implantados pelo próprio gerador, conforme Resolução nº 306/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Conforme a ANVISA, os resíduos oriundos dos serviços de saúde são qualificados em cinco grupos: A (potencialmente infectante por sua carga biológica), B (potencialmente infectante por sua carga química), C (potencialmente infectantes por sua carga radioativa), D (resíduos comuns) e E (perfuro cortantes). Cada grupo é separado em lixeiras de cores diferentes.

A resolução do Conama nº 358/2005 e a RDC nº 306/2004 da ANVISA estabelecem as normas relativas ao serviço.

A resolução do Conama 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.

Os resíduos de serviços de saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no parágrafo anterior que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final

Atualmente a coleta e destinação finais dos Resíduos Sólidos de Saúde é realizada pela empresa Cheiro Verde. O tratamento utilizado é por Autoclave, segundo a empresa, a coleta e transporte são realizados seguindo as normas da ABNT. Sendo os veículos adaptados especialmente para o transporte dos resíduos dos serviços de saúde.

Conforme o SNIS/2013 foram coletadas 24 toneladas de resíduos sólidos de saúde, o que representa cerca de 0,58 kg/hab./ano. O valor pago para o tratamento e destinação final foi de R$ 1.458,33 por tonelada.

Não existe fiscalização de unidades geradoras de RSS do tipo pet shop e estúdio de tatuagem.

26.2.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Entende-se por resíduos da construção civil aqueles 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.

A Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a qual define que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora” ou em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Segundo a prefeitura, a mesma equipe que coleta resíduos volumosos (descrita anteriormente) faz a coleta de RCC, sendo estes destinados ao bolsão de entulho. Esta coleta é feita em diversos locais, próximos às residências, fundos de vale, etc. Os próprios munícipes também transportam os RCC ao bolsão de entulho. Não existe um quantitativo dos RCC gerados no município.

Existem 4 empresas de caçamba, sendo que elas também despejam os resíduos no bolsão.

26.2.6. LOGÍSTICA REVERSA

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e seu regulamento, Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

O Art. 3, XII, da Lei nº 12.305/10 define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

O inciso XVII define a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei."

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.

De acordo com Decreto nº 7.404/2010 os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

- - Regulamento expedido pelo Poder Público: Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. Antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública;
- - Acordos Setoriais: Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O processo de implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no art. 18 do Decreto nº 7.404/2010. Os procedimentos para implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial estão listados na subseção I da seção II do Capítulo III do Decreto nº 7.404/2010;
- - Termos de Compromisso O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

> I - nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº 7.404/2010; ou
> II - para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento. Os termos de compromisso terão eficácia a partir de sua homologação pelo órgão ambiental competente do SISNAMA, conforme sua abrangência territorial.

Em Pederneiras a prefeitura tem um contrato com a entidade sem fins lucrativos Reciclanip. A Reciclanip foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli, posteriormente a Continental e a Dunlop juntaram-se à entidade. Ao longo dos anos, o Programa foi ampliando sua atuação em todas as regiões do País, para consolidar o programa nacional de coleta e destinação de pneus inservíveis.

Anualmente a prefeitura faz uma campanha para arrecadar lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista com o objetivo de fazer a destinação final correta dos mesmos, em 2016 ocorreu diminuição do orçamento, não sendo possível executar a ação.

O recolhimento de pilhas e baterias é feito periodicamente através de uma ação intermunicipal entre os municípios de Pederneiras, Macatuba, Lençóis Paulista, Borebi e Agudos. A ação faz parte do Programa Estadual Município Verde Azul.

26.2.7. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Com o objetivo de se inferir a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares utilizou-se de dados do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Pederneiras – 2011. Para a determinação da composição física dos resíduos sólidos produzidos no município a metodologia deu-se conforme a NBR 10.007/2004.

A Tabela 26.3 apresenta os resultados obtidos, demonstrando os percentuais de cada tipo de resíduo gerado. A matéria orgânica representa 56% do total, os resíduos recicláveis (borracha, metais, papel, papelão, plástico, vidros e Tetra Pak) 36%, trapos, papel higiênico, absorvente e outros materiais 5% e madeira 0,93%.

Tabela 26.3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares - Pederneiras.

Estimativa da composição gravimétrica - Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Pederneiras	
Componente	**%**
Borracha	0,56
Couro	0,00
Madeira	0,93
Matéria orgânica	56,30
Metais ferrosos	1,87
Metais não ferrosos	0,00
Papel/Papelão	18,48
Plástico duro/Plástico firme	14,63
Trapos	2,44
Vidros	0,93
Tetra Pak	0,25
Pilha	0,00
Fralda, papel higiênico e absorvente	2,46
Outros materiais (isopor)	0,15
Total	100

Fonte: Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Pederneiras.

Estes dados apresentados são condizentes com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (2013), que apresenta o dado de 51,4% de resíduos orgânicos, 31,9% de materiais recicláveis e 16,7% de outros tipos. Os dados do PNRS são apresentados na Tabela 26.4.

Tabela 26.4 – Estimativa da composição gravimétrica segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Estimativa da composição gravimétrica - Brasil - PNRS	
Componente	**%**
Metais	2,90
Aço	2,30
Alumínio	0,60
Papel, papelão Tetra Pak	13,10
Plástico filme	9,90
Plástico rígido	4,60
Vidro	2,40
Matéria orgânica	51,40
Outros	16,70
Total	100

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos – 2013.

26.3. ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS

O único ponto com frequência de despejo irregular de resíduos é em uma área do Bairro Cidade Nova, porém quando alguém realiza o descarte a prefeitura coleta e destina ao bolsão de entulho. Segundo a prefeitura municipal não existem outras áreas com despejo irregular de resíduos. Quando começam a se acumular resíduos em algum ponto a prefeitura coleta e destina ao bolsão de entulho.

As áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos no município são o bolsão de entulho, o aterro em valas e a área ao lado do aterro sanitário onde existia um aterro controlado. Pela Figura 26.4 pode-se visualizar fotografias do bolsão de entulho. A Figura 26.5 apresenta o mapeamento das áreas.



Figura 26.4 – Fotografias do bolsão de entulho.
Fonte: Prefeitura Municipal.

Também podem ser considerados com risco de poluição/contaminação aquelas áreas onde existem, segundo o IBGE/2010, 540 domicílios que queimam os resíduos na propriedade, 61 que enterram na propriedade, 21 que jogam em terreno baldio ou logradouro e 3 que jogam em rio, lago ou mar.

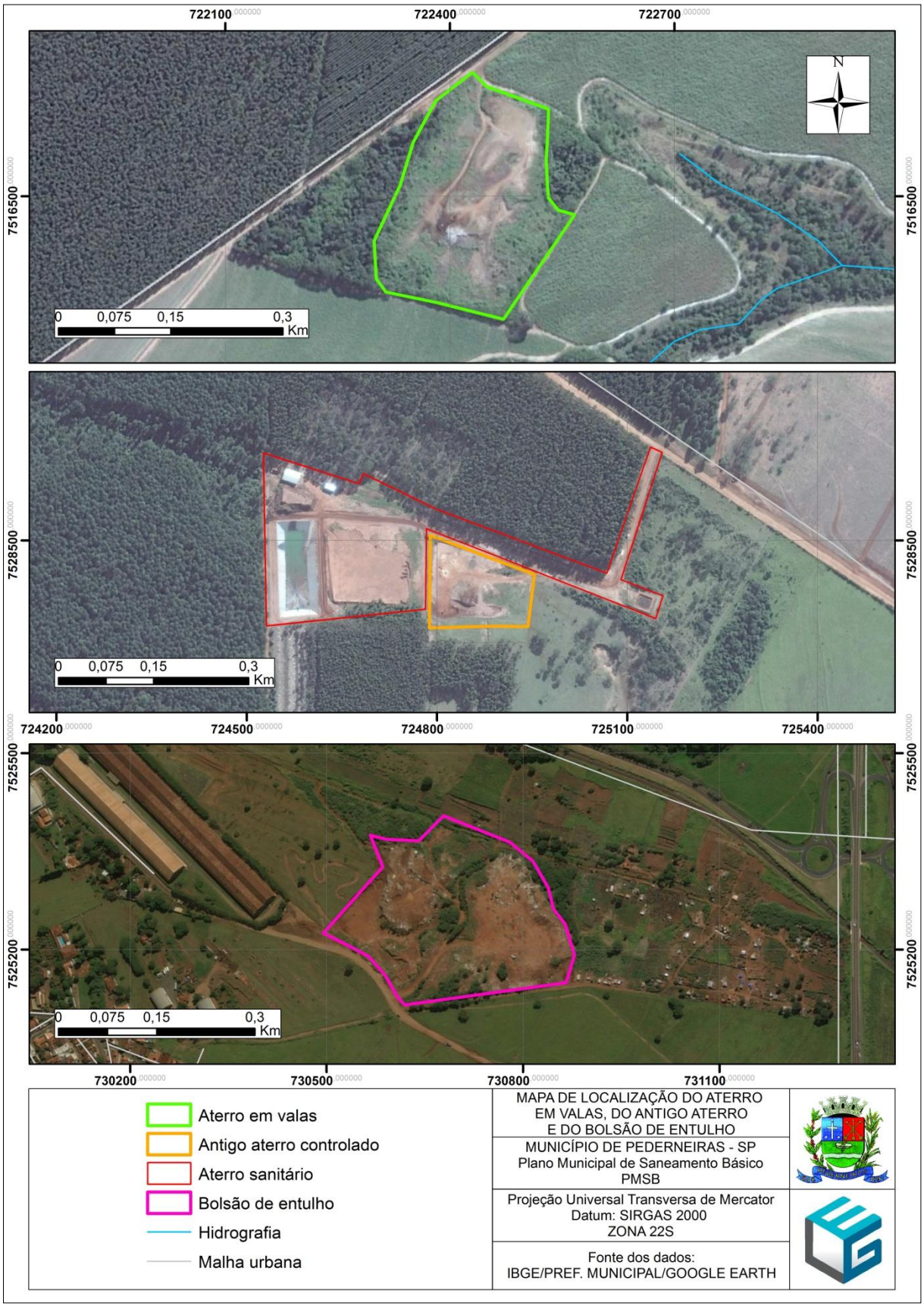


Figura 26.5 – Mapa de localização do aterro em valas, do antigo aterro controlado e do bolsão de entulho.

Fonte: Prefeitura municipal.

26.4. ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO;

Verifica-se que existe um bom nível de interesse e comprometimento da Prefeitura de Pederneiras objetivando que a população tenha um atendimento adequado no que tange à infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólido.

Os índices de frequência e abrangência da coleta de resíduos domiciliares, dos serviços de varrição, capinação e roçada, da coleta de resíduos volumosos e de construção civil denunciam e corroboram que existe vontade do poder público em prestar um serviço de qualidade. Assim como o fato de existir um aterro sanitário pronto e o interesse na implantação da coleta seletiva.

Como em qualquer localidade o sistema possui pontos a serem melhorados, entende-se também que muitas vezes o melhor que pode ser possível de atingir na prestação dos serviços não é alcançado por situações diversas, como orçamentárias, sociais, culturais, políticas, e até mesmo naturais. Ou seja, a atuação do poder público depende de diversos fatores que frequentemente acontecem muitas vezes a contra gosto. Logo, deve-se existir um planejamento de situações emergenciais que podem acontecer, para uma resposta e uma resolução mais ágeis do problema.

26.5. PRODUÇÃO PER CAPTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE ATIVIDADES ESPECIAIS

Considerando que os resíduos domiciliares gerados em Pederneiras não são pesados, com o objetivo de realizar uma análise da realidade mais fidedigna fez-se extraordinariamente a pesagem dos caminhões de coleta domiciliar durante o período de uma semana (segunda à sábado), sendo de 21/11/2016 até 26/11/16.

Através da Tabela 26.5 pode-se visualizar os resultados, segunda-feira, terça-feira e sexta-feira são os dias com maior geração de resíduos, respectivamente. O quantitativo semanal é de 145.080 kg. A média diária é de 20.725 kg.

Tabela 26.5 – Pesquisa do peso dos resíduos domiciliares.

Dia	Peso (kg)
Segunda-feira (21/11/16)	34.840
Terça-feira (22/11/16)	24.380
Quarta-feira (23/11/16)	19.680
Quinta-feira (24/11/16)	22.170
Sexta-feira (25/11/16)	24.110
Sábado (26/11/16)*	19.900
Total	145.080

Fonte: Prefeitura de Pederneiras.
*** Estimativa.**

A população urbana estimada em 2016 é de 41.082 habitantes, portanto foi adotada a produção per capita de resíduos domiciliares de 0,5045 kg/hab./dia.

No SNIS/2013 visualizou-se que a massa coletada per capita foi de 0,64 kg/hab./dia. Já o SNIS/2014 apresenta o dado de 1,15 kg/hab./dia.

Conforme já apresentado, a produção de resíduos de saúde é de 0,58 kg/hab./ano, não foi possível estimar a quantidade produzida de resíduos de construção civil, em virtude da inexistência de dados.

Em relação aos grandes geradores e de atividades especiais (mercados, bares, restaurantes, indústrias, etc.) existe a necessidade de cadastro e mapeamento destes, para que se possa monitorá-los e fiscalizá-los conforme a PNRS.

Deste modo, através da estimativa de massa coletada per capita em 2016 efetuou-se cálculos de projeção de demandas dos Resíduos Sólidos no Município de Pederneiras, expostos na Tabela 26.6.

A projeção de coleta regular de 93% no horizonte de planejamento foi inserida apenas com o objetivo de se analisar o sistema futuro sem a modificação dos parâmetros existentes atualmente. Porém nas proposições o cenário adotado para o planejamento do serviço de coleta regular considera a universalização do serviço até o fim do horizonte de planejamento. O cenário adotado para as proposições pode ser visualizado no Relatório 4 – Cenários de Evolução do Sistema de Saneamento Básico e no Relatório 5 – Versão Preliminar do PMSB.

Tabela 26.6 – Projeção de Demandas de Resíduos Sólidos em Pederneiras – SP.

ANO	População Urbana	Coleta Regular	Massa per capta	Quantidade RSU gerada diariamente	Quantidade acumulada
	hab.	(%)	Kg/hab/dia	kg/dia	ton/ano
2017	41535	93	0,505	20954,47	7648,38
2018	41988	93	0,505	21182,83	7731,73
2019	42440	93	0,505	21411,20	7815,09
2020	42893	93	0,505	21639,56	7898,44
2021	43346	93	0,505	21867,92	7981,79
2022	43798	93	0,505	22096,28	8065,14
2023	44251	93	0,505	22324,64	8148,49
2024	44704	93	0,505	22553,00	8231,85
2025	45156	93	0,505	22781,37	8315,20
2026	45609	93	0,505	23009,73	8398,55
2027	46062	93	0,505	23238,09	8481,90
2028	46514	93	0,505	23466,45	8565,25
2029	46967	93	0,505	23694,81	8648,61
2030	47420	93	0,505	23923,17	8731,96
2031	47872	93	0,505	24151,54	8815,31
2032	48325	93	0,505	24379,90	8898,66
2033	48778	93	0,505	24608,26	8982,01
2034	49230	93	0,505	24836,62	9065,37
2035	49683	93	0,505	25064,98	9148,72
2036	50135	93	0,505	25293,34	9232,07
2037	50588	93	0,505	25521,71	9315,42

Fonte: Líder Engenharia.

26.6. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DOS CATADORES, SE HOUVER

De acordo com a prefeitura municipal, em Pederneiras existe atividade de catadores, porém os mesmos não são cadastrados nem há um conhecimento detalhado a respeito deles.

Existe um critério social definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com o Decreto nº 7.404/10 de que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e a logística reversa priorizarão a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

O Art. 44 do decreto infere que as políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar:

I - A possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - O estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e

III - A melhoria das condições de trabalho dos catadores.

Para o atendimento do disposto nos incisos II e III do Artigo 44, poderão ser celebrados contratos, convênios ou outros instrumentos de colaboração com pessoas jurídicas de direito público ou privado, que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, observada a legislação vigente.

26.7. ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL (NÚMEROS DE SERVIDORES POR CARGO) E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS NECESSIDADES DE CAPACITAÇÃO, REMANEJAMENTO, REALOCAÇÃO, REDUÇÃO OU AMPLIAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA UTILIZADA NOS SERVIÇOS

As secretarias da prefeitura responsáveis pelo serviço são: Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Existe um total de 115 trabalhadores alocados no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Pederneiras.

Para a coleta de resíduos sólidos domiciliares são 14 coletores e 5 motoristas. No aterro em valas trabalham 4 funcionários.

Existem 70 varredores de ruas e 11 trabalhadores que fazem a capinação, roçagem e poda de árvores. Na coleta de resíduos volumosos e de construção civil são utilizados 6 motoristas e 3 trabalhadores braçais. O bolsão de entulho conta com 2 tratoristas.

O número de varredores e a área de abrangência da varrição e asseio de vias e demais logradouros públicos é relativamente alto, gerando um grande custo ao munícipio, podendo a mão de obra de alguns destes trabalhadores ser utilizada em outro tipo de serviço com maior nível de prioridade.

Segundo a prefeitura municipal a atual equipe de capinação, roçagem e poda de árvores não dá conta de toda a demanda existente, já que são muitas áreas que necessitam de atendimento. Existe necessidade de criação de uma ou mais equipes que façam somente o serviço de poda de árvores.

26.8. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

Pederneiras não possui taxa especifica de coleta de lixo nem de limpeza urbana, sendo os recursos para o serviço provindos principalmente do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU

Em 2015, o município teve uma receita orçamentária total de R$ 114.328.195,92, e em 2014 foram R$ 103.471.108,17. A receita extra orçamentária foi de R$ 12.604.702,89 em 2015 e R$ 10.950.606,29 em 2014.

A receita arrecadada através do IPTU em 2015 foi de R$ 3.494.601,78.

Em 2015, a despesa corrente foi de R$ 102.305.030,64, sendo R$ 53.968.062,46 para pessoal e encargos sociais e o restante para outras despesas correntes. As despesas de capital somaram R$ 8.699.063,57. Houve um superávit de R$ 4.735.515,58.

A despesa empenhada em Urbanismo foi de R$ 11.424.925,84, sendo R$ 3.585.236,13 para infraestrutura urbana e o restante para serviços urbanos. Para a conservação ambiental foram dispendidos R$ 745.475,65. A maior parte dos recursos foram investidos em saúde e educação.

De acordo com SNIS, em 2013 a despesa com coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos foi de R$ 3.115.377,64. A despesa com coleta de resíduos

sólidos de serviço de saúde foi de R$ 35.000,00. A despesa com varrição de logradouros públicos foi de R$ 1.103.362,92. Já o custo com os demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento foi de R$ 2.271.629,53. Perfazendo um total de gastos de R$ 6.525.370,09 em 2013.

26.9. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Segundo a prefeitura de Pederneiras, o município conta com 2 professores que ficam nas escolas municipais em tempo integral ministrando aulas de educação ambiental. A prefeitura acredita que é importante a presença de mais profissionais, inclusive para atender não só as escolas municipais, mas ao diverso público do município, contribuindo inclusive na implementação de programas e melhorias de serviços prestados.

Em consulta ao município observa-se que constantemente existem diversos programas em saúde e mobilização social. No ano de 2016 alguns dos programas relacionados à educação em saúde foram: prêmio concurso de redação sobre a dengue; semana de prevenção contra acidente no trabalho; dia mundial do combate ao AVC; feira de saúde “cuidar para viver bem”; prefeitura lança aplicativo no combate ao aedes aegypti em pederneiras; grupos de gestantes do município; dia da mulher em pederneiras; e dia internacional da mulher com prevenção.

Pederneiras possui um Conselho da Cidade, que trata de assuntos ligados ao uso e ocupação de solo, habitação, saneamento, meio ambiente e mobilidade e transporte urbano. Ele tem a participação do poder público e da sociedade civil. O objetivo do conselho é auxiliar na gestão democrática da cidade com caráter deliberativo e consultivo sobre os assuntos abordados.

De acordo com o Decreto nº 7.404/10, Art.77, “a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos".

Segundo o decreto, o poder público deverá adotar as seguintes medidas, entre outras, visando o cumprimento do objetivo previsto no Art. 77:

I - Incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;

II - Promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;

III - Realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;

IV - Desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;

V - Apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;

VI - Elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;

VII - Promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e

VIII - Divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos.

26.10. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O Município de Pederneiras é caracterizado por conter problemas semelhantes aos municípios de mesmo porte e com características populacionais e econômicas semelhantes. Isso reflete principalmente na dificuldade de aporte financeiro para ampliar a cobertura e qualidade dos serviços, e principalmente pelo grande desafio que é equacionar uma gestão que vá de acordo com as diretrizes da PNRS e principalmente de forma economicamente sustentável.

O município possui atestado de regularidade com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS para o ano de referência de 2014. Significando que Pederneiras atendeu à coleta de dados do SNIS para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Apesar do município obter o atestado de regularidade para o ano em questão, observou-se através da visualização das tabelas que contém o diagnóstico do SNIS que algumas informações estão em branco, como receitas e despesas, quantidade de veículos, informações sobre RSS, RCC, serviços executados, dentre outras. Deste modo, foi necessária a utilização de alguns dados do SNIS de 2013. Ressalta-se a importância da manutenção frequente dos dados que constam no SNIS para o monitoramento, diagnóstico e prognóstico do sistema como um todo.

O serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública de Pederneiras é deficiente em alguns aspectos, como na atual deposição final dos resíduos da coleta convencional, pela não existência de impermeabilização da base, drenagem de gases, drenagem de águas pluviais, drenagem de chorume, balança e nem monitoramento ambiental.

A inexistência de Coleta Seletiva coloca o município em um cenário ruim, tanto no ponto ecológico como econômico. A falta de coleta seletiva agregada com a inexistência de cooperativas de reciclagem faz com que não seja fomentada a participação da população na segregação na fonte dos materiais recicláveis, direcionando todos esses resíduos que apresentam valor econômico expressivo diretamente para os aterros sanitários.

A implantação da coleta seletiva é um fator extremante necessário para Pederneiras, considerando também o fato de que o início das atividades do aterro sanitário está vinculado ao começo da coleta seletiva.

Enquanto o aterro sanitário não é inaugurado deve-se ter atenção nas instalações do mesmo. Observou-se acúmulo de água nas lagoas, o que pode se tornar um atrativo para vetores de transmissão de dengue e ouras doenças.

É necessário repensar a frequência da coleta de resíduos domiciliares no Distrito Sede, pois da forma como ela acontece, passando de segunda à sábado em todos os bairros, a despesa fica majorada de forma muitas vezes desnecessária.

Os trabalhadores que atuam no serviço necessitam utilizar EPIs adequados ao trabalho, considerando a insalubridade inerente ao setor.

A falta de cobertura da coleta de resíduos para a área rural é um problema da gestão dos RS de Pederneiras, esta parcela da população representa cerca de 7%

da população total. Certamente este fato contribui para o número de 540 domicílios que queimam resíduos na propriedade e 61 que enterram resíduos na propriedade.

Para as áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos do município, como o bolsão de entulho, o aterro em valas e a área ao lado do aterro sanitário onde existia um aterro controlado, deve-se realizar medidas saneadoras através de um planejamento de restauração, revitalização e recuperação das áreas degradadas.

As moradias irregulares localizadas ao lado do bolsão de entulho devem ser monitoradas, pois podem ser afetadas por possível contaminação e vetores de transmissão de doenças. É incompatível a moradia de pessoas ao lado de áreas como o bolsão de entulho, devendo ter atenção dos órgãos fiscalizadores para que as mesmas não avancem sobre áreas já aterradas, pelo risco de movimentos de massa.

O número de varredores e a área de abrangência da varrição e asseio de vias e demais logradouros públicos é relativamente alto, gerando um grande custo ao munícipio, podendo a mão de obra de alguns destes trabalhadores ser utilizada em outro tipo de serviço com maior prioridade.

Segundo a prefeitura municipal a atual equipe de capinação, roçagem e poda de árvores não dá conta de toda a demanda existente, já que são muitas áreas que necessitam de atendimento. Existe necessidade de criação de uma ou mais equipes que façam somente o serviço de poda de árvores, segundo a prefeitura municipal o ideal seria que a equipe fizesse parte da Secretaria de Meio Ambiente.

Existe necessidade de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis dos estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de saúde, conforme a Resolução do Conama nº 358/05. Assim como também precisa-se fiscalizar e monitorar os grandes geradores, os geradores de resíduos de atividades especiais a logística reversa.

Os resíduos de construção civil precisam ser destinados à uma área devidamente legalizada pelos órgãos licenciadores, a forma como acontece a disposição final dos RCC atualmente está totalmente inadequada. Essa é uma realidade existente na maioria dos municípios brasileiros. Vale ressaltar que a

solução pode ser viabilizada através de soluções consorciadas com o objetivo de diminuir custos.

Ressalta-se a inexistência de tratamento adequado de resíduos orgânicos, inclusive de podas. Embora seja um desafio muito grande para atender esse critério da PNRS, é necessário que os municípios trabalhem no sentido de realizar a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos, assim como a compostagem como seu tratamento. Considerando que cerca de 50% dos resíduos domiciliares são de origem orgânica, deve-se trabalhar para que aconteça sua redução junto aos aterros sanitários.

É necessária uma cobrança adequada para que o serviço seja autossustentável, de acordo com as despesas e as receitas, algo que não ocorre atualmente. O valor arrecadado através do IPTU é relativamente baixo, existe necessidade de aporte financeiro de outras áreas para a operação e os investimentos necessários no serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Segundo o Decreto nº 7.404/10 a União e os órgãos ou entidades a ela vinculados darão prioridade no acesso aos recursos financeiros ao Distrito Federal e aos Municípios que: optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no Art. 16 da Lei nº 12.305, de 2010; ou implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

RELATÓRIO 4

CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

27. CENÁRIOS PARA A POLÍTICA DE SANEAMENTO

Tem havido crescente emprego de cenários para o planejamento estratégico em todo o Mundo, sendo que no Brasil, a partir da década de 1980, a demanda por visões de longo prazo também passou a integrar a agenda do planejamento público, segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab (2013).

Os cenários produzidos em um processo de planejamento visam uma descrição de futuras situações, a partir de hipóteses ou possíveis perspectivas de eventos, com características de narrativas, capazes de uma translação da situação de origem até a situação futura. Segundo o Plansab, os cenários de planejamento devem ser divergentes entre si, desenhando futuros distintos.

O processo de construção de cenários promove, deste modo, uma reflexão sobre as alternativas de futuro e, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados, melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores. Sua grande importância na sociedade contemporânea está em razão da aceleração das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais.

Desta forma, o intuito é gerenciar as incertezas – e não predizer o futuro – problema fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se os cenários apenas em um referencial para o planejamento de longo prazo. À medida que aumentam as incertezas em quase todas as áreas de conhecimento, cresce também a necessidade de análise e reflexão sobre as perspectivas futuras da realidade em que se vive e diante da qual se planeja.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA - Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais (2003), parte significativa das atividades humanas está fortemente voltada para a definição do futuro, atividades estas que procuram não só antever os eventos e a realidade que nos espera, como também tentam influenciar na definição do porvir.

Em grande medida, o passado condiciona o futuro e o determina. Já o futuro é o momento para o qual estão voltados nossos olhares, nossas inquietações e nossas ações. Por isso, o futuro condiciona o presente tanto quanto o passado pela forte influência que exerce nas atitudes e nas iniciativas das pessoas, dos atores sociais e, portanto, dos governos.

Segundo o IPEA (2003) o planejamento é sempre um processo político. No entanto, ele é também um processo ordenado e sistemático de decisão, o que lhe confere uma conotação técnica e racional de formulação e suporte para as escolhas da sociedade. Dessa forma, o planejamento incorpora e combina uma dimensão política e uma dimensão técnica, constituindo, portanto, uma síntese técnico-política. Técnico, por ser ordenado e sistemático, além de utilizar instrumentos de organização, sistematização e hierarquização da realidade. Política, porque a decisão e a definição de objetivos passam por interesses e negociações entre atores sociais.

Este relatório procura identificar um conjunto de possibilidades que possam auxiliar os gestores do saneamento, antecipando situações que possam comprometer ou facilitar o cumprimento dos objetivos que irão viabilizar um cenário futuro (universalização) com o objetivo de nortear as ações no presente. Por meio do cenário que será criado pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

A Lei Federal 11.445 de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispõe em seu Artigo 2º em quais princípios os serviços públicos de saneamento devem ser baseados. De acordo com a Lei, os princípios são os seguintes:

> 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 infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. (Lei 11.445/2007, Art. 2º).

Sendo assim, o cenário de referência ideal é aquele em que todos os serviços de saneamento básico são realizados dando cumprimento a esses princípios, ou seja, atingindo a universalização dos serviços com integralidade, disponibilidade, eficiência, sustentabilidade econômica, segurança, qualidade e regularidade.

A construção dos cenários é realizada com o auxílio da análise dos aspectos de cada eixo do saneamento, apresentando-se as projeções de demanda e outros dados. Também é utilizada a metodologia da Análise SWOT, a fim de orientar a elaboração desse cenário de referência.

Esta metodologia traz de forma direta e objetiva a reflexão das dificuldades, dos pontos fortes, oportunidades e ameaças que os gestores municipais enfrentarão na execução do PMSB.

A Análise SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análises diversas, sendo a base da gestão e do planejamento estratégico em diversas ou instituições. Devido à sua simplicidade pode ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário.

Derivada da língua Inglesa, a palavra “SWOT” é a sigla dos termos ingleses *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats*

(Ameaças). Abaixo seguem as descrições de como cada uma dessas palavras devem ser interpretadas dentro de um planejamento para o Saneamento básico:

- **Strengths (forças)** - vantagens internas do Município para a implantação dos Programas, Projetos e Ações. Ex.: Disponibilidade de Equipe técnica, fortalecimento institucional, Consolidação de Fundações, etc.;

- **Weaknesses (fraquezas)** – desvantagens/dificuldades internas do Município para a implantação dos Programas, Projetos e Ações. Ex.: altos custos para implantação, divergências políticas, desinteresse participativo da população, etc.;

- **Opportunities (oportunidades)** – aspectos externos positivos que podem facilitar a implantação do PMSB. Ex.: Investimentos promovidos por políticas federais, disponibilidade de recursos através de bancos internacionais, parcerias público-privada, etc.;

- **Threats (ameaças)** - aspectos externos negativos que podem colocar em risco a implantação do PMSB. Ex.: alterações nos investimentos para o saneamento através das políticas federais, inexistências de tecnologias nacionais para aplicação, divergências políticas, etc.

A análise SWOT é apresentada como uma opção metodológica, possibilitando a sua construção através da interação entre as equipes técnicas da consultoria e do Município no processo construtivo, aliando a experiência vivenciada por ambas, além de retratar as especificidades da política de gestão do Município de Pederneiras.

A estratégia deve se consistir em um conjunto de ações voltadas para o aproveitamento das oportunidades e para o enfrentamento (ou a defesa) das ameaças previsíveis como desdobramento dos cenários alternativos.

A formulação de cenários consiste num exercício do livre pensamento, portanto, é necessário se ater ao foco do principal objetivo contratual, que é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

O excesso de detalhes ou de alternativas e participações poderão conduzir a um estudo ficcional, sem aplicação prática, que consumirá um tempo de formulação, discussão, e aprovação muito maior do que o requerido para elaborar o próprio PMSB, que é o objeto do presente contrato.

Portanto, não se deve esperar que o PMSB resolva questões que não são pertinentes ao saneamento básico.

Segundo o Termo de Referência para a elaboração deste PMSB os cenários devem ser construídos configurando o cenário da **tendência**, o cenário **desejável** e o cenário **possível**. Ainda, devem considerar os seguintes aspectos: população (demografia); habitação (moradia); sistema territorial urbano; e desenvolvimento econômico.

Obteve-se como base para a elaboração dos cenários o trabalho elaborado para o IPEA: Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais (2003).

- Cenário da tendência

O cenário da tendência é aquele, segundo o IPEA (2003) em se reproduz no futuro os comportamentos dominantes no passado. É definido como um único futuro decorrente da projeção direta do passado. Entende-se, assim, que o futuro reproduz no futuro, aproximadamente, o movimento do passado recente.

- Cenário desejável

O cenário desejável, por seu turno, deve aproximar-se das aspirações do decisor em relação ao futuro, refletindo a melhor previsão possível. A descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança. Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário desejável é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada – técnica e logicamente – como viável.

Portanto, é importante ser, ao mesmo tempo, tecnicamente plausível e politicamente sustentável. Tal cenário procura administrar o destino com base no desejo, ajustando-o às probabilidades e às circunstâncias. Dessa forma, pode exercer um papel importante na orientação da ação dos atores para intervir e transformar o futuro possível no desejado, expressando o espaço da construção da liberdade dentro das circunstâncias

O futuro desejado não pode ser confundido com o cenário desejável, na medida em que não está sujeito às circunstâncias e às restrições concretas para a sua viabilização.

- Cenário possível

O cenário possível é aquele em que são explorados os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. O cenário possível considera descontinuidades e inflexões de tendências, contemplando a possibilidade e a probabilidade de o futuro ser completamente diferente do passado recente. Portanto, é a proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

Elaborou-se o cenário possível como uma alternativa para analisar a piora dos índices de saneamento básico, em busca de considerar esta possibilidade de futuro.

28. POPULAÇÃO, SISTEMA TERRITORIAL URBANO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A análise da tendência de desenvolvimento socioeconômico faz-se necessária para dar embasamento aos prognósticos, para tanto, foram considerados os aspectos de população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico.

Os dados desta tendência de desenvolvimento socioeconômico se inserem como a base em que o cenário de referência será composto.

É importante que ocorra a revisão do PMSB a cada 4 anos, pois, caso constatado um forte distanciamento em relação ao cenário de referência, devem ser implantados ajustes no Plano.

- População

Conforme já apresentado no diagnóstico deste PMSB, a taxa de crescimento da população total de 2000 à 2010 foi de 1,26% ao ano. O crescimento populacional na área urbana (2000-2010) foi da ordem de 1,25% ao ano.

Observa-se através do Gráfico 28.1 que desde 1970 verifica-se queda na parcela da população que vive em áreas rurais, ao mesmo tempo em que se contabilizou crescimento da população que vive em áreas urbanas, assim como da população total.

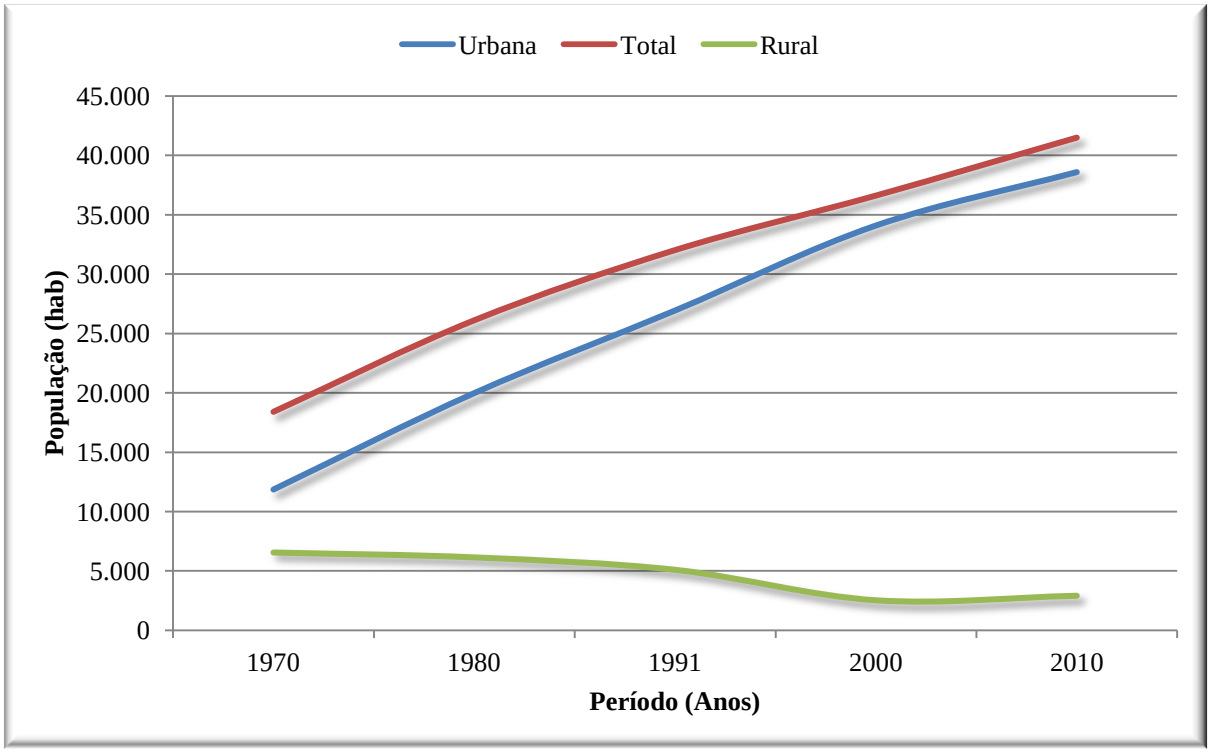


Gráfico 28.1 - Evolução da população no Município de Pederneiras
Fonte: IBGE – desenvolvido por Líder Engenharia

Deste modo, através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 é possível compreender a dinâmica populacional do município, dessa maneira, avalia-se o crescimento populacional e suas respectivas taxas de crescimento. Por meio das taxas anuais de crescimento populacional estima-se a curva que determina a evolução populacional no município, durante o período entre 1970 e 2010.

Assim sendo, através dos cálculos realizados utilizando da técnica dos mínimos quadrados, apresenta-se na Tabela 28.1 as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando as taxas aferidas pelo método previsão, calculado através dos Censos de 2000 e 2010, sendo o que mais se adequa ao coeficiente de determinação (R^2) com valor de 0,99740279.

Tabela 28.1 - População urbana futura do Município de Pederneiras – 2010/2037

PROJEÇÕES DA ÁREA URBANA (Hab.)						
ANO	DISTRITO SEDE	DISTRITO GUIANÁS	DISTRITO SANTELMO	DISTRITO VANGLÓRIA	TOTAL	TAXA (% a.a)
2010	37104	272	795	421	38592	1,25
2011	37567	275	805	426	39073	0,51
2012	37758	277	809	428	39272	1,15
2013	38193	280	818	433	39725	1,14
2014	38628	283	828	438	40177	1,13
2015	39063	286	837	443	40630	1,11
2016	39498	290	846	448	41082	1,10
2017	39934	293	856	453	41535	1,09
2018	40369	296	865	458	41988	1,08
2019	40804	299	874	463	42440	1,07
2020	41239	302	884	468	42893	1,06
2021	41674	306	893	473	43346	1,04
2022	42110	309	902	478	43798	1,03
2023	42545	312	912	483	44251	1,02
2024	42980	315	921	488	44704	1,01
2025	43415	318	930	493	45156	1,00
2026	43850	321	940	498	45609	0,99
2027	44286	325	949	502	46062	0,98
2028	44721	328	958	507	46514	0,97
2029	45156	331	968	512	46967	0,96
2030	45591	334	977	517	47420	0,95
2031	46026	337	986	522	47872	0,95
2032	46462	341	995	527	48325	0,94
2033	46897	344	1005	532	48778	0,93
2034	47332	347	1014	537	49230	0,92
2035	47767	350	1023	542	49683	0,91
2036	48202	353	1033	547	50135	0,90
2037	48638	357	1042	552	50588	0,89

Fonte: IBGE, organizado por Líder Engenharia

- Sistema territorial urbano

O sistema territorial municipal se configura conforme o zoneamento e o macrozoneamento definidos pelo Plano Diretor Municipal, Lei Complementar nº 2.523 de 2006.

O município é compreendido por duas macrozonas, Macrozona Central – MZ1 e a Macrozona Rural – MZ2. As macrozonas podem ser visualizadas na Figura 28.1 e na Figura 28.2.

A delimitação da Macrozona Central - MZ1 - tem como objetivos: controlar e direcionar o adensamento urbano adequando-o à infraestrutura disponível; e garantir a utilização dos imóveis não edificados, subtilizados e não utilizados.

A Macrozona Central - MZ1 - corresponde ao território do município compreendido dentro do perímetro urbano, descrito na Lei Municipal nº 1.837, de 19/05/1993.

A MZ1 divide-se em:

I – Zona Residencial – ZR;

II – Zona Residencial Mista 1 – ZRM1;

III – Zona Residencial Mista 2 – ZRM2;

IV – Zona Mista – ZM;

V – Zona Industrial – ZI;

VI– Zona de Especial Interesse Social – ZEIS;

VII– Zona de Especial Interesse Ambiental – ZEIA.

A Macrozona Rural – MZ2 divide-se em:

I –Zona de Especial Interesse Turístico – ZEIT;

II – Zonas de Urbanização Dirigida – ZUDs;

III – Zona Industrial – ZI.

A delimitação da Macrozona Rural – MZ2 – tem como objetivos: garantir a ocupação e o desenvolvimento econômico de baixo impacto ambiental, compatíveis com o princípio da sustentabilidade; estabelecer uma nova configuração a partir da inter relação dos meios de produção, dos núcleos urbanos expandidos e dos pontos de interesse turístico; promover o acesso à orla do Rio Tietê; criar critérios de conversão do uso existente para uso de interesse turístico.

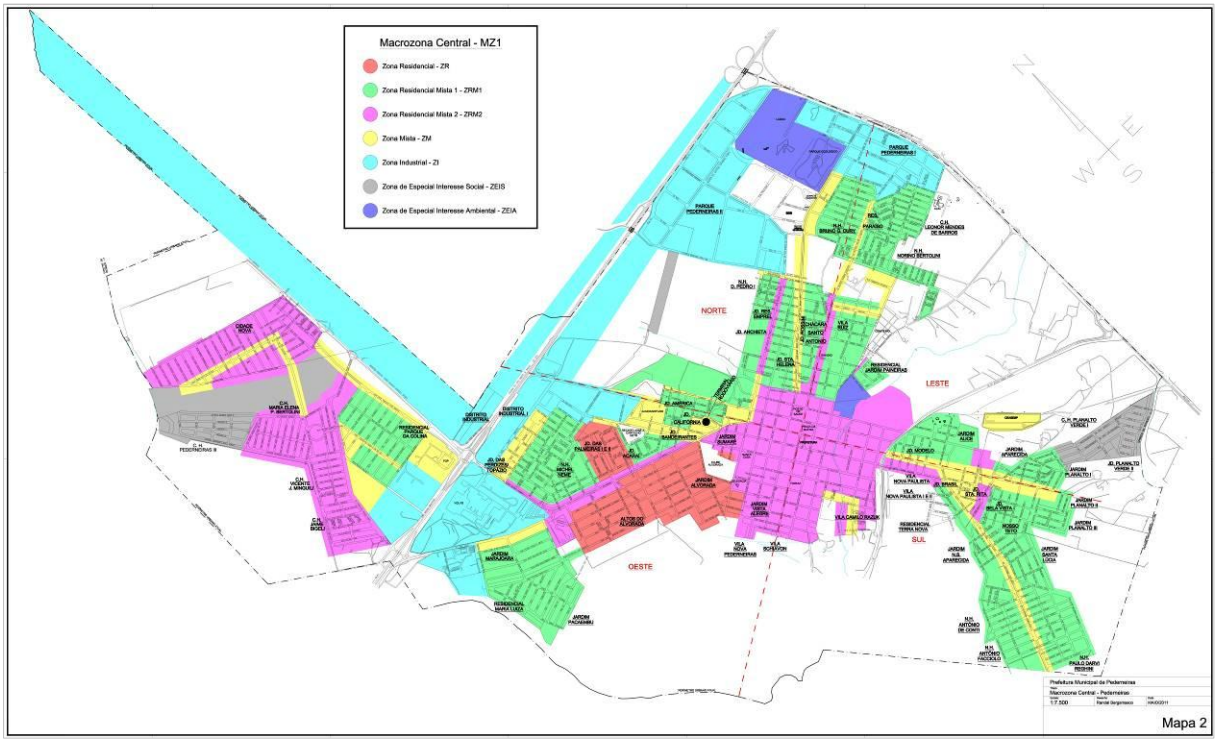


Figura 28.1 – Macrozona Central – Plano Diretor.
Fonte: Lei Complementar Nº 2.523/06

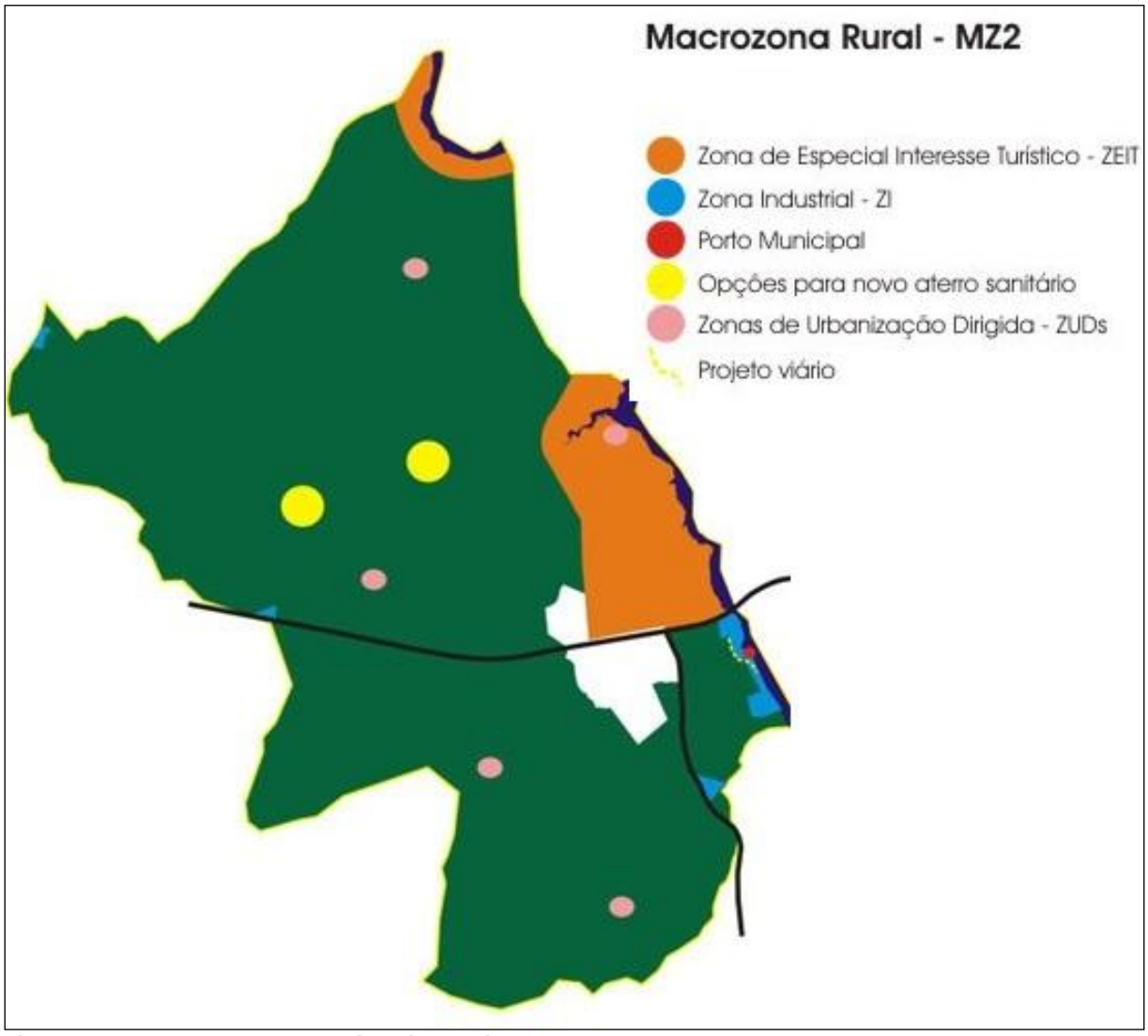


Figura 28.2 – Macrozona Rural – Plano Diretor
Fonte: Lei Complementar Nº 2.523/06

Todos os usos e atividades poderão instalar-se no território do município desde que obedeçam às condições estabelecidas nas Seções I e II do Capítulo I (Título III) do Plano Diretor, determinadas em função:

I – das características da zona em que vier a se instalar;

II – dos objetivos do planejamento.

Apenas a Zona de Especial Interesse Ambiental – ZEIA, localizada a nordeste do perímetro urbano, possui grandes restrições à urbanização, contendo áreas públicas ou privadas destinadas à proteção e à recuperação da paisagem e do meio ambiente.

Um dos objetivos gerais do Plano Diretor é garantir a justa distribuição dos benefícios e dos ônus decorrentes do processo de urbanização, com a elevação da

qualidade de vida, particularmente no que se refere à saúde, à educação, à cultura, às condições habitacionais**,** à infraestrutura e aos serviços públicos, de forma a promover a inclusão social e a reduzir as desigualdades socio-espaciais.

Outro objetivo geral do Plano Diretor é urbanizar adequadamente os vazios urbanos e integrar os territórios da cidade, prioritariamente os localizados em áreas atendidas por infraestrutura, salvo aqueles situados em locais de riscos ambientais.

Cabe ao Plano Diretor definir áreas adensáveis e não adensáveis de acordo com a capacidade de suporte de infraestrutura instalada e da preservação ambiental. Assim como estabelecer parâmetros de ocupação e parcelamento do solo, e critérios para a revisão da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Buscando compreender o sistema territorial urbano fez-se uma análise da dinâmica temporal, acerca da evolução do crescimento urbano, através da delimitação dos principais loteamentos implantados no período de 2006 à 2016, na área urbana do Distrito Sede. Para tanto, utilizou-se de imagens de satélite datadas de 27/10/2006 e de 17/06/2016.

A Figura 28.3 apresenta a imagem de satélite de 2006, e a Figura 28.4 mostra o mapa com a delimitação das principais áreas loteadas no período citado.

A área total implantada foi de 1.300.806,28 m². Nota-se que as áreas estão espalhadas por toda a cidade, não havendo uma região em que se observou disparidade em relação às outras no que tange ao aumento do número de loteamentos.



Figura 28.3 – Imagem de satélite da área urbana de Pederneiras do ano de 2006
Fonte: Google Earth/Digital Globe.



Figura 28.4 – Mapa das principais áreas loteadas no período de 2006 à 2016.
Fonte: Google Earth/Digital Globe/Prefeitura Municipal.

- Desenvolvimento econômico

O desenvolvimento econômico é outro fator determinante em todas as etapas de implantação de políticas públicas, pois quanto maior o desenvolvimento significa que existe relativa disponibilidade de recursos para sanar as despesas advindas dos investimentos e dos custos operacionais.

Em Pederneiras a renda per capita média cresceu 42,28% nas últimas duas décadas, passando de R$ 554,15, em 1991, para R$ 519,74, em 2000, e para R$ 788,42, em 2010, nos informa o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 1,87%. A taxa média anual de crescimento foi de 0,71%, entre 1991 e 2000, e 4,26%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 14,76%, em 1991, para 12,07%, em 2000, e para 6,66%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,51, em 1991, para 0,50, em 2000, e para 0,49, em 2010. Estes dados mostram uma melhora nos índices, porém estes ainda podem ser melhorados.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município, que, no caso de Pederneiras, conforme Tabela 14.1, indicava em 2013, segundo dados do IBGE, o PIB de R$ 1.979.414.000,00 e o PIB per capita de R$ 44.912,17.

Tabela 28.2 – Produto Interno Bruto – PIB (Valor adicionado): Município de Pederneiras – SP.

PIB de Pederneiras – 2013	
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	351.471.000,00
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	97.938.000,00
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	672.888.000,00
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	720.227.000,00
PIB a preços correntes	1.979.414.000,00

Fonte: IBGE 2013, organizado por Líder Engenharia.

O programa Bolsa Família – PBF, é um programa de transferência condicionada de renda que beneficia famílias pobres e extremamente pobres, inscritas no Cadastro Único. O PBF beneficiou, no mês de outubro de 2016, 1.528 famílias, ou seja, 12% da população do município, representando uma cobertura de 107% da estimativa de famílias pobres no município. As famílias recebem benefícios com valor médio de R$ 149,35 e o valor transferido pelo governo federal em benefícios às famílias atendidas alcançou R$ 228.210,00 no mês (MDS, SAGI).

Ao analisar o Gráfico 14.1, coletado junto aos infográficos do IBGE, percebe-se que as receitas orçamentárias do Município de Pederneiras em 2014 foram

maiores que as despesas orçamentárias para o mesmo ano. Situação que se repete em escala estadual e nacional. No ano a receita orçamentária de Pederneiras foi de R$ 114.586.000,00 e a despesa orçamentária foi de R$ 100,440.000,00.

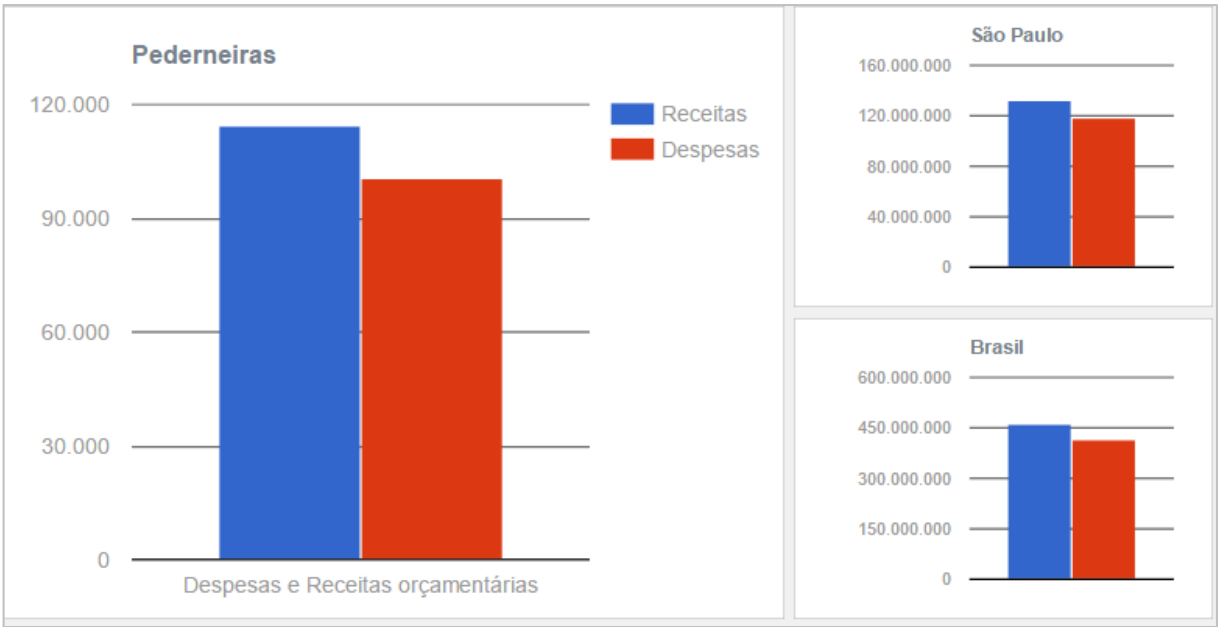


Gráfico 28.2 – Despesas e Receitas orçamentárias – Município de Pederneiras
Fonte: IBGE – 2014.

O Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM permite medir o desenvolvimento de uma população, além da dimensão econômica. É calculado com base na:

- Renda familiar per capita (soma dos rendimentos divididos pelo número de habitantes);
- Expectativa de vida dos moradores (esperança de vida ao nascer);
- Taxa de alfabetização de maiores de 15 anos (número médio de anos de estudos da população local).

A Tabela 16.1 mostra a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, de Pederneiras, comparado ao Estado de São Paulo, nos anos de 2000 e 2010.

Tabela 28.3– Evolução do IDHM entre 2000 e 2010.

IDHM	2000	2010
São Paulo	0,624	0,731
Pederneiras	0,663	0,739

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) Pederneiras é 0,739, 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 Longevidade, com índice de 0,812, seguida de Renda, com índice de 0,738, e de Educação, com índice de 0,673.

O IDHM passou de 0,663 em 2000 para 0,739 em 2010 uma taxa de crescimento de 11,46%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 77,45% entre 2000 e 2010.

Nota-se que nos últimos anos houve uma melhora nos índices de desenvolvimento econômico em Pederneiras, e o município possui fortes potencialidades de manutenção da melhoria, como a existência de diversas industrias e um forte valor adicionado bruto dos serviços.

- Plansab

O Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico (2013) elaborado pelo Ministério das Cidades através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, define em seu horizonte de planejamento (2013 – 2033) três cenários de planejamento, designados para efeito de identificação como Cenários 1, 2 e 3, tendo sido adotado o primeiro deles como o cenário de referência.

Objetivando fazer uma sistematização da macropolítica relacionada ao saneamento básico, os três cenários são descritos e levados em consideração para o contexto do PMSB.

O percurso metodológico adotado para a construção da visão estratégica do Plansab orientou-se pela realização de cinco Seminários Regionais (nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e de diversos outros eventos, de modo a possibilitar a construção de cenários para a política de saneamento básico no Brasil e a tomada de decisão decorrente do cenário de referência.

A escolha do Cenário 1 pelo Plansab partiu da premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento razoável no período 2011-2020, durante o qual serão feitas as reformas estruturais necessárias e superados alguns dos gargalos existentes – sobretudo na área de infraestrutura econômica – para que haja

maior crescimento econômico no período 2021-2030. Tal desempenho possibilita, assim, que os investimentos em saneamento básico no País de 2010 a 2030 se estabilizem em um patamar elevado se comparado com os recursos federais historicamente aplicados no setor.

Os Cenários 2 e 3, por sua vez, pressupõem uma taxa de crescimento econômico mais baixa que a do Cenário 1 nos dois subperíodos mencionados, com a política econômica voltada primordialmente para o controle da inflação. Não obstante, em ambos os cenários os investimentos em saneamento básico apresentam importante crescimento, com estabilidade, entre 2010 e 2030, embora em patamar inferior ao projetado para o Cenário 1. A diferença básica entre os Cenários 2 e 3 é que, neste último, pressupõe-se menor sucesso relativo das políticas de desenvolvimento urbano, tecnológico e ambiental.

A Tabela 28.4 apresenta as principais características do Cenário 1 do Plansab. A Tabela 28.5 e a Tabela 28.6 apresentam, respectivamente, os Cenários 2 e 3.

Tabela 28.4 – Principais características do Cenário 1 - Plansab

Condicionante	Hipótese
Política macroeconômica	Elevado crescimento, compatível com a relação dívida/PIB.
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	O Estado assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, incentivando a garantia de direitos sociais com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável. Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas. Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos com incentivos para melhoria das inter-relações.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas/Participação e controle social	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos. Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos. Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.
Investimentos no setor	Crescimento do patamar dos investimentos públicos federais e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social.
Matriz tecnológica /Disponibilidade de recursos hídricos	Desenvolvimento tecnológico, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em várias regiões do País. Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo com ampliação das condições de acesso aos recursos hídricos.

Fonte: Plansab (2013).

Tabela 28.5 - Principais características do Cenário 2 - Plansab

Condicionante	Hipótese
Política macroeconômica	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação com crescimento menor.
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	Redução do papel do Estado com a privatização na prestação de serviços de funções essenciais e manutenção das condições de desigualdade social. Marcos regulatórios existentes mas pouco aplicados e cooperação de baixa efetividade e fraca coordenação.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas/Participação e controle social	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos. Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos. Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.
Investimentos no setor	Manutenção do atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) em conformidade com os critérios de planejamento.
Matriz tecnológica /Disponibilidade de recursos hídricos	Desenvolvimento tecnológico, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007 no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em várias regiões do País. Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo com ampliação das condições de acesso aos recursos hídricos.

Fonte: Plansab (2013).

Tabela 28.6 - Principais características do Cenário 3 - Plansab

Condicionante	Hipótese
Política macroeconômica	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação com crescimento menor.
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	Redução do papel do Estado com a privatização na prestação de serviços de funções essenciais e manutenção das condições de desigualdade social. Marcos regulatórios existentes mas pouco aplicados e cooperação de baixa efetividade e fraca coordenação.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas/Participação e controle social	Políticas de estado contínuas e estáveis, com modelo inadequado de crescimento urbano, e manutenção da capacidade de gestão das políticas públicas e do nível atual de participação social (heterogêneo nas diversas unidades federativas e sem influência decisiva).
Investimentos no setor	Manutenção do atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) em conformidade com os critérios de planejamento.
Matriz tecnológica /Disponibilidade de recursos hídricos	Ampliação da adoção de tecnologias sustentáveis, porém de forma dispersa, com manutenção do cenário de desigualdade no acesso aos recursos hídricos.

Fonte: Plansab (2013).

As metas de curto, médio e longo prazo - 2018, 2023 e 2033 - estabelecidas no Plansab foram definidas a partir da evolução histórica e da situação atual dos indicadores, com base na análise situacional do déficit, sendo em alguns casos necessário operar com estimativas desta situação, em vista de fragilidades dos dados atuais.

Para o sistema de abastecimento de água na região sudeste, todas as metas previstas no Plansab em 2033 possuem 100% de alcance nos seus indicadores, e em 2033 estima-se 29% do índice de perdas na distribuição de água.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, na região sudeste o Plansab estima que em 2033 98% dos domicílios urbanos serão servidos por rede coletora ou fossa séptica e 90% do esgoto coletado será tratado.

O Plansab também estima que em 2033 100% dos domicílios da região sudeste serão atendidos por coleta direta de resíduos sólidos, 53% dos municípios possuirão coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares e 100% dos municípios terão cobrança de taxa de lixo.

29. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

29.1. ANÁLISE SWOT

Conforme já especificado, fez-se uso da metodologia de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) a fim de orientar a elaboração desse PMSB.

Por meio das condicionantes forças, fraquezas, ameaças e oportunidades os cenários são construídos, configurando, assim, as diferentes situações que podem ocorrer em cada meta e projeção para o sistema de abastecimento de água, de acordo com a tendência, a situação possível e a situação desejável.

Na Tabela 29.1 e na Tabela 29.2 está apresentada a análise SWOT, sendo que a mesma foi feita embasada no diagnóstico do município e do sistema realizado durante a elaboração do Plano.

Tabela 29.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Abastecimento de Água

Sistema de Abastecimento de água	
Forças	**Fraquezas**
Disponibilização de recursos desde 2012 com o objetivo de reduzir o índice de perdas na distribuição	Elevado índice de perdas na distribuição (40,3% em 2014)
Todos os pontos de captação possuem outorga vigente	Consumo per capita de água elevado em relação ao estado de SP, ao Brasil e ao que a ONU recomenda
Bom arquivo de dados do sistema como um todo, assim como da divisão em setores de abastecimento	Frequência de atualização do cadastro do sistema informatizado
Poucas amostras de qualidade da água fora do padrão	Existência de amostras de qualidade fora dos padrões exigidos
Bom estado de conservação dos poços, assim como suas automações e monitoramento, através de telemetria e telecomando	
Índice de extensão de rede por ligação adequado (10,7 m)	
Índice de atendimento urbano de água de 100%	
Município não tem histórico de reduções de chuvas que trazem impactos significativos para o saneamento	
Boa estrutura da concessionária de aporte regional	
Inadequada relação receita x despesa	
Existência de plano de investimentos	
Índices de hidrometração e macromedição ideais	
Existência de contrato entre a prefeitura e a concessionária	
Bom estado de conservação das estruturas do sistema	

Tabela 29.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Abastecimento de Água.

Sistema de Abastecimento de água	
Ameaças	**Oportunidades**
Não participação da população na efetividade de programas de melhorias para os cuidados com a água	Diminuição do índice de perdas na distribuição
Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis está em situação crítica (CBH - TJ)	Boa demanda superficial em relação à vazão mínima superficial
Diminuição de recursos federais para melhorias no sistema	Boa capacidade de obtenção de recursos federais devido ao potencial da atual concessionária
	Melhorias no sistema cadastral georreferenciado
	Implantação de programas em que a população seja inserida com o objetivo de melhorar o sistema
	Melhoria do número de amostras de qualidade dentro dos padrões

29.2. CENÁRIOS

Os cenários foram elaborados considerando, conforme já explanado, as situações da tendência, possível e desejável.

Para o sistema de abastecimento de água foram especificadas as metas de índice de atendimento urbano de água, índice de perdas na distribuição e percentual de amostras de qualidade dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Para tanto, de acordo com o cenário de referência adotado, é apresentado o estudo de demandas, com as projeções de vazões de distribuição, volume de reserva, extensão de rede e número de ligações. Todas elaboradas de acordo com o índice de perdas na distribuição, o consumo e a quota per capita (sendo a quota o consumo somado ao percentual de perdas) e a projeção populacional.

Entende-se o cenário da tendência como aquele em que, segundo o IPEA (2003), se reproduz no futuro os comportamentos dominantes no passado.

O cenário possível, se configura como aquele em que são explorados os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. Este cenário considera descontinuidades e inflexões de tendências, contemplando a possibilidade e a probabilidade de o futuro ser completamente diferente do passado recente. Portanto, é a proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

Elaborou-se o cenário possível como uma alternativa para analisar a piora dos índices de saneamento básico, em busca de considerar esta possibilidade de futuro.

Já o cenário desejável foi elaborado procurando aproximar-se das aspirações da sociedade em relação ao futuro, refletindo a melhor previsão que pode ser alcançada considerando as dificuldades e adversidades que naturalmente existem. A descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança.

Portanto, o cenário desejável é importante ser, ao mesmo tempo, tecnicamente plausível e politicamente sustentável.

29.2.1. CENÁRIOS ESTUDADOS

A síntese dos cenários propostos para o sistema de abastecimento de água pode ser visualizada na Tabela 29.3.

Tabela 29.3 - Síntese dos cenários para o sistema de abastecimento de água

Síntese dos cenários para o Sistema de Abastecimento de Água			
Metas	Cenário estudado		
	Cenário da tendência	Cenário possível	Cenário desejável
Índice de atendimento urbano de água	100%	Diminuição da atual cobertura	Manutenção da atual cobertura (100%)
Índice de perdas de água na distribuição	40%	Índice de perdas superior ao atual	25% até 2037
Percentual de amostras de qualidade da água dentro dos padrões	99%	Percentual inferior ao atual	Melhoria do atual percentual

Fonte: Líder Engenharia.

- Cenário de tendência

Neste cenário tem-se a tendência de acordo com os dados e os condicionantes mais recentes para o sistema de abastecimento de água. Propõe-se:

- Universalização de atendimento da população urbana, ou seja, 100% da população atendida com serviço de abastecimento de água, desde o início até o final do período de planejamento do PMSB.
- As perdas de água no sistema de distribuição serão de 40%, sendo um índice elevado.
- O percentual de amostras de qualidade de água dentro dos padrões neste cenário é de 99% até 2037.

- Cenário possível

Neste cenário sistematizou-se a piora das condições atuais, realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. Observa-se:

- A universalização do atendimento da população diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos suficientes para atendimento do crescimento vegetativo pela evolução populacional.

- As perdas no sistema de distribuição aumentam, o que afetaria diretamente a condição de regularidade do abastecimento e o equilíbrio financeiro do sistema.
- A qualidade da água distribuída perderia sua condição atual, dentro dos padrões mínimos de potabilidade, não atendendo plenamente à legislação vigente, temporariamente ou de forma permanente.

➢ Cenário desejável

No cenário desejável se propôs um quadro de melhorias no sistema, dentro de índices considerados plausíveis, embasados nas atuais recomendações técnicas de instituições oficiais e na atual configuração do sistema de abastecimento de água do município de Pederneiras. Tem-se:

- A universalização do atendimento da população é mantida até 2037.
- As perdas no sistema de distribuição diminuem, através de investimentos no sistema com este objetivo. Propõe-se a diminuição de 0,8% do índice a partir de 2019, obtendo-se 25% em 2037.
- Através de direcionamento de mecanismos com o objetivo de diminuir o número de amostras de qualidade da água fora dos padrões legais, obtém-se uma melhoria e uma manutenção de um melhor índice ao longo do período de planejamento do PMSB.

29.2.2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a elaboração dos prognósticos, foi adotado o cenário desejável como de referência, por ser considerado um cenário viável de ser alcançado, tecnicamente e economicamente.

29.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

29.3.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA

De acordo com a Sabesp, o índice de atendimento urbano de água é de 100%. Já o índice de atendimento total de água é de 95%. A população rural do município reside em áreas distantes de áreas urbanas, não existindo um sistema público de abastecimento.

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% do sistema de abastecimento de água na área urbana de Pederneiras, ficando a área rural atendida por sistemas unifamiliares ou multifamiliares, com a devida fiscalização dos órgãos responsáveis ao longo do período de planejamento.

29.3.2. ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

Tem-se como meta que o índice de perdas de água na distribuição diminua 0,8% ao ano a partir de 2019, obtendo-se 25% em 2037, final do período de planejamento deste PMSB.

29.3.3. PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE QUALIDADE DA ÁGUA DENTRO DOS PADRÕES

A meta em relação às amostras de qualidade da água dentro dos padrões exigidos pela legislação é de que em 2037 100% das amostras estejam dentro dos padrões estabelecidos.

29.4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

De acordo com as metas previstas no cenário de referência de índice de atendimento e índice de perdas na distribuição, as projeções de demandas para o sistema de abastecimento de água foram calculadas. As mesmas compreendem o período de planejamento do PMSB, sendo de 2018 à 2037. O ano de 2017 aparece nas projeções apenas para fins de visualização.

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município, dos distritos e dos pequenos setores. Este estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para tanto, são calculadas as demandas de vazão média, máxima diária e máxima horária, a partir da estimativa populacional, do nível de atendimento, do índice de perdas na distribuição e do consumo per capita. Também são calculadas demandas de reservação, número de ligações de água e extensão de rede.

Para a determinação da vazão média foi utilizada a seguinte expressão:

$$Qméd = \frac{P \,.\, C}{86400}$$

Onde: Qméd. = Vazão Média (l/s);

P = População Inicial e Final;

C = Quota per capita (l/s.hab).

A vazão máxima diária foi obtida com aplicação da seguinte fórmula:

Qmaxd = Qmed . k1

Onde: Qmaxd = Vazão máxima diária (l/s);

K1 = Coeficiente de Consumo máximo Diário;

Q méd = Vazão Média.

Para o estudo em questão adotou-se k1 igual a 1,20.

A vazão máxima horária foi obtida através da expressão que se apresenta a seguir.

Qmaxh = Qmaxd . k2

Onde:

Qmaxh = Vazão máxima horária (l/s);

K2 = Coeficiente da hora de maior;

Q maxd = Vazão máxima diária.

Adotou-se para o estudo em questão k2 igual a 1,50.

Adotou-se o consumo per capita igual a 179,60 l/hab.d. (SNIS, 2014).

Na Tabela 29.4, adiante, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para os distritos de Pederneiras.

Tabela 29.4 - Premissas de Cálculo das Demandas Futuras.

PREMISSAS DE CÁLCULO DAS DEMANDAS FUTURAS					
ANO	POPULAÇÃO URBANA	NÍVEL DE ATENDIMENTO	PERDAS	CONSUMO PERCAPTA	QUOTA PER CAPTA
	(Hab)	%	%	(l/habxdia)	(l/habxdia)
2017	41.535	100	40,39	179,60	301,29
2018	41.988	100	40,39	179,60	301,29
2019	42.440	100	39,59	179,60	297,30
2020	42.893	100	38,79	179,60	293,42
2021	43.346	100	37,99	179,60	289,63
2022	43.798	100	37,19	179,60	285,94
2023	44.251	100	36,39	179,60	282,35
2024	44.704	100	35,59	179,60	278,84
2025	45.156	100	34,79	179,60	275,42
2026	45.609	100	33,99	179,60	272,08
2027	46.062	100	33,19	179,60	268,82
2028	46.514	100	32,39	179,60	265,64
2029	46.967	100	31,59	179,60	262,53
2030	47.420	100	30,79	179,60	259,50
2031	47.872	100	29,99	179,60	256,53
2032	48.325	100	29,19	179,60	253,64
2033	48.778	100	28,39	179,60	250,80
2034	49.230	100	27,59	179,60	248,03
2035	49.683	100	26,79	179,60	245,32
2036	50.135	100	25,99	179,60	242,67
2037	50.588	100	25,19	179,60	240,07

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Nas tabelas a seguir apresentam-se as vazões média, máxima diária e máxima horária para o período de abrangência deste Plano, para a área urbana de cada distrito e para a população total. Considera-se como quota per capita os valores de consumo per capita adicionadas às perdas conforme proposto na Tabela 29.4. Também é possível visualizar nas tabelas a demanda de reservação, a mesma foi calculada considerando 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo.

O Bairro Jardim Recreio Lago dos Paturis é considerado pelo IBGE como uma área urbana isolada, estando inserido na área de abrangência do Distrito Sede. Portanto, a população urbana do local é computada pelo órgão na população urbana do Distrito Sede, logo, as projeções das demandas da área urbana isolada constam nas tabelas do Distrito Sede.

Tabela 29.5 - Projeção das Demandas no Distrito Sede

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO SEDE						
ANO	População urbana	Quota per capita	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	39.934	301,29	139,26	167,11	250,66	4.813
2018	40.369	301,29	140,77	168,93	253,39	4.865
2019	40.804	297,30	140,41	168,49	252,73	4.852
2020	41.239	293,42	140,05	168,06	252,09	4.840
2021	41.674	289,63	139,70	167,64	251,46	4.828
2022	42.110	285,94	139,36	167,23	250,85	4.816
2023	42.545	282,35	139,03	166,84	250,26	4.805
2024	42.980	278,84	138,71	166,45	249,68	4.794
2025	43.415	275,42	138,40	166,07	249,11	4.783
2026	43.850	272,08	138,09	165,71	248,56	4.772
2027	44.286	268,82	137,79	165,35	248,02	4.762
2028	44.721	265,64	137,50	165,00	247,49	4.752
2029	45.156	262,53	137,21	164,65	246,98	4.742
2030	45.591	259,50	136,93	164,32	246,48	4.732
2031	46.026	256,53	136,66	163,99	245,99	4.723
2032	46.462	253,64	136,39	163,67	245,51	4.714
2033	46.897	250,80	136,13	163,36	245,04	4.705
2034	47.332	248,03	135,88	163,05	244,58	4.696
2035	47.767	245,32	135,63	162,75	244,13	4.687
2036	48.202	242,67	135,39	162,46	243,69	4.679
2037	48.638	240,07	135,15	162,18	243,26	4.671

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 29.6 - Projeção das Demandas no Distrito Guaianás

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO GUAIANÁS						
ANO	População urbana	Quota per capita	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	293	301,29	1,02	1,23	1,84	35
2018	296	301,29	1,03	1,24	1,86	36
2019	299	297,30	1,03	1,24	1,85	36
2020	302	293,42	1,03	1,23	1,85	35
2021	306	289,63	1,02	1,23	1,84	35
2022	309	285,94	1,02	1,23	1,84	35
2023	312	282,35	1,02	1,22	1,83	35
2024	315	278,84	1,02	1,22	1,83	35
2025	318	275,42	1,01	1,22	1,83	35
2026	321	272,08	1,01	1,21	1,82	35
2027	325	268,82	1,01	1,21	1,82	35
2028	328	265,64	1,01	1,21	1,81	35
2029	331	262,53	1,01	1,21	1,81	35
2030	334	259,50	1,00	1,20	1,81	35
2031	337	256,53	1,00	1,20	1,80	35
2032	341	253,64	1,00	1,20	1,80	35
2033	344	250,80	1,00	1,20	1,80	34
2034	347	248,03	1,00	1,20	1,79	34
2035	350	245,32	0,99	1,19	1,79	34
2036	353	242,67	0,99	1,19	1,79	34
2037	357	240,07	0,99	1,19	1,78	34

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 29.7 - Projeção das Demandas no Distrito Santelmo

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO SANTELMO						
ANO	População urbana	Quota per capita	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	856	301,29	2,98	3,58	5,37	103
2018	865	301,29	3,02	3,62	5,43	104
2019	874	297,30	3,01	3,61	5,42	104
2020	884	293,42	3,00	3,60	5,40	104
2021	893	289,63	2,99	3,59	5,39	103
2022	902	285,94	2,99	3,58	5,37	103
2023	912	282,35	2,98	3,57	5,36	103
2024	921	278,84	2,97	3,57	5,35	103
2025	930	275,42	2,97	3,56	5,34	102
2026	940	272,08	2,96	3,55	5,33	102
2027	949	268,82	2,95	3,54	5,31	102
2028	958	265,64	2,95	3,54	5,30	102
2029	968	262,53	2,94	3,53	5,29	102
2030	977	259,50	2,93	3,52	5,28	101
2031	986	256,53	2,93	3,51	5,27	101
2032	995	253,64	2,92	3,51	5,26	101
2033	1005	250,80	2,92	3,50	5,25	101
2034	1014	248,03	2,91	3,49	5,24	101
2035	1023	245,32	2,91	3,49	5,23	100
2036	1033	242,67	2,90	3,48	5,22	100
2037	1042	240,07	2,90	3,47	5,21	100

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 29.8 - Projeção das Demandas no Distrito Vanglória

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - DISTRITO VANGLÓRIA						
ANO	População urbana	Quota per capita	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	453	301,29	1,58	1,90	2,84	55
2018	458	301,29	1,60	1,92	2,88	55
2019	463	297,30	1,59	1,91	2,87	55
2020	468	293,42	1,59	1,91	2,86	55
2021	473	289,63	1,59	1,90	2,85	55
2022	478	285,94	1,58	1,90	2,85	55
2023	483	282,35	1,58	1,89	2,84	55
2024	488	278,84	1,57	1,89	2,83	54
2025	493	275,42	1,57	1,88	2,83	54
2026	498	272,08	1,57	1,88	2,82	54
2027	502	268,82	1,56	1,88	2,81	54
2028	507	265,64	1,56	1,87	2,81	54
2029	512	262,53	1,56	1,87	2,80	54
2030	517	259,50	1,55	1,86	2,80	54
2031	522	256,53	1,55	1,86	2,79	54
2032	527	253,64	1,55	1,86	2,79	53
2033	532	250,80	1,54	1,85	2,78	53
2034	537	248,03	1,54	1,85	2,78	53
2035	542	245,32	1,54	1,85	2,77	53
2036	547	242,67	1,54	1,84	2,77	53
2037	552	240,07	1,53	1,84	2,76	53

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 29.9 - Projeção das Demandas – população total

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - POPULAÇÃO TOTAL						
ANO	População urbana	Quota per capita	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora	m³
2017	45.178	301,29	157,54	189,05	283,58	5.445
2018	45.674	301,29	159,27	191,13	286,69	5.504
2019	46.171	297,30	158,87	190,65	285,97	5.491
2020	46.667	293,42	158,48	190,18	285,27	5.477
2021	47.164	289,63	158,10	189,72	284,59	5.464
2022	47.660	285,94	157,73	189,28	283,92	5.451
2023	48.157	282,35	157,37	188,85	283,27	5.439
2024	48.653	278,84	157,02	188,42	282,63	5.427
2025	49.150	275,42	156,68	188,01	282,02	5.415
2026	49.647	272,08	156,34	187,61	281,41	5.403
2027	50.143	268,82	156,01	187,22	280,82	5.392
2028	50.640	265,64	155,69	186,83	280,25	5.381
2029	51.136	262,53	155,38	186,46	279,69	5.370
2030	51.633	259,50	155,08	186,09	279,14	5.359
2031	52.129	256,53	154,78	185,74	278,60	5.349
2032	52.626	253,64	154,49	185,39	278,08	5.339
2033	53.122	250,80	154,20	185,05	277,57	5.329
2034	53.619	248,03	153,93	184,71	277,07	5.320
2035	54.116	245,32	153,65	184,38	276,58	5.310
2036	54.612	242,67	153,39	184,07	276,10	5.301
2037	55.109	240,07	153,13	183,75	275,63	5.292

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Objetivando uma análise mais detalhada do Distrito Sede no que tange à capacidade de reservação, a Tabela 29.10 mostra a estimativa da necessidade de reservação por setor de abastecimento, ao longo do período de planejamento, de 2017 à 2037.

Tabela 29.10 - Estimativa da necessidade do volume de reservação – setores de abastecimento

Estimativa da necessidade do volume de reservação														
Ano	Setor Antônio de Conti		Setor Clark		Setor Dom Pedro		Setor Lacta		Setor Planalto Verde		Setor Sete de Setembro		Setor Jardim Castelo	
	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)	População urbana (hab.)	Volumes de reserva (m³)
2017	2.688	324	11.475	1.383	6.925	835	6.691	806	1.936	233	9.836	1.185	384	46
2018	2.717	327	11.600	1.398	7.000	844	6.764	815	1.957	236	9.943	1.198	388	47
2019	2.746	327	11.725	1.394	7.076	841	6.837	813	1.978	235	10.051	1.195	392	47
2020	2.776	326	11.850	1.391	7.151	839	6.909	811	1.999	235	10.158	1.192	397	47
2021	2.805	325	11.975	1.387	7.227	837	6.982	809	2.020	234	10.265	1.189	401	46
2022	2.834	324	12.100	1.384	7.302	835	7.055	807	2.041	233	10.372	1.186	405	46
2023	2.864	323	12.225	1.381	7.378	833	7.128	805	2.062	233	10.479	1.184	409	46
2024	2.893	323	12.350	1.377	7.453	831	7.201	803	2.083	232	10.586	1.181	413	46
2025	2.922	322	12.475	1.374	7.528	829	7.274	801	2.104	232	10.694	1.178	417	46
2026	2.951	321	12.600	1.371	7.604	828	7.347	800	2.126	231	10.801	1.175	422	46
2027	2.981	321	12.725	1.368	7.679	826	7.420	798	2.147	231	10.908	1.173	426	46
2028	3.010	320	12.850	1.365	7.755	824	7.493	796	2.168	230	11.015	1.170	430	46
2029	3.039	319	12.975	1.363	7.830	822	7.566	794	2.189	230	11.122	1.168	434	46
2030	3.069	319	13.100	1.360	7.906	821	7.639	793	2.210	229	11.230	1.166	438	46
2031	3.098	318	13.225	1.357	7.981	819	7.711	791	2.231	229	11.337	1.163	443	45

2032	3.127	317	13.350	1.354	8.057	817	7.784	790	2.252	228	11.444	1.161	447	45
2033	3.157	317	13.475	1.352	8.132	816	7.857	788	2.273	228	11.551	1.159	451	45
2034	3.186	316	13.600	1.349	8.208	814	7.930	787	2.294	228	11.658	1.157	455	45
2035	3.215	315	13.726	1.347	8.283	813	8.003	785	2.315	227	11.766	1.155	459	45
2036	3.244	315	13.851	1.344	8.359	811	8.076	784	2.336	227	11.873	1.152	463	45
2037	3.274	314	13.976	1.342	8.434	810	8.149	783	2.358	226	11.980	1.150	468	45

Fonte: Sabesp/IBGE, organizado por Líder Engenharia.

Considerando 3 habitantes por ligação e 10,71 m por ligação (SNIS, 2014), apresenta-se a seguir as projeções do número de ligações e de extensão de rede, por ano, para a população urbana do município de Pederneiras e o período de planejamento do PMSB.

Tabela 29.11 – Projeção do número de ligações e de extensão de rede.

Projeção do número de ligações e de extensão de rede (m)			
ANO	População urbana (Hab)	Ligações (lig)	Extensão de Rede (m)
2017	41.535	13.845	148.280,4
2018	41.988	13.996	149.896,4
2019	42.440	14.147	151.512,3
2020	42.893	14.298	153.128,3
2021	43.346	14.449	154.744,2
2022	43.798	14.599	156.360,2
2023	44.251	14.750	157.976,2
2024	44.704	14.901	159.592,1
2025	45.156	15.052	161.208,1
2026	45.609	15.203	162.824,0
2027	46.062	15.354	164.440,0
2028	46.514	15.505	166.056,0
2029	46.967	15.656	167.671,9
2030	47.420	15.807	169.287,9
2031	47.872	15.957	170.903,8
2032	48.325	16.108	172.519,8
2033	48.778	16.259	174.135,7
2034	49.230	16.410	175.751,7
2035	49.683	16.561	177.367,7
2036	50.135	16.712	178.983,6
2037	50.588	16.863	180.599,6

Fonte: SNIS, organizado por Líder Engenharia.

29.4.1. IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES DE ACORDO COM O CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Por intermédio de dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água apresentados neste PMSB, identifica-se a situação atual, que é comparada às projeções realizadas para o cenário de referência. Obtém-se, assim, a identificação das necessidades de ampliação ou não das estruturas do sistema.

Essa comparação é feita a seguir especificando as necessidades de cada distrito em separado.

- Distrito Sede

A vazão total captada (183,24 l/s) nos poços do Distrito Sede é suficiente para atender as demandas máximas de plano (168,9 l/s em 2018). A vazão de captação atual suporta as necessidades do distrito e não deverá ser ampliada a vazão de captação.

Em relação ao sistema distribuidor nota-se que o volume de reservação atual suporta as necessidades da população do local, conforme o que determinam as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, sendo 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo.

O volume necessário de reservação para atender as necessidades de máxima de plano é estimado em 4.865 m³, e o volume atual de reservação no distrito é de 5.130 m³.

Objetivando uma análise mais detalhada, fez-se a mesma através do volume de reserva atual de cada setor de abastecimento com as respectivas projeções de necessidade de reservação.

No Setor Antônio de Conti, atualmente existe um volume de reservação de 650 m³, e o volume máximo calculado para o plano é em 2018 de 327 m³, não existindo, portanto, necessidade de ampliação.

No Setor Clark, o volume máximo previsto, em 2018, é de 1.398 m³, e o volume atual é de 1.660, logo, existe um superávit no sistema, segundo os cálculos realizados para o cenário de referência.

O Setor Dom Pedro necessita de um acréscimo de 5% no seu volume de reservação, pois o volume de 800 m³ não suporta a demanda calculada para 2018, de 844 m³.

O Setor Lacta também necessita de um incremento no seu volume de reservação para dar conta da demanda calculada de 815 m³ em 2018, ante aos atuais 450 m³, portanto o percentual de volume adicional que precisa ser implantado é de 81%.

Para o Setor Planalto Verde a demanda máxima de reserva calculada é de 236 m³, portanto necessita-se de um incremento de 86 m³ no setor, já que o volume de reservação atual é de 150 m³.

O Setor Sete de Setembro possui atualmente um volume de reservação de 1.320 m³, e a demanda necessária para 2018 é de 1.198 m³, ou seja, o sistema possui saldo positivo.

Para o Setor Jardim Castelo não existe necessidade de aumentar o volume de reservação, já que em 2018, segundo os cálculos realizados, a demanda é de 47 m³, e o setor possui atualmente 100 m³ de reservação.

- Distrito Guaianás

A vazão total captada no poço do Distrito Guaianás é suficiente para atender as demandas de máxima de plano, assim como nota-se que o volume de reservação atende o que determinam as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Atualmente, a vazão de captação é de 6,9 l/s, e a máxima de plano é de 1,24 l/s. O volume de reservação atual é de 50 m³, ante 36 m³ calculado para 2018.

- Distrito Santelmo

No Distrito Santelmo a vazão captada no poço (5 l/s) suporta as necessidades calculadas para o plano (3,62 l/s). Quanto à reservação, o volume do distrito não suporta a demanda máxima calculada para o plano, sendo uma diferença de apenas 4 m³. O volume de reserva atual é de 100 m³, calcula-se para 2018 uma necessidade de 104 m³.

- Distrito Vanglória

No Distrito Vanglória, igualmente ao Distrito Santelmo, a vazão captada no poço (10 l/s) suporta as necessidades calculadas para o plano (1,92 l/s). Quanto à reservação, o volume do distrito não suporta a demanda máxima calculada para o plano. O volume de reserva atual é de 50 m³, e calcula-se para 2018 uma necessidade de 55 m³.

30. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

30.1. ANÁLISE SWOT

Na Tabela 30.1 e na Tabela 30.2 está apresentada a análise SWOT (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades), sendo que a mesma foi embasada no diagnóstico do município e do sistema realizado durante a elaboração do Plano.

Tabela 30.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema de Esgotamento Sanitário	
Forças	**Fraquezas**
97% de coleta na área urbana	Elevada quantidade de matéria orgânica e de algas na ETE do Distrito Sede
100% de tratamento do esgoto coletado	Inexistência de medição de vazão nas ETEs dos Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória
Bom arquivo de dados do sistema como um todo	Frequência de atualização do cadastro do sistema informatizado
Boa estrutura da concessionária de aporte regional	Em 2010, 734 domicílios possuíam tipo de esgotamento por fossa rudimentar, 26 por vala, e 45 por rio ou lago
Adequada relação receita x despesa	Existência de ligações irregulares na rede de esgoto (que deveriam ser destinadas à galeria de águas pluviais)
Existência de plano de investimentos	
Existência de contrato entre a prefeitura e a concessionária	
Bom estado de conservação das estruturas do sistema	

Tabela 30.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Sistema de Esgotamento Sanitário	
Ameaças	**Oportunidades**
Não participação da população na efetividade de programas de melhorias para os cuidados com o sistema de esgotamento sanitário	Melhorias no sistema cadastral georreferenciado
Diminuição de recursos federais para melhorias no sistema	Boa capacidade de obtenção de recursos federais devido ao potencial da atual concessionária
Inibição da capacidade de tratamento da ETE do Distrito Sede	Implantação de programas em que a população seja inserida com o objetivo de melhorar o sistema
Poluição de mananciais subterrâneos e superficiais	Controle do sistema através de fiscalizações
	Melhorias nas ETEs

30.2. CENÁRIOS

Os cenários foram elaborados considerando, conforme já explanado, as situações da tendência, possível e desejável.

Para o sistema de esgotamento sanitário foram especificadas as metas de índice de coleta de esgoto, índice de tratamento de esgoto coletado e percentual de domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares.

Para tanto, de acordo com o cenário de referência adotado, é apresentado o estudo de demandas, com as projeções de vazões para o sistema, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, nitrogênio (orgânico e amônia) e fósforo. Também foi feita projeção do número de domicílios fiscalizados quanto à ligações irregulares.

O número de ligações e a extensão de rede adotados foram os mesmos daqueles utilizados para o sistema de abastecimento de água.

É importante observar que o percentual de coleta de esgoto corresponde a 97% pelo fato de que na área urbana isolada Jardim Recreio Lago dos Paturis ela não ocorre. Conforme já explanado neste PMSB, é inviável a instalação de infraestrutura de coleta de esgoto no referido local, pela grande extensão frontal dos lotes e pela sua característica de veraneio, sendo o local frequentado principalmente nos finais de semana).

30.2.1. CENÁRIOS ESTUDADOS

A síntese dos cenários propostos para o esgotamento sanitário pode ser visualizada na Tabela 30.3.

Tabela 30.3 - Síntese dos cenários para o sistema de esgotamento sanitário

Síntese dos cenários para o Sistema de Esgotamento Sanitário			
Metas	Cenário estudado		
	Cenário da tendência	Cenário possível	Cenário desejável
Índice de coleta de esgoto	97%	Diminuição da atual cobertura	Aumento da atual cobertura
Índice de tratamento de esgoto coletado	100%	Índice inferior ao atual	Manutenção do atual índice
Percentual de domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares	0%	Manutenção do atual percentual	Melhoria do atual percentual

Fonte: Líder Engenharia.

- Cenário de tendência

Neste cenário tem-se a tendência de acordo com os dados e os condicionantes mais recentes para o sistema de abastecimento de água. Propõe-se:

- Conforme já explanado, o índice de coleta de esgoto não é de 100% por causa de Lago dos Paturis, adotou-se para esse cenário o índice de coleta de esgoto de 97% da área urbana.
- O índice de tratamento de esgoto coletado é de 100%, sendo o ideal.
- Atualmente, não existe um cronograma definido de fiscalização de ligações de esgoto e drenagem irregulares, sendo mantido o mesmo percentual neste cenário.

- Cenário possível

Neste cenário sistematizou-se a piora das condições atuais, realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. Observa-se:

- O índice de coleta de esgoto não acompanha o crescimento vegetativo da população, regredindo em relação à atual cobertura.
- Neste cenário para o índice de tratamento ocorre a mesma situação do índice de coleta de esgoto, diminuição do percentual de esgoto tratado.

- Cenário desejável

No cenário desejável se propôs um quadro de melhorias no sistema, dentro de índices considerados plausíveis, embasados nas atuais recomendações técnicas de instituições oficiais e na atual configuração do sistema de abastecimento de água do município de Pederneiras. Tem-se:

- Conforme explanado, o índice de coleta de esgoto não é de 100% por causa de Lago dos Paturis, considerando que o número de domicílios no local permanecerá constante, com o inevitável crescimento dos domicílios do restante da área urbana, adotou-se para esse cenário um aumento do atual índice de cobertura de coleta de esgoto. Para isso deve-se atender a população advinda do crescimento vegetativo.
- Consequentemente, esse cenário prevê que todo o esgoto coletado seja tratado, ocorrendo a manutenção da atual cobertura.
- O número de domicílios fiscalizados quanto às ligações irregulares aumenta, através de programa direcionado à este objetivo. Para tanto, propõe-se que de 2019 até 2037 5,75% dos domicílios em cada ano sejam fiscalizados.

30.2.2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a elaboração dos prognósticos, foi adotado o cenário desejável como de referência, por ser considerado um cenário viável de ser alcançado, tecnicamente e economicamente.

30.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

30.3.1. ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO

De acordo com a Sabesp, o índice de coleta de esgoto é de 97%. Este índice não é de 100% por causa área urbana isolada Jardim Recreio Lago dos Paturis, sendo inviável a instalação de infraestrutura de coleta de esgoto no referido local

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% de coleta de esgoto, com exceção da área urbana isolada Jardim Recreio Lago dos Paturis. A área rural fica atendida por

sistemas unifamiliares ou multifamiliares, com a devida fiscalização dos órgãos responsáveis ao longo do período de planejamento.

30.3.2. ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO COLETADO

Tem-se como meta que o índice de tratamento de esgoto coletado permaneça igual à 100%, mesmo valor que corresponde ao atual índice.

30.3.3. PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS FISCALIZADOS E NOTIFICADOS QUANTO À LIGAÇÕES DE ESGOTO E DRENAGEM IRREGULARES

A meta em relação aos domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares é de que até 2037 todos os domicílios sejam fiscalizados. Para tanto, deve-se em cada ano fiscalizar 5,75% do total de domicílios. Perfazendo ao todo cerca de 16.900 domicílios.

30.4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Considerando as projeções populacionais apresentadas anteriormente e o índice de retorno água/esgoto, de acordo como preconiza a Norma Brasileira NBR 9. 649, igual a 0,8 apresenta-se, a seguir, a Tabela 24.8 à Tabela 24.12 na qual podem ser visualizadas as vazões de planejamento de esgotamento sanitário para os Distritos do Município de Pederneiras e para a população total.

Tabela 30.4 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Sede.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO SEDE					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	39.934	179,60	66,41	79,69	119,53
2018	40.369	179,60	67,13	80,56	120,84
2019	40.804	179,60	67,86	81,43	122,14
2020	41.239	179,60	68,58	82,30	123,44
2021	41.674	179,60	69,30	83,16	124,75
2022	42.110	179,60	70,03	84,03	126,05
2023	42.545	179,60	70,75	84,90	127,35
2024	42.980	179,60	71,47	85,77	128,65
2025	43.415	179,60	72,20	86,64	129,96
2026	43.850	179,60	72,92	87,51	131,26
2027	44.286	179,60	73,65	88,37	132,56
2028	44.721	179,60	74,37	89,24	133,86
2029	45.156	179,60	75,09	90,11	135,17
2030	45.591	179,60	75,82	90,98	136,47
2031	46.026	179,60	76,54	91,85	137,77
2032	46.462	179,60	77,26	92,72	139,08
2033	46.897	179,60	77,99	93,59	140,38
2034	47.332	179,60	78,71	94,45	141,68
2035	47.767	179,60	79,44	95,32	142,98
2036	48.202	179,60	80,16	96,19	144,29
2037	48.638	179,60	80,88	97,06	145,59

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.5 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Guaianás.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO GUAIANÁS					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	293	179,60	0,49	0,58	0,88
2018	296	179,60	0,49	0,59	0,89
2019	299	179,60	0,50	0,60	0,90
2020	302	179,60	0,50	0,60	0,90
2021	306	179,60	0,51	0,61	0,91
2022	309	179,60	0,51	0,62	0,92
2023	312	179,60	0,52	0,62	0,93
2024	315	179,60	0,52	0,63	0,94
2025	318	179,60	0,53	0,64	0,95
2026	321	179,60	0,53	0,64	0,96
2027	325	179,60	0,54	0,65	0,97
2028	328	179,60	0,55	0,65	0,98
2029	331	179,60	0,55	0,66	0,99
2030	334	179,60	0,56	0,67	1,00
2031	337	179,60	0,56	0,67	1,01
2032	341	179,60	0,57	0,68	1,02
2033	344	179,60	0,57	0,69	1,03
2034	347	179,60	0,58	0,69	1,04
2035	350	179,60	0,58	0,70	1,05
2036	353	179,60	0,59	0,71	1,06
2037	357	179,60	0,59	0,71	1,07

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.6 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Santelmo.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO SANTELMO					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	856	179,60	1,42	1,71	2,56
2018	865	179,60	1,44	1,73	2,59
2019	874	179,60	1,45	1,74	2,62
2020	884	179,60	1,47	1,76	2,64
2021	893	179,60	1,48	1,78	2,67
2022	902	179,60	1,50	1,80	2,70
2023	912	179,60	1,52	1,82	2,73
2024	921	179,60	1,53	1,84	2,76
2025	930	179,60	1,55	1,86	2,78
2026	940	179,60	1,56	1,87	2,81
2027	949	179,60	1,58	1,89	2,84
2028	958	179,60	1,59	1,91	2,87
2029	968	179,60	1,61	1,93	2,90
2030	977	179,60	1,62	1,95	2,92
2031	986	179,60	1,64	1,97	2,95
2032	995	179,60	1,66	1,99	2,98
2033	1005	179,60	1,67	2,01	3,01
2034	1014	179,60	1,69	2,02	3,04
2035	1023	179,60	1,70	2,04	3,06
2036	1033	179,60	1,72	2,06	3,09
2037	1042	179,60	1,73	2,08	3,12

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.7 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – Distrito Vanglória.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - DISTRITO VANGLÓRIA					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	453	179,60	0,75	0,90	1,36
2018	458	179,60	0,76	0,91	1,37
2019	463	179,60	0,77	0,92	1,39
2020	468	179,60	0,78	0,93	1,40
2021	473	179,60	0,79	0,94	1,42
2022	478	179,60	0,79	0,95	1,43
2023	483	179,60	0,80	0,96	1,44
2024	488	179,60	0,81	0,97	1,46
2025	493	179,60	0,82	0,98	1,47
2026	498	179,60	0,83	0,99	1,49
2027	502	179,60	0,84	1,00	1,50
2028	507	179,60	0,84	1,01	1,52
2029	512	179,60	0,85	1,02	1,53
2030	517	179,60	0,86	1,03	1,55
2031	522	179,60	0,87	1,04	1,56
2032	527	179,60	0,88	1,05	1,58
2033	532	179,60	0,88	1,06	1,59
2034	537	179,60	0,89	1,07	1,61
2035	542	179,60	0,90	1,08	1,62
2036	547	179,60	0,91	1,09	1,64
2037	552	179,60	0,92	1,10	1,65

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.8 – Previsão de vazões para o Esgotamento Sanitário – população total.

PROJEÇÃO DE DEMANDAS - EIXO ESGOTO - POPULAÇÃO TOTAL					
ANO	População urbana	consumo per capita	vazões (l/s)		
	hab	l/hab.dia	média	máx. dia	máx. hora
2017	45.178	179,60	75,13	90,15	135,23
2018	45.674	179,60	75,95	91,15	136,72
2019	46.171	179,60	76,78	92,14	138,20
2020	46.667	179,60	77,61	93,13	139,69
2021	47.164	179,60	78,43	94,12	141,18
2022	47.660	179,60	79,26	95,11	142,66
2023	48.157	179,60	80,08	96,10	144,15
2024	48.653	179,60	80,91	97,09	145,64
2025	49.150	179,60	81,73	98,08	147,12
2026	49.647	179,60	82,56	99,07	148,61
2027	50.143	179,60	83,39	100,06	150,10
2028	50.640	179,60	84,21	101,05	151,58
2029	51.136	179,60	85,04	102,05	153,07
2030	51.633	179,60	85,86	103,04	154,55
2031	52.129	179,60	86,69	104,03	156,04
2032	52.626	179,60	87,51	105,02	157,53
2033	53.122	179,60	88,34	106,01	159,01
2034	53.619	179,60	89,17	107,00	160,50
2035	54.116	179,60	89,99	107,99	161,99
2036	54.612	179,60	90,82	108,98	163,47
2037	55.109	179,60	91,64	109,97	164,96

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

- Características dos Esgotos Domésticos

➢ **MATÉRIA ORGÂNICA**

- Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO5,20. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição "per capita" de DBO5,20 de 54 gramas por habitante por dia.

Assim sendo apresentam-se, nas Tabelas abaixo, as cargas orgânicas (DBO) previstas para o período de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico, referentes ao Município de Pederneiras.

- Demanda Química de Oxigênio - DQO

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO5,20, sendo o teste

realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos. Sabe-se que o poder de oxidação do dicromato de potássio é maior do que o que resulta mediante a ação de microrganismos, exceto raríssimos casos como hidrocarbonetos aromáticos e piridina.

Desta forma, os resultados da DQO de uma amostra são superiores aos de DBO. Como na DBO mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais biodegradável será o efluente.

Em média a DQO dos esgotos domésticos varia entre 80 g/hab.dia e 120 g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 100 g/hab.dia, cujos resultados para início e fim de plano são apresentados nas Tabelas abaixo.

- **NITROGÊNIO TOTAL**

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes.

A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos como a biofixação desempenhada por bactérias e algas presentes nos corpos hídricos, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas; a fixação química, reação que depende da presença de luz, também acarreta a presença de amônia e nitratos nas águas, pois a chuva transporta tais substâncias, bem como as partículas contendo nitrogênio orgânico para os corpos hídricos.

Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio. Também nas

áreas urbanas, a drenagem das águas pluviais, associada às deficiências do sistema de limpeza pública, constitui fonte difusa de difícil caracterização.

Em média o Nitrogênio total dos esgotos domésticos varia entre 6 g/hab.dia e 10 g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 8 g/hab.dia, distribuídos da seguinte forma:

Nitrogênio Orgânico = 3,5 g/hab.dia;

Amônia = 4,5 g/hab.dia;

Nas Tabelas abaixo pode-se observar as estimativas de Nitrogênio total, orgânico e amônia previstas para o Município de Pederneiras.

- **FÓSFORO**

O fósforo assim como o nitrogênio, é um nutriente essencial para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela biodegradabilidade da matéria orgânica e também para o crescimento de algas, o que pode favorecer o aparecimento da eutrofização nos receptores. Normalmente sua presença em despejos domésticos é suficiente para promover a crescimento natural dos microrganismos, porém certos despejos industriais tratáveis biologicamente podem requerer adição deste elemento como complemento para o desenvolvimento satisfatório da massa biodegradadora.

Nos esgotos domésticos de formação recente a forma predominante de ortofosfato é originada em sua maior parte da diluição de detergentes e favorecido pela condição de Ph em torno da neutralidade. Porém sua predominância tende a ser acentuada à medida que o esgoto vai envelhecendo, uma vez que os polifosfatos (moléculas complexas com mais de um "P" e que precisam ser hidrolisadas biologicamente) e os fósforos orgânicos (pouco representativos) transformam-se, embora lentamente, em ortofosfato, o que deve acontecer completamente até o final do tratamento dos esgotos, visto que é nesta forma que ele pode ser assimilado diretamente pelos microrganismos.

Em média o Fósforo contido nos esgotos domésticos varia entre 0,7 g/hab.dia e 2,5 g/hab.dia. Assim sendo, para o presente estudo adotou-se 1 g/hab.dia, cujos resultados para início e fim de plano são apresentados nas Tabelas a seguir.

Tabela 30.9 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Sede.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	39.934	2.156,42	3.993,36	139,77	179,70	39,93
2018	40.369	2.179,92	4.036,88	141,29	181,66	40,37
2019	40.804	2.203,42	4.080,40	142,81	183,62	40,80
2020	41.239	2.226,92	4.123,92	144,34	185,58	41,24
2021	41.674	2.250,42	4.167,44	145,86	187,53	41,67
2022	42.110	2.273,92	4.210,96	147,38	189,49	42,11
2023	42.545	2.297,42	4.254,48	148,91	191,45	42,54
2024	42.980	2.320,92	4.298,00	150,43	193,41	42,98
2025	43.415	2.344,42	4.341,52	151,95	195,37	43,42
2026	43.850	2.367,92	4.385,04	153,48	197,33	43,85
2027	44.286	2.391,42	4.428,56	155,00	199,29	44,29
2028	44.721	2.414,92	4.472,08	156,52	201,24	44,72
2029	45.156	2.438,42	4.515,60	158,05	203,20	45,16
2030	45.591	2.461,93	4.559,12	159,57	205,16	45,59
2031	46.026	2.485,43	4.602,64	161,09	207,12	46,03
2032	46.462	2.508,93	4.646,16	162,62	209,08	46,46
2033	46.897	2.532,43	4.689,68	164,14	211,04	46,90
2034	47.332	2.555,93	4.733,20	165,66	212,99	47,33
2035	47.767	2.579,43	4.776,72	167,19	214,95	47,77
2036	48.202	2.602,93	4.820,24	168,71	216,91	48,20
2037	48.638	2.626,43	4.863,76	170,23	218,87	48,64

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.10 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Guaianás.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	293	15,81	29,27	1,02	1,32	0,29
2018	296	15,98	29,59	1,04	1,33	0,30
2019	299	16,15	29,91	1,05	1,35	0,30
2020	302	16,32	30,23	1,06	1,36	0,30
2021	306	16,50	30,55	1,07	1,37	0,31
2022	309	16,67	30,87	1,08	1,39	0,31
2023	312	16,84	31,19	1,09	1,40	0,31
2024	315	17,01	31,51	1,10	1,42	0,32
2025	318	17,19	31,83	1,11	1,43	0,32
2026	321	17,36	32,15	1,13	1,45	0,32
2027	325	17,53	32,46	1,14	1,46	0,32
2028	328	17,70	32,78	1,15	1,48	0,33
2029	331	17,88	33,10	1,16	1,49	0,33
2030	334	18,05	33,42	1,17	1,50	0,33
2031	337	18,22	33,74	1,18	1,52	0,34
2032	341	18,39	34,06	1,19	1,53	0,34
2033	344	18,56	34,38	1,20	1,55	0,34
2034	347	18,74	34,70	1,21	1,56	0,35
2035	350	18,91	35,02	1,23	1,58	0,35
2036	353	19,08	35,34	1,24	1,59	0,35
2037	357	19,25	35,65	1,25	1,60	0,36

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.11 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Santelmo.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	856	46,20	85,56	2,99	3,85	0,86
2018	865	46,71	86,50	3,03	3,89	0,86
2019	874	47,21	87,43	3,06	3,93	0,87
2020	884	47,71	88,36	3,09	3,98	0,88
2021	893	48,22	89,29	3,13	4,02	0,89
2022	902	48,72	90,23	3,16	4,06	0,90
2023	912	49,23	91,16	3,19	4,10	0,91
2024	921	49,73	92,09	3,22	4,14	0,92
2025	930	50,23	93,02	3,26	4,19	0,93
2026	940	50,74	93,96	3,29	4,23	0,94
2027	949	51,24	94,89	3,32	4,27	0,95
2028	958	51,74	95,82	3,35	4,31	0,96
2029	968	52,25	96,75	3,39	4,35	0,97
2030	977	52,75	97,68	3,42	4,40	0,98
2031	986	53,25	98,62	3,45	4,44	0,99
2032	995	53,76	99,55	3,48	4,48	1,00
2033	1005	54,26	100,48	3,52	4,52	1,00
2034	1014	54,76	101,41	3,55	4,56	1,01
2035	1023	55,27	102,35	3,58	4,61	1,02
2036	1033	55,77	103,28	3,61	4,65	1,03
2037	1042	56,27	104,21	3,65	4,69	1,04

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.12 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto no Distrito Vanglória.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	453	24,47	45,31	1,59	2,04	0,45
2018	458	24,73	45,80	1,60	2,06	0,46
2019	463	25,00	46,30	1,62	2,08	0,46
2020	468	25,27	46,79	1,64	2,11	0,47
2021	473	25,53	47,29	1,66	2,13	0,47
2022	478	25,80	47,78	1,67	2,15	0,48
2023	483	26,07	48,27	1,69	2,17	0,48
2024	488	26,33	48,77	1,71	2,19	0,49
2025	493	26,60	49,26	1,72	2,22	0,49
2026	498	26,87	49,75	1,74	2,24	0,50
2027	502	27,13	50,25	1,76	2,26	0,50
2028	507	27,40	50,74	1,78	2,28	0,51
2029	512	27,67	51,24	1,79	2,31	0,51
2030	517	27,93	51,73	1,81	2,33	0,52
2031	522	28,20	52,22	1,83	2,35	0,52
2032	527	28,47	52,72	1,85	2,37	0,53
2033	532	28,73	53,21	1,86	2,39	0,53
2034	537	29,00	53,71	1,88	2,42	0,54
2035	542	29,27	54,20	1,90	2,44	0,54
2036	547	29,53	54,69	1,91	2,46	0,55
2037	552	29,80	55,19	1,93	2,48	0,55

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Tabela 30.13 – Previsão de substâncias produzidas pelo esgoto – população total.

ANO	População urbana	DBO	DQO	NITROGÊNIO		FÓSFORO
				ORGÂNICO	AMÔNIA	
	hab	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)
2017	45.178	2.440	4.518	158,12	203,30	45,18
2018	45.674	2.466	4.567	159,86	205,53	45,67
2019	46.171	2.493	4.617	161,60	207,77	46,17
2020	46.667	2.520	4.667	163,34	210,00	46,67
2021	47.164	2.547	4.716	165,07	212,24	47,16
2022	47.660	2.574	4.766	166,81	214,47	47,66
2023	48.157	2.600	4.816	168,55	216,71	48,16
2024	48.653	2.627	4.865	170,29	218,94	48,65
2025	49.150	2.654	4.915	172,03	221,18	49,15
2026	49.647	2.681	4.965	173,76	223,41	49,65
2027	50.143	2.708	5.014	175,50	225,64	50,14
2028	50.640	2.735	5.064	177,24	227,88	50,64
2029	51.136	2.761	5.114	178,98	230,11	51,14
2030	51.633	2.788	5.163	180,71	232,35	51,63
2031	52.129	2.815	5.213	182,45	234,58	52,13
2032	52.626	2.842	5.263	184,19	236,82	52,63
2033	53.122	2.869	5.312	185,93	239,05	53,12
2034	53.619	2.895	5.362	187,67	241,29	53,62
2035	54.116	2.922	5.412	189,40	243,52	54,12
2036	54.612	2.949	5.461	191,14	245,75	54,61
2037	55.109	2.976	5.511	192,88	247,99	55,11

Fonte: IBGE/SNIS, dados trabalhados por Líder Engenharia.

Através da Tabela 30.14 pode-se observar a projeção de domicílios fiscalizados perante ligações irregulares de esgoto e drenagem.

Tabela 30.14 – Projeção de domicílios fiscalizados perante ligações irregulares

PROJEÇÃO DE DOMÍCILIOS FISCALIZADOS - LIGAÇÕES IRREGULARES			
ANO	Domicílios	Domicílios fiscalizados	Percentual
2017	13845	0	0
2018	13996	0	0
2019	14147	813	5,75
2020	14298	822	5,75
2021	14449	831	5,75
2022	14599	839	5,75
2023	14750	848	5,75
2024	14901	857	5,75
2025	15052	865	5,75
2026	15203	874	5,75
2027	15354	883	5,75
2028	15505	892	5,75
2029	15656	900	5,75
2030	15807	909	5,75
2031	15957	918	5,75
2032	16108	926	5,75
2033	16259	935	5,75
2034	16410	944	5,75
2035	16561	952	5,75
2036	16712	961	5,75
2037	16863	970	5,75

Fonte: Líder Engenharia.

30.4.1. IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES DE ACORDO COM O CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Considerando o estudo de demandas apresentado, no Distrito Sede não existe déficit de vazão de tratamento para o período de planejamento, já que a demanda calculada para 2037 é de 97,06 l/s e a vazão de tratamento de projeto da ETE é de 176,47 l/s. Nos Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória a vazão nominal das fossas filtro suportam as vazões máximas calculadas para o plano

31. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

31.1. ANÁLISE SWOT

Conforme já especificado, fez-se uso da metodologia de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) a fim de orientar a elaboração desse PMSB.

Por meio das condicionantes forças, fraquezas, ameaças e oportunidades os cenários são construídos, configurando, assim, as diferentes situações que podem ocorrer em cada meta e projeção para o sistema de abastecimento de água, de acordo com a tendência, a situação possível e a situação desejável.

Na Tabela 31.1Tabela 29.1 e na Tabela 31.2 está apresentada a análise SWOT, sendo que a mesma foi feita embasada no diagnóstico do município e do sistema realizado durante a elaboração do Plano.

Tabela 31.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Forças	**Fraquezas**
Existência de um núcleo especifico no município para a gestão do serviço (Secretaria de Operações Urbanas)	Destinação final dos Resíduos Sólidos domiciliares sendo feita em aterro em valas
Existência de aterro sanitário	Inexistência de coleta seletiva
Adequada destinação dos resíduos sólidos de saúde	Existência, segundo o IBGE, de domicílios em que os resíduos gerados são queimados, enterrados, jogados em terrenos ou logradouros e em rios ou lagos
100% de cobertura da coleta de resíduos domiciliares na área urbana	Área rural sem atendimento de coleta de resíduos domiciliares
Poucas áreas com despejo irregular de resíduos	Frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares majorada
Existência de programa periódico para coleta de resíduos volumosos	Existência de um "bolsão de entulho"
Existência de interessados em formar cooperativa para coleta de resíduos recicláveis	Despesa alta com serviço de varrição de áreas públicas
Existência de contrato entre a prefeitura e recicladora de pneus	Equipe reduzida para realizar o serviço de capina e roçada
Superávit na economia do município em 2015	Inexistência de tratamento de resíduos orgânicos
	Inexistência de taxa específica de coleta de resíduos e limpeza urbana no IPTU
	Receita arrecada com IPTU baixa em relação às despesas com o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Tabela 31.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Ameaças	**Oportunidades**
Não participação da população na efetividade de programas de melhorias para um melhor funcionamento do sistema	Obtenção de recursos federais devido ao potencial do município
Poluição de áreas como do aterro em valas e do bolsão de entulho, assim como dos domicílios que destinam inadequadamente os resíduos	Melhorias no sistema cadastral georreferenciado
Diminuição de recursos federais para o serviço	Implantação de programas em que a população seja inserida com o objetivo de melhorar o sistema
	Utilização de parte da mão de obra de varrição em outros setores
	Captação de recursos e oportunidade de renda e trabalho através da implantação de coleta seletiva

31.2. CENÁRIOS

Os cenários foram elaborados considerando, conforme já explanado, as situações da tendência, possível e desejável.

Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram especificadas as metas de índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares na área urbana, índice de coleta de resíduos recicláveis, índice de reciclagem de resíduos orgânicos, geração per capita de resíduos domiciliares, índice de cobertura do serviço de varrição e frequência da coleta de resíduos domiciliares.

Para tanto, de acordo com o cenário de referência adotado, é apresentado o estudo de demandas, com as projeções de massa per capita, quantidade de resíduos domiciliares gerada diariamente e anualmente, quantidade destinada ao aterro, quantidade de resíduos recicláveis e quantidade de resíduos compostáveis. Também foi feita uma projeção da possibilidade de arrecadação com resíduos recicláveis. Todas as projeções elaboradas de acordo com o percentual de atendimento, de coleta seletiva, de compostagem, da geração per capita e da projeção populacional.

31.2.1. CENÁRIOS ESTUDADOS

A síntese dos cenários propostos para o sistema de abastecimento de água pode ser visualizada na Tabela 31.3.

Tabela 31.3 - Síntese dos cenários para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Síntese dos cenários para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos			
Metas	Cenário estudado		
	Cenário da tendência	Cenário possível	Cenário desejável
Índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares na área urbana	100%	Diminuição da atual cobertura	Manutenção da atual cobertura (100%)
Índice de coleta de resíduos recicláveis	0%	Manutenção do atual índice	Implantação de coleta seletiva e crescimento da área atendida
Índice de reciclagem de resíduos orgânicos	0%	Manutenção do atual índice	Melhoria do atual percentual
Geração per capita de resíduos domiciliares	0,5045 kg/hab./dia	Aumento exagerado da quantidade de resíduos gerada diariamente	Diminuição da geração per capita de resíduos ao longo do período de planejamento
Índice de cobertura do serviço de varrição	100% da área urbana do Distrito Sede	Manutenção do atual percentual	Diminuição da extensão varrida
Frequência da coleta de resíduos domiciliares	Todos os dias em todos os bairros do Distrito Sede	Manutenção da atual frequência	Três vezes na semana em cada bairro do Distrito Sede

Fonte: Líder Engenharia.

- Cenário de tendência

Neste cenário tem-se a tendência de acordo com os dados e os condicionantes mais recentes para o sistema de abastecimento de água. Propõe-se:

- Universalização da cobertura de coleta de resíduos domiciliares da população urbana, ou seja, 100% da população atendida com serviço de coleta de resíduos, desde o início até o final do período de planejamento do PMSB.
- A coleta seletiva não ocorre no município, devido à falta de mecanismos e incentivos, os catadores existentes são desarticulados e desconhecidos. A compostagem de resíduos orgânicos inexiste, sendo os mesmos destinados ao aterro.
- A massa per capita gerada diariamente por habitante possui um valor condizente com o porte do município, não sendo um valor alto comparado à média nacional (0,8 kg/hab./dia).

- A varrição ocorre diariamente em toda a área urbana do Distrito Sede, gerando alto custo com uma mão de obra que pode ser aproveitada em outras áreas do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- A coleta de resíduos sólidos domiciliares acontece de segunda à sábado em todos os bairros do Distrito Sede, a população acostuma com essa frequência, algo que gera um custo ao município desnecessário.

➢ Cenário possível

Neste cenário sistematizou-se a piora das condições atuais, realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. Observa-se:

- A universalização do atendimento com coleta de resíduos da população urbana diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos suficientes para atendimento do crescimento vegetativo pela evolução populacional.
- Inexistência de coleta seletiva satisfatória e eficaz, assim como de associações de catadores.
- Os resíduos orgânicos gerados pela população são todos destinados ao aterro, não havendo programas que incentivem e deem suporte à compostagem.
- Aumento da geração per capita de resíduos, sem reaproveitamento da parcela reciclável (seca ou orgânica) e sem adesão dos cidadãos aos programas e projetos de não geração, redução, reutilização ou reciclagem;
- O índice de cobertura do serviço de varrição no Distrito Sede gera um alto custo e é perdida a oportunidade de utilizá-la em outros setores.
- A frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares ocorre todos os dias no Distrito Sede.

➢ Cenário desejável

No cenário desejável se propôs um quadro de melhorias no sistema, dentro de índices considerados plausíveis, embasados nas atuais recomendações técnicas de instituições oficiais e na atual configuração do sistema de abastecimento de água do município de Pederneiras. Tem-se:

- A universalização da cobertura de coleta de resíduos domiciliares na área urbana é mantida até 2037.
- Implantação de coleta seletiva, tendo-se em 2019 atendimento de 5% da área urbana, no ano seguinte 10% e a partir de então ocorre um aumento de 4% ao ano até 2037.
- Início de reciclagem de resíduos orgânicos, através de instalação de local apropriado para realização de compostagem. Propõe-se que em 2019 ocorra compostagem de 5% dos resíduos domiciliares gerados, sendo este valor acrescido de 0,5% ao ano até o final do planejamento. Considerou-se que não é razoável que se estabeleçam metas radicais para o reaproveitamento e reciclagem de resíduos orgânicos tendo em vista principalmente o porte do município e a inexistência de mão-de-obra efetiva para essas ações, além da inviabilidade de uso de grandes quantidades de composto orgânico.
- Redução gradual da geração per capita de resíduos, associada a uma gestão em que todos os resíduos passíveis de reciclagem sejam efetivamente reciclados e adesão da sociedade aos preceitos de não geração, redução, reutilização e reciclagem.
- Neste cenário prevê-se a diminuição da intensidade e abrangência da varrição de áreas públicas, considerando o grande número de trabalhadores deslocados para o serviço e o custo necessário para todo arcar com as despesas oriundas do serviço.
- A coleta de resíduos domiciliares ocorre três vezes na semana em cada bairro do Distrito Sede, nos demais distritos ocorre duas vezes, com exceção de Vanglória, em que acontece três vezes.

31.2.2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a elaboração dos prognósticos, foi adotado o cenário desejável como de referência, por ser considerado um cenário viável de ser alcançado, tecnicamente e economicamente.

31.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

31.3.1. ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES

De acordo com a prefeitura, o índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares é de 100% na área urbana e de 93% em relação à população total A população rural do município reside em áreas distantes de áreas urbanas, não existindo um sistema instituído de coleta.

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% da urbana de Pederneiras no que tange à coleta de resíduos domiciliares. Para a área rural deve-se instalar pontos de coleta de resíduos, onde a população fica responsável por levar os resíduos e o poder público faça, então, a coleta do mesmo.

31.3.2. ÍNDICE DE COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

Implantação de coleta seletiva, tendo-se em 2019 atendimento de 5% da área urbana, no ano seguinte 10% e a partir de então ocorre um aumento de 4% ao ano até 2037. Atinge-se em 2037, assim, 78% de coleta seletiva em relação ao total de resíduos domiciliares gerados pela população de Pederneiras.

31.3.3. ÍNDICE DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

A meta em relação índice de reciclagem de resíduos orgânicos é de que em 2037 14% dos resíduos orgânicos sejam compostados. Propõe-se que em 2019 ocorra compostagem de 5% dos resíduos domiciliares gerados, sendo este valor acrescido de 0,5% ao ano até o final do planejamento

31.3.4. GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS DOMICILIARES

A meta é de redução gradual da geração per capita de resíduos. Inicialmente, conforme recomenda a ABRELPE, adiciona-se uma taxa de incremento na produção de resíduos sólidos por habitante de 0,1% ao ano. Este valor foi obtido através dos dados de incremento entre os anos de 2011 a 2012 na Região Sudeste. Tal taxa deve ser reduzida gradativamente ao longo do período de vigência do plano, conforme legislação vigente que preconiza a redução de geração de resíduos através de objetivos como reciclagem, reutilização, e o tratamento de resíduos sólidos, juntamente com programas de educação ambiental. Assim, de 2018 à 2021

ocorre um incremento de 0,1% na produção per capita de resíduos sólidos domiciliares. De 2022 à 2024 este valor é de 0,05%. De 2025 à 207 não ocorre incremento, de 2028 à 2032 ocorre diminuição de 0,1% ao ano na geração. De 2032 à 2037 tem-se um decréscimo de 0,25% ao ano na produção de resíduos por habitante.

31.3.5. ÍNDICE DE COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO

Tem-se como meta que ocorra diminuição da intensidade e abrangência da varrição de áreas públicas, considerando o grande número de trabalhadores deslocados para o serviço e o custo necessário para todo arcar com as despesas oriundas do serviço. Para tanto, objetiva-se que ao final do período de planejamento do PMSB a varrição ocorra em 15% do Distrito Sede. Atualmente, a extensão das vias do centro corresponde a cerca de 5% do Distrito Sede, portanto o percentual atingido em 2037 corresponde a três vezes o tamanho da região central.

31.3.6. FREQUÊNCIA DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares é de três vezes na semana em cada bairro do Distrito Sede, nos demais distritos ocorre duas vezes, com exceção de Vanglória, local em que o caminhão passa três vezes na semana.

31.4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Foi adotada a produção per capita de resíduos domiciliares de 0,5045 kg/hab./dia, de acordo com estudo apresentado neste PMSB, realizado pela prefeitura municipal.

Conforme as metas de geração de resíduos domiciliares apresentadas (taxa de incremento na geração), de reciclagem e compostagem, pode-se visualizar na Tabela 31.4 as estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos para o horizonte de planejamento do PMSB.

A referida tabela mostra o percentual estimado de coleta regular, de coleta seletiva, de compostagem, de limpeza urbana e as respectivas quantidades destinadas ao aterro, recicladas e compostadas. Considerou-se a coleta regular como abrangendo 100% da área urbana em todo o horizonte de planejamento.

A quantidade acumulada por ano em que se considera a inexistência de coleta seletiva e compostagem também é apresentada na tabela.

Adotou-se 30% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos gerados no município, com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2012). Foi considerado 52% do total de resíduos gerados como orgânicos, tendo como parâmetro o PNRS de 2012.

A quantidade acumulada destinada ao aterro refere-se aos resíduos gerados no município subtraindo-se a quantidade gerada de resíduos recicláveis e dos resíduos orgânicos compostados.

Tabela 31.4 – Estimativas de produção de resíduos sólidos em Pederneiras.

ANO	População Urbana	Limpeza urbana	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Compostagem	Quantidade acumulada destinada ao aterro	Quantidade de Resíduos Reciclados	Quantidade de Resíduos Compostados	Quantidade acumulada (sem coleta seletiva nem compostagem)
	hab.	(%)	(%)	(%)	(%)	ton/ano	ton/ano	ton/ano	ton/ano
2018	41988	100	100	0	0,00	7731,73	0,00	0,00	7731,73
2019	42440	80	100	5	5,00	7502,16	117,34	203,40	7822,90
2020	42893	60	100	10	5,50	7450,47	237,43	226,35	7914,24
2021	43346	40	100	14	6,00	7419,74	336,24	249,78	8005,76
2022	43798	20	100	18	6,50	7382,81	437,04	273,56	8093,41
2023	44251	15	100	22	7,00	7343,39	539,96	297,79	8181,14
2024	44704	15	100	26	7,50	7301,49	644,98	322,49	8268,96
2025	45156	15	100	30	8,00	7253,47	751,74	347,47	8352,69
2026	45609	15	100	34	8,50	7203,01	860,51	372,89	8436,41
2027	46062	15	100	38	9,00	7150,10	971,30	398,74	8520,14
2028	46514	15	100	42	9,50	7087,66	1083,00	424,61	8595,26
2029	46967	15	100	46	10,00	7022,89	1196,49	450,85	8670,23
2030	47420	15	100	50	10,50	6955,80	1311,76	477,48	8745,04
2031	47872	15	100	54	11,00	6886,41	1428,79	504,49	8819,69
2032	48325	15	100	58	11,50	6814,72	1547,59	531,87	8894,18
2033	48778	15	100	62	12,00	6730,61	1665,64	558,79	8955,04
2034	49230	15	100	66	12,50	6644,46	1785,08	586,01	9015,55

2035	49683	15	100	70	13,00	6556,28	1905,90	613,52	9075,70
2036	50135	15	100	74	13,50	7107,41	2028,08	641,31	9135,49
2037	50588	15	100	78	14,00	7043,31	2151,61	669,39	9194,92

Fonte: Líder Engenharia.

- **Cálculo de área necessária das trincheiras do aterro de acordo com as projeções para o sistema**

Para o estudo do dimensionamento do aterro é utilizada a previsão de demandas dos resíduos sólidos apresentadas e a metodologia indicada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES).

O tipo de aterramento sanitário utilizado para a base de cálculo foi aquele realizado em trincheiras. Determinando uma altura para as trincheiras, pode-se mensurar a área necessária para aterrar determinado volume de resíduos, considerando o peso específico característico de resíduos domiciliares, o grau de compactação desses e o volume do material de recobrimento.

Sendo assim, de acordo com a metodologia da ABES, adotou-se para efeito de cálculo os seguintes valores:

Peso Específico dos resíduos domiciliares sem compactação (PE.): 0,275 ton/m³;
Grau de compactação (GP): 3 (1:3)
Volume de recobrimento (VC.): 20% do volume de resíduos compactados.
Altura da trincheira a ser utilizada no empreendimento (p): 4m.

Para o dimensionamento do aterro sanitário, primeiramente calcula-se o volume total (VT) de resíduos em metros cúbicos, dividindo o valor da soma total de resíduos projetados em final de plano, pelo seu valor específico vezes o grau de compactação, conforme a fórmula a seguir:

$$\boldsymbol{VT(m^3)} = \frac{\boldsymbol{VP(ton)}}{\boldsymbol{PE\left(\frac{m^3}{ton}\right) x\ GP}}$$

O volume do material de recobrimento é estimado através do volume total calculado em metros cúbicos. Estima-se, segundo metodologia utilizada, que esse volume chega a 20% do valor total de resíduos a ser recoberto durante o período. Sendo assim, esse percentual é somado ao resultado obtido através da fórmula supracitada, chegando ao valor do volume total de resíduos adensados em final de plano, mais o material de recobrimento.

Ao obter o volume total de material que irá preencher as trincheiras foi necessário estimar a área (A) necessária para atender a demanda em hectares, para isso, a profundidade da trincheira (p) utilizada no presente cálculo foi de 4 m de

altura. Assim, a fórmula utilizada para calcular a área total das trincheiras foi a seguinte:

$$\boldsymbol{A\ (ha) = \left(\frac{VT(m^3)}{p\ (m)}\right) x\ 10.000}$$

Assim, calcula-se a área estimada para as trincheiras.

De acordo com os cálculos, considerando os dados apresentados na Tabela 31.4, ou seja, os percentuais de coleta seletiva, compostagem e geração de resíduos, a área necessária para o aterro no período de planejamento do PMSB é de 51.850 m².

O aterro sanitário existente em Pederneiras, onde ainda não foi iniciada sua operação, possui área destinada às trincheiras de 65.976 m².

- **Possibilidade de arrecadação com venda de Resíduos Recicláveis**

Existem algumas possibilidades de contratação do serviço de coleta de resíduos recicláveis, entre elas a responsabilidade ser da prefeitura, ou então pode ser formada cooperativa ou associação de catadores, conforme a Lei nº 12.305/2010. Neste caso, a arrecadação com a venda de recicláveis deve ser dividida entre os associados ou cooperados. Como já mencionado, adotou-se 30% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos gerados no município, destes 30% considerou-se 17,33% de papel, 22,67% de papelão, 28,33% de plástico, 14% de PET, 8% de vidro, 2% de alumínio e 7,67% de metais (PNRS, 2012), conforme Tabela 31.5.

O preço por tonelada de acordo com o tipo de resíduo está especificado na Tabela 31.5 e foi obtido em fevereiro de 2017 no site da associação Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE, que faz a cotação de mercado do preço de materiais recicláveis no PR. Estimou-se a quantidade em toneladas de cada tipo de resíduo e a arrecadação com a venda dos mesmos, conforme Tabela 31.5 e Tabela 31.6.

Tabela 31.5 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.

Tipo	% em relação à todos os resíduos (orgânico + rejeito + reciclável)	% em relação ao total de recicláveis	Preço R$/tonelada	Quantidade (toneladas)	Arrecadação recicláveis (R$)
Papel	5,20	17,33	250,00	3640,08	910.020,41
Papelão	6,80	22,67	300,00	4760,11	1.428.032,02
Plástico	8,50	28,33	600,00	5950,13	3.570.080,06
PET	4,20	14,00	800,00	2940,07	2.352.052,74
Vidro	2,40	8,00	100,00	1680,04	168.003,77
Alumínio	0,60	2,00	2900,00	420,01	1.218.027,31
Metais	2,30	7,67	150,00	1610,04	241.505,42
Total	**30,00**	**100,00**	**-**	**21.000,47**	**9.887.721,72**

Fonte: PNRS, CEMPRE, Líder Engenharia.

Tabela 31.6 – Estimativa de arrecadação com recicláveis por ano e por tipo de material.

ANO	Quantidade de Resíduos Recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Vidro	Alumínio	Metais	Total arrecadação
	ton/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	117,3	5.084,9	7.979,4	19.948,4	13.142,5	938,7	6.805,9	1.349,5	55.249,2
2020	237,4	10.288,5	16.145,1	40.362,6	26.591,9	1.899,4	13.770,8	2.730,4	111.788,7
2021	336,2	14.570,5	22.864,4	57.161,1	37.659,1	2.689,9	19.502,0	3.866,8	158.313,9
2022	437,0	18.938,6	29.719,0	74.297,5	48.948,9	3.496,4	25.348,5	5.026,0	205.774,9
2023	540,0	23.398,1	36.717,0	91.792,4	60.475,0	4.319,6	31.317,4	6.209,5	254.228,9
2024	645,0	27.949,1	43.858,6	109.646,4	72.237,6	5.159,8	37.408,8	7.417,3	303.677,5
2025	751,7	32.575,5	51.118,4	127.796,1	84.195,1	6.013,9	43.601,0	8.645,0	353.945,0
2026	860,5	37.288,9	58.515,0	146.287,4	96.377,6	6.884,1	49.909,8	9.895,9	405.158,7
2027	971,3	42.089,5	66.048,1	165.120,3	108.785,2	7.770,4	56.335,2	11.169,9	457.318,6
2028	1083,0	46.930,1	73.644,2	184.110,6	121.296,4	8.664,0	62.814,2	12.454,5	509.914,1
2029	1196,5	51.848,0	81.361,4	203.403,6	134.007,1	9.571,9	69.396,5	13.759,7	563.348,2
2030	1311,8	56.842,7	89.199,4	222.998,4	146.916,6	10.494,0	76.081,8	15.085,2	617.618,2
2031	1428,8	61.914,2	97.157,7	242.894,1	160.024,4	11.430,3	82.869,8	16.431,1	672.721,5
2032	1547,6	67.062,1	105.235,9	263.089,7	173.329,7	12.380,7	89.760,0	17.797,2	728.655,3
2033	1665,6	72.177,6	113.263,4	283.158,4	186.551,4	13.325,1	96.607,0	19.154,8	784.237,8
2034	1785,1	77.353,4	121.385,3	303.463,3	199.928,8	14.280,6	103.534,6	20.528,4	840.474,5
2035	1905,9	82.588,8	129.600,9	324.002,3	213.460,4	15.247,2	110.542,0	21.917,8	897.359,4
2036	2028,1	87.883,4	137.909,3	344.773,3	227.144,7	16.224,6	117.628,5	23.322,9	954.886,8
TOTAL	**18848,9**	**816.783,9**	**1.281.722,4**	**3.204.306,1**	**2.111.072,2**	**150.790,9**	**1.093.233,8**	**216.761,9**	**8.874.671,2**

Fonte: PNRS, CEMPRE, Líder Engenharia.

32. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

32.1. ANÁLISE SWOT

Conforme já especificado, fez-se uso da metodologia de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) a fim de orientar a elaboração desse PMSB.

Por meio das condicionantes forças, fraquezas, ameaças e oportunidades os cenários são construídos, configurando, assim, as diferentes situações que podem ocorrer em cada meta e projeção para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, de acordo com a tendência, a situação possível e a situação desejável.

Na Tabela 32.1 e na Tabela 32.2 está apresentada a análise SWOT, sendo que a mesma foi feita embasada no diagnóstico do município e do sistema realizado durante a elaboração do Plano.

Tabela 32.1 – Forças e Fraquezas – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	
Forças	**Fraquezas**
Existência de Plano de Drenagem	Inexistência de exigências legais para implantação de dispositivos de retencão da água pluvial no lote, com base na taxa de impermeabilização.
Cadastro de microdrenagem existente	Existência de vias não pavimentadas na área urbana
Órgão ou setor administrativo municipal exclusivo para atuar na gestão do sistema de drenagem urbana.	Extensas áreas de preservação permanente às margens dos cursos d'água ocupadas irregularmente.
Arcabouço legal consistente com vistas à proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos.	Falta de normativas técnicas para orientação da execução e padronização de dispositivos de drenagem.
Existência de Secretaria com atribuição de monitorar e fiscalizar as normas referentes ao ordenamento territorial	Grande parte da área urbana não possui rede de drenagem
Conselho da Cidade formado, que trata de assuntos ligados ao uso e ocupação de solo, habitação, saneamento, meio ambiente e mobilidade e transporte urbano	Vários pontos com erosão, alagamento esporádico e outros gargalos
Superávit nas contas da prefeitura em 2015	Inexistência de cronograma estabelecido de manutenção da rede de drenagem natural e artificial
	Falta de fiscalização de ligações clandestinas de esgoto
	Histórico de grande enchente em 2016
	Necessidade do aumento das linhas coletoras de drenagem e das readequações dos lançamentos das águas pluviais
	Inexistência de taxa de drenagem específica

Tabela 32.2 – Ameaças e Oportunidades – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	
Ameaças	**Oportunidades**
As bacias hidrográficas dos rios Tietê, Grande e Pederneiras possuem área de contribuição grande, risco alto de enchentes	Atualizações e melhorias no sistema cadastral georreferenciado
Avanço da ocupação em margens dos principais cursos d'água que cortam o município.	Implantação de programas em que a população seja inserida com o objetivo de melhorar o sistema
Incremento do assoreamento dos cursos d'água no município, contribuindo para ocorrência de danos cada vez maiores em eventos de fortes precipitações e inundações.	Boa capacidade de obtenção de recursos federais devido ao potencial do município
Diminuição de recursos federais para melhorias no sistema	
Não participação da população na efetividade de programas que possuem o objetivo de melhorar o sistema	

32.2. CENÁRIOS

Os cenários foram elaborados considerando, conforme já explanado, as situações da tendência, possível e desejável.

Para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram especificadas as metas de índice de atendimento urbano com sistema de microdrenagem, eficiência para sistema de microdrenagem, e eficiência para sistema de macrodrenagem.

32.2.1. CENÁRIOS ESTUDADOS

A síntese dos cenários propostos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas pode ser visualizada na Tabela 29.3.

Tabela 32.3 - Síntese dos cenários para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Síntese dos cenários para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas			
Metas	Cenário estudado		
	Cenário da tendência	Cenário possível	Cenário desejável
Índice de atendimento urbano com sistema de microdrenagem	12% da área urbana com sistema de microdrenagem	Diminuição da atual cobertura	Universalização do atendimento na área urbana até o final do período de planejamento
Eficiência para sistema de microdrenagem	Existência de áreas com alagamento esporádico, erosão, canais danificados e travessias, pontos de lançamento e pontes subdimensionadas	Crescimento do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Diminuição do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
Eficiência para sistema de macrodrenagem	Construções irregulares em áreas de preservação permanente, existência de áreas urbanas em zonas de inundação. Poucos funcionários para realizar manutenção e limpeza de fundos de vale, rios e lagos	Inexistência de medidas de adequação de áreas irregulares, crescimento do avanço de construções em áreas de preservação permanente. Assim como de manutenção e limpeza de fundos de vale, rios e lagos	Manutenção dos fundos de vale realizada de forma planejada e permanente. Adequação de áreas com construções irregulares e recuperação de APPs ocorrem progressivamente

Fonte: Líder Engenharia.

- Cenário de tendência

Neste cenário tem-se a tendência de acordo com os dados e os condicionantes mais recentes para o sistema de drenagem e manejo de aguas pluviais urbanas. Propõe-se:

- O Índice de atendimento urbano com sistema de microdrenagem é de 12% da área urbana desde o início até o final do período de planejamento do PMSB. A microdrenagem é instalada somente em

novos empreendimentos, mantendo-se o percentual de 12% de atendimento;

- Ocorrência de áreas com alagamento esporádico, erosão, canais danificados e travessias, pontos de lançamento e pontes subdimensionadas. Eficiência do sistema comprometida em vários pontos, fazendo com que a população seja afetada direta ou indiretamente de forma negativa;
- Inexistência de cronograma estabelecido de manutenção;
- Inexistência de exigências legais para implantação de dispositivos de retencão da água pluvial no lote, com base na taxa de impermeabilização;
- Construções irregulares em áreas de preservação permanente, existência de áreas urbanas em zonas de inundação;
- Poucos funcionários para realizar manutenção e limpeza de fundos de vale, rios e lagos.

➢ Cenário possível

Neste cenário sistematizou-se a piora das condições atuais, realidades completamente diferentes daquelas do passado e do presente. Observa-se:

- O percentual de área atendida com sistema de microdrenagem diminui ao longo do tempo, pois não são feitos investimentos com o intuito de fazer com que novas e antigas áreas do município sejam contempladas com obras de melhoria do sistema;
- Crescimento do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Há descontinuidade e desaceleração do ritmo das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais, em contraposição ao crescimento da população e da urbanização no município;
- Inexistência de medidas de adequação de áreas irregulares, crescimento do avanço de construções em áreas de preservação permanente. Consequentemente, ocorre a supressão da mata ciliar,

assoreamento dos cursos d'água e aumento do escoamento superficial, favorecendo o aumento do número de ocorrências de alagamentos e inundações;

- Falta de manutenção preventiva e de limpeza de fundos de vale, rios e lagos;
- Diminuição da qualidade ambiental e de vida da população do município e região;
- Neste cenário a qualidade dos recursos hídricos reduz de forma drástica, sem um efetivo controle, fiscalização e gestão do sistema. Não existe programa executado pela prefeitura que expresse intuito de melhorias;
- As manutenções corretivas também não são realizadas com equidade, ficando o sistema ineficiente.

➢ Cenário desejável

No cenário desejável se propôs um quadro de melhorias no sistema, dentro de índices considerados plausíveis, embasados nas atuais recomendações técnicas de instituições oficiais e na atual configuração do sistema de drenagem e manejo de aguas pluviais urbanas do município de Pederneiras.

Propõe-se neste cenário que o município melhore seus índices atuais a partir de programas, projetos e ações que estejam próximos da realidade local, avançando gradativamente, podendo ser viabilizadas as melhorias necessárias no sistema de drenagem.

O sistema deve buscar a universalização e ter eficiência adequada, atendendo todas as legislações e normativas vigentes, priorizando a manutenção do equilíbrio ambiental e a qualidade de vida, prevenindo danos materiais e socioeconômicos à população.

Tem-se:

- Toda a área urbana de Pederneiras é atendida com sistema de microdrenagem até o final do período de planejamento (2037);
- Diminuição do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Os

problemas locais existentes são resolvidos gradativamente até atingir baixos percentuais em relação a todo o sistema existente;

- Manutenções preventivas e corretivas dos fundos de vale realizada de forma planejada e permanente. Há servidores públicos designados para essas atividades ou contratação permanente de empresa especializada;
- Adequação e regularização de áreas com construções irregulares e recuperação de áreas degradadas ocorrem progressivamente. Maior proteção e conservação do solo e dos corpos hídricos do município, favorecendo a eficiência hidráulica das macrodrenagens existentes de modo a evitar ocorrências de danos à população em virtude de inundações e alagamentos;
- Existência de fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem, favorecendo uma melhora na qualidade dos cursos hídricos e uma diminuição da ocorrência de doenças contraídas através de veiculação hídrica;
- Atualização periódica do cadastro georreferenciado do sistema, objetivando um monitoramento e conhecimento do sistema primordiais, que auxilia em todas as etapas, na tomada de decisões, na operacionalidade e sistematização como um todo.
- Implantação e fiscalização de exigências legais para implantação de dispositivos de retenção da água pluvial no lote, com base na taxa de impermeabilização.

32.2.2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a elaboração dos prognósticos, foi adotado o cenário desejável como de referência, por ser considerado um cenário viável de ser alcançado, tecnicamente e economicamente.

32.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

32.3.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO COM SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de alcançar a cobertura de 100% de atendimento urbano com sistema de microdrenagem até o ano de 2037.

Segundo a prefeitura municipal, Pederneiras possui na área urbana dos Distritos cerca de 220 km de vias, sendo 212 km pavimentadas e 8 km não pavimentadas. Conforme dados que constam no plano de drenagem do município, a extensão da rede de drenagem é de cerca 26,5 km.

Adotando-se a relação de que 85% da extensão dos arruamentos correspondem a extensão das redes de drenagem, obtém-se a extensão a implantar de rede de drenagem de 150,5 km. A Tabela 32.4 apresenta a estimativa de implantação de rede de drenagem para o período de planejamento deste plano.

Tabela 32.4 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037.

Implantação de rede de drenagem	
Período	Rede de drenagem (km)
2018 - 2020	22,59
2021 - 2027	52,70
2028 - 2037	75,29

Fonte: Líder Engenharia.

32.3.2. EFICIÊNCIA PARA SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Tem-se como meta que ocorrerá diminuição do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas até o final do período de planejamento deste PMSB.

Os sistemas de microdrenagem urbana deverão funcionar adequadamente, visando à diminuição de eventos de inundações causados por sub-dimensionamento obstruções ou má conservação do sistema.

Existe conhecimento por parte do poder público das áreas com gargalos, como as áreas com alagamento esporádico, erosão, canais danificados e travessias, pontos de lançamento e pontes subdimensionadas. Todas essas áreas devem sofrer

intervenções estruturais objetivando sanar as situações recorrentes. Para tanto, faz-se necessário a elaboração Projeto Básico de melhorias estruturais para o sistema.

As áreas com intervenção prioritária são aquelas onde existe maior adensamento populacional. Tem-se como área prioritária a travessia subdimensionada localizada sobre o Córrego Água do Monjolo, próxima às Ruas Eliazar Braga e Nove de Julho. Outra área prioritária é a área com alagamento esporádico às margens do Rio Pederneiras. Ambas as áreas citadas foram apresentadas ao longo deste PMSB.

A partir do ano de 2020 os pontos com problemas relacionados à drenagem devem diminuir 10% ao ano, ou seja, as situações devem ser corrigidas/sanadas de forma que não venham a ocorrer novamente.

Ao final de horizonte do presente PMSB, será considerável como aceitável que apenas 5% dos locais identificados sofram algum tipo de problema ou ineficiência.

32.3.3. EFICIÊNCIA PARA SISTEMA DE MACRODRENAGEM

O sistema de macrodrenagem do município de Pederneiras encontra-se atualmente ineficiente em muitos locais, uma vez que é frequente a ocorrência das inundações dos canais de macrodrenagem, como já citado ao longo deste plano.

Existem várias causas a esse agravo, como ocupações das margens dos cursos d'água, com supressão da mata ciliar e assoreamento dos leitos e canais de macrodrenagem e consequente impermeabilização do solo, e redes antigas e subdimensionadas.

Desta forma, devem ser realizadas diversas ações e medidas para melhoria da eficiência do sistema de macrodrenagem do município, envolvendo projeto e execução de obras de drenagem, manutenções e limpezas periódicas, bem como a regularização do uso e ocupação do solo atualmente consolidada, contribuindo assim para o alcance da meta de ampliação da eficiência da macrodrenagem do município.

Deve-se recuperar as áreas degradadas próximas aos cursos d'água, através do cessamento de atividades incompatíveis com áreas de preservação permanente e da busca do restabelecimento das características naturais dessas áreas.

A avaliação desta meta será realizada através da quantificação de casas atingidas e pessoas afetadas em eventos de inundações no município de Pederneiras, contabilizadas anualmente de modo que com o passar dos anos torne-se cada vez mais rara a ocorrência de danos aos munícipes, mesmo em períodos climáticos extremamente críticos.

Como balizador desta meta, sugere-se a adoção dos eventos mais críticos registrados. A Defesa Civil não possui nenhum registro de desastre ocorrido em Pederneiras, logo, sugere-se o evento ocorrido em janeiro de 2016 como balizador. Foram mais de 22 milhões de reais de prejuízos e cerca de 400 pessoas desalojadas e 43 pontes colapsadas ou danificadas.

Assim, tem-se como meta que até 2037 ocorra uma redução de 100% do número de pessoas atingidas por eventos de inundações.

As áreas prioritárias de intervenção, assim como para o sistema de microdrenagem, são aquelas em que há maior adensamento populacional. Logo, tem-se as mesmas áreas prioritárias para o sistema de macrodrenagem aquelas citadas para o sistema de microdrenagem, já que nestas áreas também são necessárias intervenções na macrodrenagem.

RELATÓRIO 5
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
VERSÃO PRELIMINAR

33. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

Para uma Política Pública de Saneamento eficiente são definidos princípios e diretrizes em que ela vai se pautar. Dentre os princípios fundamentais estabelecidos na Lei Federal nº. 11.445/2007, pode-se destacar:

- Universalização do acesso: todos têm direito ao acesso;
- Equidade social e territorial: o acesso aos serviços de saneamento ambiental deve ser garantido a todos os cidadãos mediante tecnologias apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental;
- Integralidade: acesso aos serviços de acordo com a necessidade dos cidadãos. Prestação de serviços de saneamento básico completos, propiciando acesso a todos conforme as necessidades, com melhores resultados e de forma mais eficaz. As ações e serviços devem ser promovidos de forma integral, considerando a grande inter-relação dos diversos componentes;
- Os quatro componentes do saneamento básico devem ser realizados de forma adequada à saúde pública e a proteção do meio ambiente.
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adequação às peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com 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 voltadas à melhoria de qualidade de vida;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Uso de tecnologias condizentes com a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações;
- Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de

planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração com a gestão dos recursos hídricos;
- Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

Logo, as prestações dos serviços de saneamento básico devem ser consideradas eficazes e eficientes se atenderem aos princípios e diretrizes estabelecidos pela Política de Saneamento Básico.

Portanto, a prestação deve ser universalizada e viável tecnicamente e economicamente, utilizando tecnologias de acordo com as realidades socioeconômica, cultural e ambiental.

É importante ter o intuito de que é necessário ocorrer a manutenção da saúde pública e a proteção do meio ambiente, através de políticas articuladas com aquelas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental e de promoção da saúde, assim como de outras voltadas à melhoria de qualidade de vida.

Outrossim, a transparência em todas as ações possibilita o controle social, essencial na manutenção da qualidade da prestação dos serviços, pois a população é aquela que melhor pode inferir em qual ponto os mesmos podem ser melhorados. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

Complementarmente, os serviços também devem se basear na prestação com segurança, qualidade e regularidade, princípios fundamentais para que ocorra o planejamento e operacionalização dos sistemas da melhor forma possível.

A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

A Lei nº. 11.445/07 também infere que não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não

dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Deve haver entidade encarregada das funções de regulação e de fiscalização, a qual tem como uma das incumbências definir diversos padrões e normas, atendendo aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. É necessário que a mesma garanta o cumprimento das condições e metas estabelecidas e previna e reprima o abuso do poder econômico.

A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva.

Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

34. OBJETIVOS E METAS – CENÁRIO DE REFERÊNCIA

34.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

34.1.1. ÍNDICE DE COBERTURA COM REDE PÚBLICA DE ÁGUA

De acordo com a Sabesp, o índice de atendimento urbano de água é de 100%. Já o índice de atendimento total de água é de 95%. A população rural do município reside em áreas distantes de áreas urbanas, não existindo um sistema público de abastecimento.

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% do sistema de abastecimento público de água na área urbana de Pederneiras, ficando a área rural atendida por sistemas unifamiliares ou multifamiliares, com a devida fiscalização dos órgãos responsáveis ao longo do período de planejamento.

Não estão englobadas no índice de 100% as ligações que inevitavelmente não estarão conectadas ao sistema, por situações como inadimplência e opção do consumidor em utilizar poço.

Portanto, deve-se ampliar o sistema de abastecimento de água em função do crescimento populacional e realizar melhorias no sistema, readequando as estruturas existentes e substituindo as estruturas que forem necessárias, visando melhorias no serviço e o atendimento da demanda atual e projetada para o horizonte de 20 anos.

34.1.2. ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

Tem-se como meta que o índice de perdas de água na distribuição diminua 0,8% ao ano a partir de 2019, obtendo-se 25% em 2037, final do período de planejamento deste PMSB.

34.1.3. PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE QUALIDADE DA ÁGUA DENTRO DOS PADRÕES

A meta em relação às amostras de qualidade da água dentro dos padrões exigidos pela legislação é de que, durante todo o período de vigência do plano, elas estejam dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria nº. 2.914/11, do Ministério da Saúde.

É necessário controlar e monitorar a qualidade da água distribuída e da água subterrânea, inclusive na área rural, conscientizando e auxiliando a população a fim de que as atividades agropecuárias e efluentes com potencial poluidor não comprometam a qualidade da água captada pelos diversos poços espalhados pelo município.

A Resolução SS 65/16 do Estado de São Paulo estabelece as competências e procedimentos relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no âmbito do Programa de Vigilância da Qualidade da Água no Estado de São Paulo – Proagua. Segundo a resolução, compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano inserir os dados referentes ao cadastro, plano de amostragem e controle de qualidade diretamente no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA.

34.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

34.2.1. ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO

De acordo com a Sabesp, o índice de coleta de esgoto é de 97%. Este índice não é de 100% por causa área urbana isolada Jardim Recreio Lago dos Paturis, sendo inviável a instalação de infraestrutura de coleta de esgoto no referido local

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% de coleta de esgoto, com exceção da área urbana isolada Jardim Recreio Lago dos Paturis. A área rural fica atendida por sistemas unifamiliares ou multifamiliares, com a devida fiscalização dos órgãos responsáveis ao longo do período de planejamento.

Amplia-se a cobertura de esgotamento sanitário como ação prioritária para o saneamento básico do Município, considerando não apenas a população atual, mas também prever a cobertura da população estimada para os próximos 20 anos.

34.2.2. ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO COLETADO

Tem-se como meta que o índice de tratamento de esgoto coletado permaneça igual à 100%, mesmo valor que corresponde ao atual índice.

34.2.3. PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS FISCALIZADOS E NOTIFICADOS QUANTO À LIGAÇÕES DE ESGOTO E DRENAGEM IRREGULARES

A meta em relação aos domicílios fiscalizados e notificados quanto à ligações de esgoto e drenagem irregulares é de que até 2037 todos os domicílios sejam fiscalizados. Para tanto, deve-se em cada ano fiscalizar 5,75% do total de domicílios. Perfazendo ao todo cerca de 16.900 domicílios.

34.3. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

34.3.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO COM SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de alcançar a cobertura de 100% de atendimento urbano com sistema de microdrenagem até o ano de 2037.

Segundo a prefeitura municipal, Pederneiras possui na área urbana dos Distritos cerca de 220 km de vias, sendo 212 km pavimentadas e 8 km não pavimentadas. Conforme dados que constam no plano de drenagem do município, a extensão da rede de drenagem é de cerca 26,5 km.

Adotando-se a relação de que 85% da extensão dos arruamentos correspondem a extensão das redes de drenagem, obtém-se a extensão a implantar de rede de drenagem de 150,5 km. A Tabela 32.4 apresenta a estimativa de implantação de rede de drenagem para o período de planejamento deste plano.

Tabela 34.1 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037.

Implantação de rede de drenagem	
Período	Rede de drenagem (km)
2018 - 2020	22,59
2021 - 2027	52,70
2028 - 2037	75,29

Fonte: Líder Engenharia.

34.3.2. EFICIÊNCIA PARA SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Tem-se como meta que ocorrerá diminuição do número de áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas até o final do período de planejamento deste PMSB.

Os sistemas de microdrenagem urbana deverão funcionar adequadamente, visando à diminuição de eventos de inundações causados por sub-dimensionamento, obstruções ou má conservação do sistema.

Existe conhecimento por parte do poder público das áreas com gargalos, como as áreas em que ocorrem alagamento esporádico, erosão, canais danificados e travessias, pontos de lançamento e pontes subdimensionadas. Todas essas áreas devem sofrer intervenções estruturais objetivando sanar as situações recorrentes. Para tanto, faz-se necessário a elaboração de Projeto Básico objetivando implantar melhorias estruturais no sistema.

As áreas com intervenção prioritária são aquelas onde existe maior adensamento populacional. Tem-se como área prioritária a travessia subdimensionada localizada sobre o Córrego Água do Monjolo, próxima às Ruas Eliazar Braga e Nove de Julho. Outra área prioritária é a área com alagamento esporádico às margens do Rio Pederneiras. Ambas as áreas citadas foram apresentadas ao longo deste PMSB.

A partir do ano de 2020 os pontos com problemas relacionados à drenagem devem diminuir 10% ao ano, ou seja, as situações devem ser corrigidas/sanadas de forma que não venham a ocorrer novamente.

Ao final de horizonte do presente PMSB, será considerável como aceitável que apenas 5% dos locais identificados sofram algum tipo de problema ou ineficiência.

34.3.3. EFICIÊNCIA PARA SISTEMA DE MACRODRENAGEM

O sistema de macrodrenagem do município de Pederneiras encontra-se atualmente ineficiente em muitos locais, uma vez que é frequente a ocorrência das inundações dos canais de macrodrenagem, como já citado ao longo deste plano.

Existem várias causas a esse agravo, como ocupações das margens dos cursos d’água, com supressão da mata ciliar e assoreamento dos leitos e canais de macrodrenagem e consequente impermeabilização do solo, e redes antigas e subdimensionadas.

Desta forma, devem ser realizadas diversas ações e medidas para melhoria da eficiência do sistema de macrodrenagem do município, envolvendo projeto e execução de obras de drenagem, manutenções e limpezas periódicas, bem como a

regularização do uso e ocupação do solo atualmente consolidada, contribuindo assim para o alcance da meta de ampliação da eficiência da macrodrenagem do município.

Deve-se recuperar as áreas degradadas próximas aos cursos d'água, através do cessamento de atividades incompatíveis com áreas de preservação permanente e da busca do restabelecimento das características naturais dessas áreas.

A avaliação desta meta será realizada através da quantificação de casas atingidas e pessoas afetadas em eventos de inundações no município de Pederneiras, contabilizadas anualmente de modo que com o passar dos anos torne-se cada vez mais rara a ocorrência de danos aos munícipes, mesmo em períodos climáticos extremamente críticos.

Como balizador desta meta, sugere-se a adoção dos eventos mais críticos registrados. A Defesa Civil não possui nenhum registro de desastre ocorrido em Pederneiras, logo, sugere-se o evento ocorrido em janeiro de 2016 como balizador. Foram mais de 22 milhões de reais de prejuízos e cerca de 400 pessoas desalojadas e 43 pontes colapsadas ou danificadas.

Assim, tem-se como meta que até 2037 ocorra uma redução de 100% do número de pessoas atingidas por eventos de inundações.

As áreas prioritárias de intervenção, assim como para o sistema de microdrenagem, são aquelas em que há maior adensamento populacional. Logo, tem-se as mesmas áreas prioritárias para o sistema de macrodrenagem aquelas citadas para o sistema de microdrenagem, já que nestas áreas também são necessárias intervenções na macrodrenagem.

Faz-se importante atualizar a legislação municipal para determinar a execução de mecanismos para captação e controle das águas da chuva na fonte pelos munícipes.

34.4. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

34.4.1. ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES

De acordo com a prefeitura, o índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares é de 100% na área urbana e de 93% em relação à população total A

população rural do município reside em áreas distantes de áreas urbanas, não existindo um sistema instituído de coleta.

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura de 100% da urbana de Pederneiras no que tange à coleta de resíduos domiciliares. No que tange à área rural deve-se instalar pontos de coleta de resíduos, onde a população fica responsável por transportar os resíduos até o local para que o poder público faça, então, a coleta do mesmo.

É importante que ocorra fiscalização da disposição dos resíduos convencionais para evitar problemas acarretados pelo mau acondicionamento e disposição indevida, como aquela provinda dos grandes geradores.

34.4.2. ÍNDICE DE COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

A implantação de coleta seletiva é uma importante meta. Nesta, tem-se em 2019 atendimento de 5% da área urbana, no ano seguinte 10% e a partir de então ocorre um aumento de 4% ao ano até 2037. Atinge-se em 2037, assim, 78% de coleta seletiva em relação ao total de resíduos domiciliares gerados pela população de Pederneiras, um índice considerado bom, em relação à realidade nacional neste quesito.

34.4.3. ÍNDICE DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

A meta em relação ao índice de reciclagem de resíduos orgânicos é de que em 2037 14% dos resíduos orgânicos sejam compostados. Propõe-se que em 2019 ocorra compostagem de 5% dos resíduos domiciliares gerados, sendo este valor acrescido de 0,5% ao ano até o final do planejamento

34.4.4. GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS DOMICILIARES

A meta é de redução gradual da geração per capita de resíduos. Inicialmente, conforme recomenda a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, adiciona-se uma taxa de incremento na produção de resíduos sólidos por habitante de 0,1% ao ano. Este valor foi obtido através dos dados de incremento entre os anos de 2011 a 2012 na Região Sudeste.

Tal taxa deve ser reduzida gradativamente ao longo do período de vigência do plano, conforme legislação vigente que preconiza a redução de geração de

resíduos através de objetivos como reciclagem, reutilização, e o tratamento de resíduos sólidos, juntamente com programas de educação ambiental.

Assim, de 2018 à 2021 ocorre um incremento de 0,1% na produção per capita de resíduos sólidos domiciliares. De 2022 à 2024 este valor é de 0,05%. De 2025 à 2027 não ocorre incremento, de 2028 à 2032 ocorre diminuição de 0,1% ao ano na geração. De 2032 à 2037 tem-se um decréscimo de 0,25% ao ano na produção de resíduos por habitante.

34.4.5. ÍNDICE DE COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO

Tem-se como meta que ocorra diminuição da intensidade e abrangência da varrição de áreas públicas, considerando o grande número de trabalhadores deslocados para o serviço e o custo necessário para arcar com as despesas oriundas do serviço. Para tanto, objetiva-se que ao final do período de planejamento do PMSB a varrição ocorra em 15% do Distrito Sede. Atualmente, a extensão das vias do centro corresponde a cerca de 5% do Distrito Sede, portanto o percentual atingido em 2037 corresponde a três vezes o tamanho da região central.

34.4.6. FREQUÊNCIA DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares será de três vezes na semana em cada bairro do Distrito Sede, nos demais distritos ocorrerá duas vezes, com exceção de Vanglória, local em que o caminhão passará três vezes na semana.

35. PLANO DE EXECUÇÃO

35.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - PROPOSIÇÕES

Considerando o que foi exposto ao longo do plano, os sistemas de abastecimento de água que abastecem os distritos de Pederneiras atendem as necessidades futuras das áreas em questão.

A vazão máxima calculada de plano para o Distrito Sede é de 168,9 l/s e a vazão de captação é de 183,2 l/s. A vazão de captação do Distrito Guianás é de 6,9 l/s, sendo calculados 1,24 l/s para a máxima de plano. Em Santelmo os 5 l/s captados suportam a demanda máxima de 3,62 l/s. No Distrito Vanglória capta-se 10 l/s, ante 1,92 l/s de demanda máxima calculada.

Faz-se necessário a elaboração de um Projeto Básico de melhorias estruturais do Sistema de Abastecimento de Água, considerando as premissas constantes neste PMSB.

Deve-se fazer um projeto para o Plano de Segurança da Água, já previsto nos investimentos e em programa.

Também se prevê nos investimentos o Programa de Controle e Redução de Perdas de Água, o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e a Setorização do Sistema.

Vale mencionar que se faz necessária a verificação permanente da qualidade da água consumida nos distritos, para que se mantenham os níveis determinados pela Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, quanto aos padrões físicos e químicos da água para o consumo humano.

Em relação à reservação o sistema de abastecimento não obedece às exigências mínimas de quantidade de armazenamento calculadas para o período de planejamento do plano.

Para o Distrito Sede existe necessidade de acréscimo no volume de reservação de 44 m³ no Setor Dom Pedro, 365 m³ no Setor Lacta e 86 m³ no Setor Planalto Verde.

No Distrito Santelmo necessita-se de incremento de 4 m³ no volume de reservação, e no Distrito Vanglória o valor necessário é de 5 m³.

Quanto à rede de distribuição, segundo o SNIS, a extensão total da rede de água é de 186,25 km e a extensão da rede por ligação de 10,71 m. Através da

relação de 3 habitantes por ligação, obtém-se que a extensão de rede de água calculada para 2037 é de 180,60 km.

Então, propõe-se a troca de 20% da rede de água ao longo do período de planejamento do PMSB, correspondendo a um valor de 1,86 km ao ano durante o período de vigência do PMSB. As áreas prioritárias para troca de rede de abastecimento são aquelas elencadas pela Sabesp com maior existência de vazamentos e rompimentos e mais antigas.

Levando-se em consideração a existência de 15.352 ligações de água ativas (SNIS/2014), e a projeção do número de ligações conforme a projeção populacional, propõe-se nos cálculos de investimentos a implantação de 1.509 ligações no período de 2028 à 2037 mais a troca de 20% do total das ligações. Para os demais períodos (2018 – 2020 e 2021 – 2027) também foi prevista a troca de 20% do total de ligações.

A Tabela 35.1 apresenta a previsão de implantação/troca de rede de abastecimento de água e de ligações domiciliares por período de planejamento.

Tabela 35.1 - Previsão de implantação/troca de rede de abastecimento de água e de ligações domiciliares

Previsão de implantação/troca de rede de abastecimento de água e de ligações domiciliares		
Período	Rede de abastecimento	Ligações
	(km)	(unid.)
2018 - 2020	5,59	461
2021 - 2027	13,04	1.075
2028 - 2037	18,63	3.044
Total	37,25	4.579

Fonte: Líder Engenharia.

35.1.1. INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos para atender as necessidades dos Distritos Sede, Guaianás, Santelmo e Vanglória do Município de Pederneiras, no período entre 2018 e 2037, foram obtidos considerando a elaboração dos projetos básico e executivo, a execução das obras do sistema distribuidor, bem como, o Plano de Segurança da Água, conforme determinação da Portaria N° 2.914, do Ministério da Saúde. Para o sistema produtor não existem necessidades de investimentos, conforme já explanado.

Considera-se Sistema Produtor o conjunto de instalações de captação e adução de água bruta e estação de tratamento de água. O sistema distribuidor é compreendido como o conjunto de instalações de adutoras de água tratada, estações elevatórias de água tratada, reservatórios e rede de distribuição com as ligações domiciliares.

Na Tabela 35.2, adiante, pode-se observar os investimentos por período no sistema de abastecimento de água.

Tabela 35.2 – Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água - Município de Pederneiras

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO		
		2018 - 2020	2021 - 2027	2028 - 2037
1	Projeto Básico + Executivo	3.851.063,64	0	0
2	Sistema Produtor		0	0
3	Sistema de Distribuição		1.210.360,20	2.000.675,76
4	Programas		0	0
5	Total por período	3.933.964,44	1.210.360,20	2.000.675,76
6	**Total geral**			**7.062.099,60**

Fonte: Líder Engenharia.

As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI, referente ao mês de janeiro de 2017, assim como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento. O montante apurado de R$ 3.933.964,44 serão objeto de financiamento de longo prazo, caracterizando-se como investimentos de curto prazo, entre 2018 e 2020.

Para o período de 2021 até 2027, investimentos de médio prazo, estão previstas obras na rede de distribuição e em ligações domiciliares que totalizam o valor total estimado de R$ 1.210.360,20.

Os investimentos de longo prazo, entre 2028 e 2037, totalizam R$ 2.000.675,76 que serão necessários para as obras na rede de distribuição e as respectivas ligações domiciliares.

A Tabela 35.3 apresenta o detalhamento dos valores e das projeções apresentados, por período de planejamento.

Tabela 35.3 – Detalhamento de investimentos – Sistema de Abastecimento de Água.

Detalhamento de investimentos - Sistema de Abastecimento de Água		
Período	Item	Valor (R$)
2018 - 2020	Projeto Básico e Executivo	100.000,00
	Reservatórios (implantação 504 m³)	542.304,00
	Rede de Distribuição (troca de 5.587 m)	435.825,00
	Programa de Controle e Redução de Perdas de Água	1.405.618,88
	Plano de Segurança da Água - PSA	421.685,66
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	354.567,36
	Setorização do Sistema	591.062,74
	Ligações (troca de 460 unid.)	82.900,80
2021 - 2027	Ligações (troca de 1.074 unid.)	193.435,20
	Rede de Distribuição (implantação de 13.037 m)	1.016.925,00
2028 - 2037	Ligações + troca 20% (3.044 unid.)	547.925,76
	Rede de Distribuição (implantação de 18.625 m)	1.452.750,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - PROPOSIÇÕES

Conforme exposto neste PMSB, considerando o estudo de demandas apresentado, no Distrito Sede não existe déficit de vazão de tratamento para o período de planejamento, já que a demanda calculada para 2037 é de 97,06 l/s e a vazão de tratamento de projeto da ETE é de 176,47 l/s. Nos Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória a vazão nominal das fossas filtro suportam as vazões máximas calculadas para o plano

Ressalta-se que se observou sintomas na ETE do Distrito Sede de que o sistema possa não estar funcionando da forma mais adequada, como uma elevada quantidade de matéria orgânica e de algas nas lagoas. Outra situação que merece atenção, ressaltada pela Sabesp, são as ligações que deveriam ser conectadas à rede de drenagem e são indevidamente ligadas à rede de esgoto, de modo que a

vazão no sistema de esgotamento sanitário aumenta de forma considerável quando chove.

A Cetesb e outros órgãos responsáveis por essa fiscalização precisam fazer o monitoramento periódico da qualidade dos corpos hídricos, através da realização de análises de amostras de água coletadas a montante e a jusante dos locais em que ocorre o lançamento do esgoto tratado, para saber se os efluentes lançados estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Faz-se necessário o desenvolvimento de ações no que tange à manutenção e melhoramento contínuos do cadastro de todo o sistema.

É importante a instalação de medidores de vazão nas estações de tratamento dos Distritos Guaianás, Santelmo e Vanglória. Assim como a realização de monitoramento contínuo para averiguar se a eficiência do tratamento está adequada. Caso as ETEs estejam inadequadas, devem ser elaborados Projetos Básicos nos quais serão estudadas alternativas de melhorias no tratamento, que atendam à legislação vigente quanto à classe dos mananciais que receberão os efluentes sanitários tratados.

O programa de acompanhamento e fiscalização das ligações de esgoto e drenagem é crucial para um melhor funcionamento do sistema como um todo, previsto nos investimentos juntamente com o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Para a previsão de implantação de rede coletora de esgotamento sanitário e de ligações domiciliares adotou-se os mesmos parâmetros daqueles utilizados para o sistema de abastecimento de água. A extensão da rede coletora de esgoto adotada foi de 155,58 km e a quantidade de ligações de esgoto foi de 14.758 (SNIS/2014).

Para o período de 2018 à 2020 prevê-se a troca de 3% da rede de esgotamento sanitário, ou seja, 4,67 km. Para o médio prazo estima-se a implantação de 8,85 km de rede coletora. De 2027 à 2037 propõe-se que sejam implantados 16,1 km de rede coletora de esgoto.

Propõe-se nos cálculos de investimentos a troca de 443 ligações de esgoto no período de 2018 à 2020, ou seja, 3 % do total. De 2021 à 2027 prevê-se a implantação de 596 ligações e a troca de 7% das ligações, ou seja, 1033. Para longo

prazo foi prevista a troca de 10% do total de ligações e o incremento de 476 ligações.

Considerando as necessidades de futuro apresenta-se, a seguir, a Tabela 35.4 onde podem ser visualizadas as projeções de previsão de implantação/troca da rede coletora de esgotos sanitários e as respectivas ligações prediais dos Distritos de Pederneiras.

Tabela 35.4 – Previsão de implantação/troca de rede de esgotamento sanitário e de ligações domiciliares

Previsão de implantação/troca de rede de esgotamento sanitário e de ligações domiciliares		
Período	Rede esgotamento	Ligações
	(km)	(unid.)
2018 - 2020	4,67	443
2021 - 2027	8,86	1.629
2028 - 2037	16,16	1.952
Total	29,69	4.023

Fonte: Líder Engenharia.

35.2.1. INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos para atender as necessidades atuais e futuras dos 4 Distritos do Município de Pederneiras, no período entre 2018 e 2037, foram obtidos considerando a elaboração dos projetos básico e executivo, a execução das obras do sistema de coleta e dos programas, bem como os serviços de cadastramento.

Os investimentos de curto prazo referem-se às redes coletoras, ligações e aos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e de Acompanhamento e Fiscalização de Ligações, cujo valor financiado está descrito na Tabela 35.5.

Os investimentos no período de 2021 até 2027 totalizam R$ 1.979.020,09, correspondentes à implantação/troca de rede coletora de esgoto e de ligações. No período de 2028 até 2037 o valor previsto é de R$ 3.303.676,35, também correspondentes à implantação/troca de rede coletora de esgoto e de ligações.
s valores citados podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 35.5 – Investimentos no Sistema de abastecimento de água - Município de Pederneiras

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO		
		2018 - 2020	2021 - 2027	2028 - 2037
1	Projeto Básico + Executivo	1.372.492,72	0	0
2	Tratamento		0	0
3	Coleta		1.979.020,09	3.303.676,35
4	Programa		0	0
5	Total por período	1.372.492,72	1.979.020,09	3.303.676,35
6	**Total geral**			**6.655.189,16**

Fonte: Líder Engenharia.

A Tabela 35.6 apresenta o detalhamento dos valores e das projeções apresentados, por período de planejamento.

Tabela 35.6 - Estimativa de investimentos - Sistema de Esgotamento Sanitário

Estimativa de investimentos - Sistema de Esgotamento Sanitário		
Período	Item	Valor (R$)
2018 - 2020	Projeto Básico e Executivo	100.000,00
	Rede de Coleta (troca de 4.667 m)	785.103,35
	Ligações (troca de 442 unid.)	132.822,00
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social/Programa de acompanhamento e fiscalização de ligações	354.567,36
2021 - 2027	Rede de Coleta (implantação de 8.859 m)	1.490.339,77
	Ligações + troca 20% (1.628 unid.)	488.680,33
2028 - 2037	Rede de Coleta + troca 20% (16.159 m)	2.718.204,75
	Ligações + troca 20% (1.951 unid.)	585.471,60

Fonte: Líder Engenharia.

35.3. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS - PROPOSIÇÕES

Faz-se importante a elaboração de um Projeto Básico de melhorias estruturais do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, considerando as premissas constantes neste PMSB.

É importante que ocorram atualizações constantes de bases cartográficas e dados sobre chuvas, solos, ocupação e uso do solo etc. que são fatores fundamentais para o correto dimensionamento dos sistemas de drenagem, evitando problemas de subdimensionamento das redes.

A construção, manutenção e ações decorrentes dos sistemas de drenagem de condomínios horizontais privados e as águas pluviais dos lotes particulares, devem ser de inteira responsabilidade dos proprietários, que deverão manter as condições hidrológicas próximas àquelas anteriores à ocupação, promovendo retenção destas águas na fonte, estimulando o reuso para fins não potáveis destas águas pluviais, evitando com isso problemas devido ao aumento da contribuição nas galerias de águas pluviais dimensionadas antes destas ocupações.

Como já mostrado, as bacias hidrográficas em que as malhas urbanas estão inseridas possuem áreas de contribuição grande, e a proximidade de construções aos pontos exutórios de bacias hidrográficas e das margens de cursos d'água geram uma propensão relativamente alta a ocorrerem eventos de enchentes. Em Pederneiras existe histórico de enchentes, erosões e outros problemas relacionados à drenagem, sendo, portanto, necessário planejamento direcionado à esse setor de forma a prevenir, mitigar ou eliminar os impactos e problemas.

Recomenda-se que as novas construções respeitem os limites das áreas de preservação permanente, e que os novos loteamentos implantem sistemas de drenagem compatíveis com sua respectiva localidade. Como já inferido, o sistema de drenagem deve ser revisto periodicamente considerando os novos tipos de uso do solo e consequentemente os novos coeficientes de escoamento superficial, para suportam as vazões de pico existentes.

Deve-se implementar taxas de permeabilidade mínima e cisternas, sendo essas medidas preventivas de fundamental importância para a gestão da drenagem

urbana do Município, pois proporcionam a regulação do uso do solo gradativamente, reduzindo os problemas futuros causados pela impermeabilização do solo.

O sistema de Pederneiras, em especial os dispositivos de microdrenagem, não possui cronograma de limpeza. Os locais com a existência de emissários finais das galerias devem ser periodicamente monitorados, conservando a eficiência dos dissipadores, bem como o fiscalizando o potencial poluidor destes locais, levantando possíveis tipos de contaminação.

Salienta-se a importância do banco de dados georreferenciado do sistema. Caberá aos usuários deste sistema, principalmente a própria Prefeitura Municipal, a otimização de seu uso, através de atualização frequente, treinamento e capacitação de pessoas para utilização da ferramenta de geoprocessamento e demais ferramentas de análises.

O conhecimento da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica são aspectos essenciais na gestão dos recursos hídricos. Existe necessidade de monitoramento e fiscalização de ligações de esgotamento sanitário ligadas diretamente na rede de drenagem urbana. Os dados fluviométricos também possuem fundamental importância no monitoramento dos rios do município. Seria necessária a instalação de pelo menos uma estação de monitoramento fluvial em cada rio de maior importância, especialmente os rios que possuem um grande potencial de poluição.

Para o gerenciamento sustentável da drenagem urbana pelo município é necessário que a população beneficiada pela implantação de drenagem contribua. Essa contribuição pode ser traduzida na cobrança de uma taxa de drenagem que pode ser traduzida como a cobrança pelo gerenciamento da drenagem, incluindo nesse caso a implantação, a operação e a manutenção. Pode ser calculada de várias maneiras, como por exemplo:

- Em função do custo de implantação da macrodrenagem e do número de lotes (por zona) inseridos naquela bacia e;
- Em função do custo de implantação das obras de macrodrenagem nessa bacia, da área total da bacia e da porcentagem de impermeabilização dessa bacia;

- Em função do volume lançado no sistema de drenagem pela área impermeabilizada do imóvel.

Dada a grande quantidade de moradias e outras construções localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) faz-se extremamente necessária a elaboração de um Plano de Regularização Fundiária, a fim de ampliar as APPs e readequar áreas em que ocorram problemas relacionadas à construções irregulares de todos os tipos.

É preciso universalizar a rede de drenagem em todos os distritos, e também reitera-se que foram citados vários pontos que necessitam de intervenções, inclusive diagnosticadas no plano de drenagem.

Estão previstos nos investimentos a universalização da área urbana com rede de drenagem, a recuperação de travessias subdimensionadas, instalação de dissipadores e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Próximas à Fundos de Vale.

As áreas com intervenção prioritária são aquelas onde existe maior adensamento populacional. Tem-se como área prioritária a travessia subdimensionada localizada sobre o Córrego Água do Monjolo, próxima às Ruas Eliazar Braga e Nove de Julho. Outra área prioritária é a área com alagamento esporádico às margens do Rio Pederneiras.

Segundo a prefeitura municipal, Pederneiras possui na área urbana dos Distritos cerca de 220 km de vias, sendo 212 km pavimentadas e 8 km não pavimentadas. Conforme dados que constam no plano de drenagem do município, a extensão da rede de drenagem é de cerca 26,5 km.

Adotando-se a relação de que 85% da extensão dos arruamentos correspondem à extensão das redes de drenagem, obtém-se a extensão a implantar de rede de drenagem de 150,5 km. A Tabela 8.4 apresenta a estimativa de implantação de rede de drenagem para o período de planejamento deste plano.

Tabela 35.7 – Previsão de implantação de rede de drenagem – 2018 – 2037.

Implantação de rede de drenagem	
Período	Rede de drenagem (km)
2018 - 2020	22,59
2021 - 2027	52,70
2028 - 2037	75,29

Fonte: Líder Engenharia.

35.3.1. INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos para atender as necessidades atuais e futuras dos Distritos do Município de Pederneiras, de responsabilidade da Prefeitura Municipal, no período entre 2018 e 2037, foram obtidos considerando a elaboração dos projetos básico e executivo, a execução das obras do sistema de drenagem, considerando os bueiros e poços de visita, a adequação de travessias e dissipadores e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, que são apresentados na Tabela 35.8, a seguir.

Tabela 35.8 – Investimentos no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - Município de Pederneiras

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO		
		2018 - 2020	2021 - 2027	2028 - 2037
1	Projeto Básico + Executivo	11.037.537,76	0	0
2	Adequação travessias subdimensionadas/Dissipadores		0	0
3	Rede Coletora		23.639.112,00	33.772.082,40
4	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas		0	0
5	Total por período	11.037.537,76	23.639.112,00	33.772.082,40
6	**Total geral**			**68.448.732,16**

Fonte: Líder Engenharia.

35.4. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PROPOSIÇÕES

Após a fase de diagnóstico deste PMSB ocorreu o início da operação do aterro e implantação da coleta seletiva. Em 22 de março de 2017 ocorreu a inauguração do aterro e em 24 de abril iniciou-se a coleta seletiva em projeto piloto,

nos bairros acima da linha férrea. A coleta seletiva em todos os bairros, inclusive nos distritos e em Paturis, iniciou-se em 08 de maio de 2017.

Para as proposições do eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram levadas em consideração as demandas futuras para o cenário de referência e necessidades apontadas ao longo do PMSB, assim como, a necessidade de ampliação do serviço para universalização dos serviços no horizonte de planejamento, que é de 20 anos.

Cabe mencionar que a alternativa proposta considera o serviço com base municipalizada, podendo ter variadas formas de gestão. Outro fator importante, é que o município poderá buscar soluções consorciadas, inclusive com embasamento legal (Lei 11.445/2007 e Lei 12.305/2010). Os consórcios intermunicipais são alternativas viáveis para municípios do porte de Pederneiras, sendo que esse tem potencial para sediar tal consórcio, próximo de vias de acesso importantes no contexto regional.

De acordo com os cálculos de projeções de demandas e através da metodologia indicada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), considerando os dados apresentados para o cenário de referência, ou seja, os percentuais de coleta seletiva, compostagem e geração de resíduos, a área necessária para o aterro no período de planejamento do PMSB é de 51.850 m².

O aterro sanitário existente em Pederneiras possui área destinada às trincheiras de 65.976 m². Logo, não existe necessidade de ampliação do aterro sanitário. O mesmo possui licença ambiental e todas as estruturas e equipamentos necessários para sua operação de forma adequada.

Ressalta-se que o aterro sanitário para que o seu tempo de vida útil do aterro não seja comprometido deve-se executar e melhorar constantemente a coleta seletiva no município.

Indica-se a necessidade de disseminação e melhorias constantes da coleta seletiva porta a porta, juntamente com a disseminação de informações à população sobre a responsabilidade de cada um para o prosseguimento adequado do sistema como um todo.

Assim como é importante a fiscalização junto aos grandes geradores, quanto à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com base na Lei nº 12.305/2010.

Para entender a dimensão do serviço de coleta a ser implantado, e atender universalmente a população em final de plano, foram realizados cálculos sobre a dimensão e frequência que a frota deverá realizar a coleta.

- Dimensionamento da frota e frequência da coleta

Quanto à coleta de resíduos sólidos domiciliares a metodologia utilizada para seu dimensionamento foi elaborada pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, com a finalidade de inferir a frota necessária para a coleta, a frequência e o número de viagens necessárias para atender toda a população.

Como premissas de cálculo foram utilizadas informações coletadas junto à Prefeitura Municipal e no IBGE, e outros dados fixados de acordo com a média indicada pela metodologia, que no caso foi elaborada pela FUNASA.

Dessa maneira, a Tabela 35.9 demonstra os dados utilizados para dimensionamento da frota e da coleta dos resíduos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Pederneiras e pelo IBGE. Já a Tabela 35.10 demonstra os dados médios utilizados com base em estudos da FUNASA.

Tabela 35.9 – Valores fornecidos pela Prefeitura Municipal e IBGE.

Variável	Coletadas - PM/IBGE	Valor
H	População Urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab) - Final de Plano	50.588
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	25
J	Quantidade de horas de serviço (h)	5
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	200
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab/dia)	0,5045

Fonte: Prefeitura Municipal/Líder Engenharia

Tabela 35.10 – Valores médios segundo a FUNASA

Variável	Estimados - FUNASA	Valor
Vt	Velocidade média desenvolvida até o local de descarga (km/h)	40

T1	Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga do resíduo e a saída do local de destinação (h)	0,5
k	Coeficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (compactador)	3
d	Densidade aparente do lixo residencial (ton/m³)	0,275
VC	Velocidade média de coleta (km/h)	10

Fonte: FUNASA

Primeiramente se faz necessário conhecer a quantidade de lixo que será coletado diariamente (Q), para isso é utilizada a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{H \times G}{1000}$$

De acordo com o cálculo sabemos que a quantidade diária de resíduos a serem coletados em Pederneiras é de cerca de 21 ton/dia, assim, a frota terá que estar apta a coletar esse valor diariamente dentro do período de serviço, que no caso é de 5 horas trabalhadas. Dessa forma, necessita-se saber também o tempo gasto, por viagem, com o transporte do local da coleta até a destinação final (TV), a qual é inferida através da fórmula:

$$TV = \frac{2D}{Vt} + T1$$

A capacidade de material possível coletado por viagem (c) é calculada através da seguinte fórmula:

Para efeitos de plano foram utilizados dados de um caminhão compactador com capacidade de 12 m³, sendo assim, tal caminhão teria uma capacidade de coletar por viagem cerca de 7,9 ton.

Esses dados ainda não são suficientes para dimensionar a frota, pois é preciso saber quantas viagens serão possíveis realizar durante o período de serviço (NV), para isso foi utilizada a seguinte fórmula:

$$NV = \frac{Q \times VC \times J}{(L \times c) + (Q \times VC \times TV)}$$

Sabendo a quantidade de material a ser coletado, o tempo gasto por viagem até a disposição final, a capacidade de cada veículo e quantas viagens são possíveis durante a jornada diária é possível dimensionar a quantidade de veículos que serão utilizados, para isso, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$F = \frac{1}{NV} \times \frac{Q}{c}$$

Após os cálculos chegou-se à conclusão que são necessários quatro caminhões compactadores com capacidade de 12 m³, com aproximadamente 1 viagem em uma jornada de trabalho de 5 horas. Neste caso a coleta ocorre em dias alternados em cada bairro.

- Estruturas e equipamentos necessários na composição do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para a previsão de investimentos foram feitas coletas de preço na base de custos do SINAPI referente ao mês de janeiro de 2017, em imobiliárias e orçados valores também em empresas.

O município de Pederneiras possui um aterro sanitário e o mesmo possui vida útil superior a 20 anos, considerando o cenário de referência. O investimento dispendido para a construção do mesmo foi de 2 milhões de reais, logo, o valor previsto para o PMSB seria maior em uma quantia considerável caso fosse preciso construí-lo.

No mesmo convênio de construção do aterro foram realizadas aquisições de uma retroescavadeira, um caminhão basculante e uma esteira compactadora.

A Tabela 35.11 a seguir especifica as principais estruturas e equipamentos que devem constar no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por período de planejamento, dadas as metas para o cenário de referência. Estas estruturas e equipamentos foram consideradas nos cálculos dos investimentos.

Tabela 35.11 – Estruturas e equipamentos necessários na composição do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Principais estruturas e equipamentos necessários para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos por período de planejamento			
Estrutura/equipamentos	Período		
	2018 - 2020	2021 - 2027	2028 - 2037
Triturador Res. Construção Civil	X		
Triturador Res. podas de árvores	X		
Caminhão coleta resíduos recicláveis	X	X	X
Terreno para triagem recicláveis	X		
Barracões triagem recicláveis	X		
Esteira - recicláveis	X		
2 Prensas - recicláveis	X		X
Balança - recicláveis	X	X	X
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	X		
Caminhão coletor resíduos domiciliares		X	X
Retroescavadeira		X	
Esteira compactadora			X
Caminhão basculante - aterro		X	

Fonte: Líder Engenharia.

35.4.1. INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos para atender as necessidades do Município de Pederneiras no que tange ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no período entre 2018 e 2037, foram obtidos considerando e as estruturas e equipamentos que constam na Tabela 35.11.

Os investimentos por período são apresentados na Tabela 35.12. Para o primeiro período (2018 – 2020) estão previstos todos os equipamentos e estruturas da Tabela 35.11 menos o caminhão coletor de resíduos domiciliares, a retroescavadeira e a esteira compactadora, já que o município possui os mesmos.

Para o período de 2021 – 2027 foi previsto um caminhão compactador para coleta convencional, uma balança para resíduos recicláveis, um caminhão

basculante para coleta de resíduos recicláveis, um caminhão basculante para o aterro e uma retroescavadeira.

Já para o período de 2028 – 2037 estão previstos um caminhão compactador para coleta convencional, uma balança para recicláveis, duas prensas para recicláveis, um caminhão basculante para coleta de recicláveis e uma esteira compactadora.

Tabela 35.12 - Investimentos no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

INVESTIMENTO - SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Período	**2018 - 2020**	**2021 - 2027**	**2028 - 2037**
Total por período	1.115.573,36	1.224.826,00	1.161.542,00
Total geral	**3.501.941,36**		

Fonte: Líder Engenharia.

- Possibilidade de arrecadação com venda de Resíduos Recicláveis

Existem algumas possibilidades de contratação do serviço de coleta de resíduos recicláveis, entre elas de a responsabilidade ser da prefeitura, ou então ser formada cooperativa ou associação de catadores, conforme a Lei nº 12.305/2010. Neste caso, a arrecadação com a venda de recicláveis deve ser dividida entre os associados ou cooperados. Como já mencionado neste plano, adotou-se 30% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos gerados no município, destes 30% considerou-se 17,33% de papel, 22,67% de papelão, 28,33% de plástico, 14% de PET, 8% de vidro, 2% de alumínio e 7,67% de metais (PNRS, 2013), conforme Tabela 35.13.

O preço por tonelada de acordo com o tipo de resíduo está especificado na Tabela 35.13 e foi obtido em janeiro de 2017 no site da associação Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE, que faz a cotação de mercado do preço de materiais recicláveis em SP. Estimou-se a quantidade em toneladas de cada tipo de resíduo e a arrecadação com a venda dos mesmos, conforme Tabela 35.13 e Tabela 35.14.

Tabela 35.13 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.

Tipo	% em relação à todos os resíduos (orgânico + rejeito + reciclável)	% em relação ao total de recicláveis	Preço R$/tonelada	Quantidade (toneladas)	Arrecadação recicláveis (R$)
Papel	5,20	17,33	250,00	3640,08	910.020,41
Papelão	6,80	22,67	300,00	4760,11	1.428.032,02
Plástico	8,50	28,33	600,00	5950,13	3.570.080,06
PET	4,20	14,00	800,00	2940,07	2.352.052,74
Vidro	2,40	8,00	100,00	1680,04	168.003,77
Alumínio	0,60	2,00	2900,00	420,01	1.218.027,31
Metais	2,30	7,67	150,00	1610,04	241.505,42
Total	**30,00**	**100,00**	**-**	**21.000,47**	**9.887.721,72**

Fonte: PNRS, CEMPRE, Líder Engenharia.

Tabela 35.14 - Estimativa de arrecadação com recicláveis por ano e por tipo de material.

ANO	Quantidade de Resíduos Recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Vidro	Alumínio	Metais	Total arrecadação
	ton/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano	R$/ano
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	117,3	5.084,9	7.979,4	19.948,4	13.142,5	938,7	6.805,9	1.349,5	55.249,2
2020	237,4	10.288,5	16.145,1	40.362,6	26.591,9	1.899,4	13.770,8	2.730,4	111.788,7
2021	336,2	14.570,5	22.864,4	57.161,1	37.659,1	2.689,9	19.502,0	3.866,8	158.313,9
2022	437,0	18.938,6	29.719,0	74.297,5	48.948,9	3.496,4	25.348,5	5.026,0	205.774,9
2023	540,0	23.398,1	36.717,0	91.792,4	60.475,0	4.319,6	31.317,4	6.209,5	254.228,9
2024	645,0	27.949,1	43.858,6	109.646,4	72.237,6	5.159,8	37.408,8	7.417,3	303.677,5
2025	751,7	32.575,5	51.118,4	127.796,1	84.195,1	6.013,9	43.601,0	8.645,0	353.945,0
2026	860,5	37.288,9	58.515,0	146.287,4	96.377,6	6.884,1	49.909,8	9.895,9	405.158,7
2027	971,3	42.089,5	66.048,1	165.120,3	108.785,2	7.770,4	56.335,2	11.169,9	457.318,6
2028	1083,0	46.930,1	73.644,2	184.110,6	121.296,4	8.664,0	62.814,2	12.454,5	509.914,1
2029	1196,5	51.848,0	81.361,4	203.403,6	134.007,1	9.571,9	69.396,5	13.759,7	563.348,2
2030	1311,8	56.842,7	89.199,4	222.998,4	146.916,6	10.494,0	76.081,8	15.085,2	617.618,2
2031	1428,8	61.914,2	97.157,7	242.894,1	160.024,4	11.430,3	82.869,8	16.431,1	672.721,5
2032	1547,6	67.062,1	105.235,9	263.089,7	173.329,7	12.380,7	89.760,0	17.797,2	728.655,3
2033	1665,6	72.177,6	113.263,4	283.158,4	186.551,4	13.325,1	96.607,0	19.154,8	784.237,8
2034	1785,1	77.353,4	121.385,3	303.463,3	199.928,8	14.280,6	103.534,6	20.528,4	840.474,5
2035	1905,9	82.588,8	129.600,9	324.002,3	213.460,4	15.247,2	110.542,0	21.917,8	897.359,4
2036	2028,1	87.883,4	137.909,3	344.773,3	227.144,7	16.224,6	117.628,5	23.322,9	954.886,8
2037	2151,6	93.236,5	146.309,6	365.774,0	240.980,5	17.212,9	124.793,5	24.743,5	1.013.050,5
TOTAL	**21000,5**	**910.020,4**	**1.428.032,0**	**3.570.080,1**	**2.352.052,7**	**168.003,8**	**1.218.027,3**	**241.505,4**	**9.887.721,7**

Fonte: PNRS, CEMPRE, Líder Engenharia.

35.5. FINANCIAMENTOS

No âmbito do presente PMSB considerou-se como financiáveis os valores dos investimentos estimados para o período de 2018 à 2020, obedecendo a seguinte cronologia:

- 2017: Aprovação deste PMSB e elaboração dos Projetos Básicos;
- 2017/2018: Formalização dos Pleitos para Obtenção de Recursos Financeiros e elaboração dos projetos Executivos;
- 2019/2020: Execução das Obras.

Para determinação das parcelas de pagamento do financiamento considerou-se o Sistema de Amortização Constante – SAC, onde se adotou a Taxa Interna de Retorno – TIR igual a 12% e prazo total de 30 anos, com o pagamento da primeira parcela previsto para o ano de 2019.

Na Tabela 35.15, na sequência, pode-se visualizar as parcelas de amortização e juros, calculadas ano a ano, para os quatro eixos abordados no PMSB.

Tabela 35.15 – Amortização e Juros

ANO	AMORTIZAÇÃO + JUROS (R$)			
	ÁGUA	ESGOTO	DRENAGEM	RESÍDUOS
2018	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	573.664,86	204.450,23	204.450,23	254.192,16
2020	558.696,93	199.115,76	199.115,76	247.559,83
2021	543.728,99	193.781,29	193.781,29	240.927,51
2022	528.761,06	188.446,82	188.446,82	234.295,18
2023	513.793,12	183.112,35	183.112,35	227.662,86
2024	498.825,19	177.777,88	177.777,88	221.030,53
2025	483.857,25	172.443,41	172.443,41	214.398,21
2026	468.889,32	167.108,94	167.108,94	207.765,88
2027	453.921,38	161.774,47	161.774,47	201.133,56
2028	438.953,45	156.440,00	156.440,00	194.501,23
2029	423.985,51	151.105,53	151.105,53	187.868,91
2030	409.017,58	145.771,06	145.771,06	181.236,58
2031	394.049,64	140.436,59	140.436,59	174.604,26
2032	379.081,71	135.102,12	135.102,12	167.971,93
2033	364.113,77	129.767,65	129.767,65	161.339,61
2034	349.145,83	124.433,18	124.433,18	154.707,28
2035	334.177,90	119.098,72	119.098,72	148.074,96
2036	319.209,96	113.764,25	113.764,25	141.442,63
2037	304.242,03	108.429,78	108.429,78	134.810,31

Fonte: Líder Engenharia.

35.6. INSTITUCIONAL

- Modelo de gestão

O município de Pederneiras assinou em 02 de março de 2011 Convênio de Cooperação com o Governo do Estado de São Paulo e Contrato de Programa com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp para a operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto municipais pelo período de 30 anos.

Pelo fato do contrato com a Sabesp estar vigente por todo o período do PMSB, utilizou-se as previsões de custos fornecidas pela Sabesp, conforme indicado nas tabelas do item 35.7 que fazem referência aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Sendo previsões de custos para pessoal, materiais, materiais de tratamento, serviços, energia elétrica, gerais e fiscais. Não foram considerados custos de amortização de investimentos, capital de giro, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro.

Adotando-se o índice de 7 empregados por 1.000 ligações, é possível determinar ano a ano a quantidade de empregados para atender as necessidades do município quanto aos serviços de saneamento, conforme pode ser visualizado na Tabela 35.16.

Para a estimativa de quantidade de empregados para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estimou-se 1 empregado a cada 1000 habitantes para o serviço de limpeza urbana, 4 motoristas e 12 coletores para a coleta de resíduos sólidos domiciliares e 7 trabalhadores para o aterro.

Quanto à coleta de resíduos recicláveis, considerando 4 trabalhadores para trabalhar na coleta por caminhão coletor e 1 trabalhador a cada 80 toneladas de recicláveis por ano, a Tabela 35.17 especifica o número de trabalhadores necessários para trabalhar com resíduos recicláveis. Existem duas possibilidades salariais, a primeira, caso a prefeitura assuma o serviço com um salário fixo por trabalhador e a segunda possibilidade por cooperativa ou associação, neste caso a arrecadação com a venda dos resíduos sendo rateada igualmente entre os trabalhadores, sendo que a prefeitura subsidia alguns custos.

Tabela 35.16 – Previsão de Quantidade de Empregados

ANO	LIGAÇÕES	EMPREGADOS				
	(Lig)	ÁGUA	ESGOTO	DRENAGEM	RESÍDUOS	TOTAL
2018	13.996	44	34	20	65	163
2019	14.147	45	35	20	65	164
2020	14.298	45	35	20	66	166
2021	14.449	46	35	20	66	167
2022	14.599	46	36	20	67	169
2023	14.750	46	36	21	67	171
2024	14.901	47	37	21	68	172
2025	15.052	47	37	21	68	174
2026	15.203	48	37	21	69	175
2027	15.354	48	38	21	69	177
2028	15.505	49	38	22	70	178
2029	15.656	49	38	22	70	180
2030	15.807	50	39	22	70	181
2031	15.957	50	39	22	71	183
2032	16.108	51	39	23	71	184
2033	16.259	51	40	23	72	186
2034	16.410	52	40	23	72	187
2035	16.561	52	41	23	73	189
2036	16.712	53	41	23	73	190
2037	16.863	53	41	24	74	192

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 35.17 – Número de empregados necessários para trabalhar com resíduos recicláveis.

ANO	Nº EMPREGADOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS
2018	0
2019	5
2020	7
2021	12
2022	13
2023	15
2024	16
2025	17
2026	19
2027	20
2028	26
2029	27
2030	28
2031	30
2032	31
2033	33
2034	34
2035	36
2036	37
2037	39

Fonte: Líder Engenharia.

35.7. DESPESAS DE EXPLORAÇÃO – DEX

35.7.1. PESSOAL PRÓPRIO

De acordo com a média salarial apresentada no SNIS/2014 e atualizada para o ano de 2017, pode-se observar na Tabela 35.18, a seguir, o volume de despesas com funcionários, considerando os encargos exceto as despesas com PIS e COFINS, que serão consideradas a parte, como despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX.

Conforme a Sabesp, custos com pessoal refere-se às despesas com salários, encargos e benefícios dos empregados lotados em Pederneiras, mais rateios de

despesas relacionadas à administração da operação, administração central e despesas comerciais da Sabesp.

Tabela 35.18 – Despesas com Empregados

ANO	LIGAÇÕES	DESPESAS COM EMPREGADOS			
	(Lig)	ÁGUA E ESGOTO	DRENAGEM	RESÍDUOS	TOTAL
2018	6.348	5.137.756,00	2.351.315,50	1.949.633,31	9.438.704,81
2019	6.505	5.177.575,00	2.376.663,88	1.963.212,79	9.517.451,67
2020	6.663	5.207.841,00	2.402.012,26	1.976.792,28	9.586.645,54
2021	6.819	5.227.857,00	2.427.360,64	1.990.371,77	9.645.589,41
2022	6.976	5.207.347,00	2.452.709,01	2.003.951,26	9.664.007,27
2023	7.131	5.308.374,00	2.478.057,39	2.017.530,75	9.803.962,14
2024	7.286	5.287.925,00	2.503.405,77	2.031.110,23	9.822.441,00
2025	7.439	5.386.093,00	2.528.754,15	2.044.689,72	9.959.536,87
2026	7.591	5.356.669,00	2.554.102,53	2.058.269,21	9.969.040,74
2027	7.741	5.327.606,00	2.579.450,90	2.071.848,70	9.978.905,60
2028	7.890	5.299.019,00	2.604.799,28	2.085.428,19	9.989.246,47
2029	8.036	5.270.902,00	2.630.147,66	2.099.007,67	10.000.057,33
2030	8.181	5.346.747,00	2.655.496,04	2.112.587,16	10.114.830,20
2031	8.322	5.310.742,00	2.680.844,41	2.126.166,65	10.117.753,06
2032	8.461	5.377.369,00	2.706.192,79	2.139.746,14	10.223.307,93
2033	8.597	5.445.081,00	2.731.541,17	2.153.325,63	10.329.947,80
2034	8.729	5.514.021,00	2.756.889,55	2.166.905,11	10.437.815,66
2035	8.859	5.673.992,00	2.782.237,92	2.180.484,60	10.636.714,52
2036	8.985	5.746.519,00	2.807.586,30	2.194.064,09	10.748.169,39
2037	9.106	5.820.239,00	2.832.934,68	2.207.643,58	10.860.817,26

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.2. ENERGIA ELÉTRICA – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para a determinação dos custos de energia elétrica, ano a ano, foram utilizadas informações disponibilizadas pela Sabesp, e refere-se às despesas com energia elétrica das instalações operacionais e administrativas

Na Tabela 35.19, a seguir pode-se visualizar os custos com energia elétrica.

Tabela 35.19 – Despesas com Energia Elétrica – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

ANO	POPULAÇÃO (Hab)	CUSTO ENERGIA ELÉTRICA (R$/ano)
2018	41.988	2.538.662,00
2019	42.440	2.558.337,00
2020	42.893	2.573.293,00
2021	43.346	2.583.182,00
2022	43.798	2.573.048,00
2023	44.251	2.622.967,00
2024	44.704	2.612.863,00
2025	45.156	2.661.370,00
2026	45.609	2.646.831,00
2027	46.062	2.632.470,00
2028	46.514	2.618.345,00
2029	46.967	2.604.452,00
2030	47.420	2.641.929,00
2031	47.872	2.624.138,00
2032	48.325	2.657.059,00
2033	48.778	2.690.517,00
2034	49.230	2.724.582,00
2035	49.683	2.803.626,00
2036	50.135	2.839.463,00
2037	50.588	2.875.890,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.3. MATERIAIS DE TRATAMENTO – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A partir das informações operacionais obtidas na Sabesp, foi possível estimar os custos com produtos químicos, ano a ano, considerando os volumes de água e esgoto produzidos, que são apresentados na Tabela 35.20.

Tabela 35.20 – Despesas com materiais de tratamento

ANO	MATERIAIS DE TRATAMENTO
	(R$/ano)
2018	85.405,00
2019	86.067,00
2020	86.571,00
2021	86.903,00
2022	86.562,00
2023	88.242,00
2024	87.902,00
2025	89.534,00
2026	89.045,00
2027	88.561,00
2028	88.086,00
2029	87.619,00
2030	88.880,00
2031	88.281,00
2032	89.389,00
2033	90.514,00
2034	91.660,00
2035	94.319,00
2036	95.525,00
2037	96.750,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.4. DESPESAS TRIBUTÁRIAS OU FISCAIS COMPUTADAS NA DEX – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As Despesas Tributárias ou Fiscais computadas na DEX foram estimadas considerando as alíquotas vigentes e demais encargos para esta categoria de despesa, despesas fiscais como a Taxa de Regulação paga à ARSESP. Na Tabela 35.21, a seguir, são apresentadas as despesas em questão, ano a ano.

Tabela 35.21 – Despesas Tributárias ou Fiscais computada na DEX

ANO	POPULAÇÃO	DESPESAS FISCAIS
	(Hab)	TOTAL
2018	41.988	96.502,00
2019	42.440	97.250,00
2020	42.893	97.818,00
2021	43.346	98.194,00
2022	43.798	97.809,00
2023	44.251	99.707,00
2024	44.704	99.322,00
2025	45.156	101.166,00
2026	45.609	100.614,00
2027	46.062	100.068,00
2028	46.514	99.531,00
2029	46.967	99.003,00
2030	47.420	100.427,00
2031	47.872	99.751,00
2032	48.325	101.002,00
2033	48.778	102.274,00
2034	49.230	103.569,00
2035	49.683	106.574,00
2036	50.135	107.936,00
2037	50.588	109.321,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.5. DESPESAS COM MATERIAIS – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As despesas com materiais correspondem aos materiais utilizados nos serviços administrativos, comerciais e na operação dos serviços de operação e manutenção nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 35.22 – Despesas com materiais – sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

ANO	POPULAÇÃO	DESPESAS COM MATERIAIS
	(Hab)	TOTAL
2018	41.988	434.990,00
2019	42.440	438.361,00
2020	42.893	440.924,00
2021	43.346	442.619,00
2022	43.798	440.882,00
2023	44.251	449.436,00
2024	44.704	447.704,00
2025	45.156	456.016,00
2026	45.609	453.525,00
2027	46.062	451.064,00
2028	46.514	448.644,00
2029	46.967	446.263,00
2030	47.420	452.685,00
2031	47.872	449.636,00
2032	48.325	455.277,00
2033	48.778	461.010,00
2034	49.230	466.847,00
2035	49.683	480.391,00
2036	50.135	486.531,00
2037	50.588	492.773,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.6. DESPESAS COM SERVIÇOS DE TERCEIROS - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Compreendem as despesas com serviços de terceiros relacionadas à operação dos serviços como reposição asfáltica, manutenção de redes e ligações, leitura e entrega de hidrômetros, etc.

Tabela 35.23 – Despesas com serviços de terceiros - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

ANO	POPULAÇÃO	DESPESAS COM SERVIÇOS DE TERCEIROS
	(Hab)	TOTAL
2018	41.988	1.136.242,00
2019	42.440	1.145.049,00
2020	42.893	1.151.742,00
2021	43.346	1.156.169,00
2022	43.798	1.151.633,00
2023	44.251	1.173.975,00
2024	44.704	1.169.453,00
2025	45.156	1.191.164,00
2026	45.609	1.184.656,00
2027	46.062	1.178.229,00
2028	46.514	1.171.907,00
2029	46.967	1.165.688,00
2030	47.420	1.182.462,00
2031	47.872	1.174.499,00
2032	48.325	1.189.234,00
2033	48.778	1.204.209,00
2034	49.230	1.219.455,00
2035	49.683	1.254.834,00
2036	50.135	1.270.874,00
2037	50.588	1.287.177,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.7. DESPESAS GERAIS - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Despesas gerais são aquelas relacionadas aos serviços como pagamento pelo uso da água ao comitê de bacias, tarifas bancárias relativas ao recebimento de contas, indenizações a terceiros, viagens e estadias, etc.

Tabela 35.24 – Despesas gerais - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

ANO	POPULAÇÃO	DESPESAS GERAIS
	(Hab)	TOTAL
2018	41.988	1.054.578,00
2019	42.440	1.062.752,00
2020	42.893	1.068.964,00
2021	43.346	1.073.073,00
2022	43.798	1.068.863,00
2023	44.251	1.089.600,00
2024	44.704	1.085.402,00
2025	45.156	1.105.552,00
2026	45.609	1.099.513,00
2027	46.062	1.093.547,00
2028	46.514	1.087.679,00
2029	46.967	1.081.908,00
2030	47.420	1.097.476,00
2031	47.872	1.090.086,00
2032	48.325	1.103.762,00
2033	48.778	1.117.660,00
2034	49.230	1.131.811,00
2035	49.683	1.164.647,00
2036	50.135	1.179.534,00
2037	50.588	1.194.665,00

Fonte: Líder Engenharia.

35.7.8. DESPESAS COM TERCEIRIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE

Para a determinação da geração de resíduos de saúde, ano a ano, foram utilizadas informações disponibilizadas pelo SNIS/2013, sendo 0,58 kg/hab/ano. Em relação ao custo com coleta e tratamento dos resíduos, o SNIS informa que foram gastos 1,45 R$/kg. Em 2014 não foram divulgados dados referentes à resíduos sólidos de saúde no SNIS. Na Tabela 35.25, a seguir, podem ser visualizados os custos com resíduos sólidos de saúde.

Tabela 35.25 – Despesas com resíduos sólidos de saúde.

ANO	POPULAÇÃO	GERAÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE	
	(Hab)	(Kg/ano)	(R$/ano)
2018	41.988	24.352,9	35.514,58
2019	42.440	24.615,4	35.897,45
2020	42.893	24.878,0	36.280,31
2021	43.346	25.140,5	36.663,18
2022	43.798	25.403,1	37.046,04
2023	44.251	25.665,6	37.428,91
2024	44.704	25.928,1	37.811,77
2025	45.156	26.190,7	38.194,64
2026	45.609	26.453,2	38.577,50
2027	46.062	26.715,7	38.960,37
2028	46.514	26.978,3	39.343,23
2029	46.967	27.240,8	39.726,10
2030	47.420	27.503,4	40.108,96
2031	47.872	27.765,9	40.491,83
2032	48.325	28.028,4	40.874,69
2033	48.778	28.291,0	41.257,56
2034	49.230	28.553,5	41.640,42
2035	49.683	28.816,0	42.023,29
2036	50.135	29.078,6	42.406,15
2037	50.588	29.341,1	42.789,02

Fonte: Líder Engenharia.

35.8. TARIFAS MÉDIAS

O sistema de abastecimento de água dos Distritos de Pederneiras são operados pela Sabesp. Segundo as informações do SNIS referente ao ano de 2014, a tarifa média praticada era de R$ 2,09/m³ e a despesa de exploração por metro cúbico faturado de R$ 1,81/m³.

De acordo com os indicadores econômicos e administrativos da Sabesp, em 2014 o índice de produtividade foi de 564,67 economias por empregado ou 1,36 empregados por mil ligações. No ano em questão as despesas declaradas com empregados próprios foram de R$ 4.972.919,13.

Do total das despesas de exploração 46% se referem a despesas com pessoal próprio e 15% com serviços de terceiros totalizando 61%. O custo com energia elétrica contribuiu com aproximadamente 16% das despesas de exploração e algo da ordem de 8% foram computados como despesas fiscais e tributárias. O consumo de produtos químicos representou 1%.

No estabelecimento do Convênio de Cooperação com o Governo do Estado e Contrato de Programa com a Sabesp, o município delegou ao Estado as competências municipais de regulação, inclusive tarifária, e fiscalização dos serviços, sendo exercidos pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP.

Cabe à ARSESP a fiscalização dos serviços e também a definição das tarifas dos serviços de água e esgoto.

Com base nas tarifas vigentes em abril de 2017 foram projetadas pela Sabesp as receitas para o período de planejamento do PMSB, conforme tabela a seguir.

Tabela 35.26 – Receitas projetadas pela Sabesp – 2018 - 2037

Ano	Receita Bruta	Impostos sobre a receita	Evasão de Receitas	Receita Líquida
2018	22.202.385,45	1.805.420,28	532.614,26	19.864.350,92
2019	22.708.394,78	1.846.567,18	544.752,94	20.317.074,65
2020	23.178.518,55	1.884.796,00	556.030,77	20.737.691,77
2021	23.607.680,01	1.919.693,91	566.325,95	21.121.660,15
2022	23.855.756,08	1.939.866,59	572.277,06	21.343.612,43
2023	24.106.232,84	1.960.234,48	578.285,76	21.567.712,59
2024	24.360.258,56	1.980.890,97	584.379,60	21.794.988,00
2025	24.595.908,05	2.000.053,16	590.032,61	22.005.822,28
2026	24.812.306,25	2.017.649,90	595.223,79	22.199.432,56
2027	25.030.769,43	2.035.414,56	600.464,52	22.394.890,35
2028	25.251.893,20	2.053.395,57	605.769,07	22.592.728,56
2029	25.475.710,29	2.071.595,60	611.138,23	22.792.976,46
2030	25.681.995,32	2.088.369,97	616.086,81	22.977.538,53
2031	25.869.866,89	2.103.647,03	620.593,67	23.145.626,18
2032	26.059.492,07	2.119.066,69	625.142,60	23.315.282,78
2033	26.250.889,72	2.134.630,47	629.734,05	23.486.525,19
2034	26.444.670,57	2.150.388,05	634.382,67	23.659.899,84
2035	26.640.268,80	2.166.293,42	639.074,89	23.834.900,50
2036	26.837.704,04	2.182.348,16	643.811,17	24.011.544,71
2037	27.036.996,12	2.198.553,90	648.592,00	24.189.850,22

Fonte: Sabesp.
Receita Bruta – Receita tarifária de água e esgoto e receitas indiretas como multas e juros por atrasos e serviços cobrados em conta.
Impostos sobre a receita – Impostos Federais, Cofins e Pasep que incidem sobre a receita bruta.
Evasão de Receitas – dedução das contas não recebidas (inadimplência).
Receita Líquida – receita bruta deduzida dos impostos e evasão de receitas.

- Fundos de Universalização dos Serviços de Saneamento e de Amparo às Pessoas Carentes

Podem ser criados o Fundo Municipal de Universalização dos Serviços de Saneamento – FUSB (acréscimo de 5% na tarifa), o Fundo de Amparo às Pessoas Carentes – FAPC (acréscimo de 4% na tarifa), as reservas para os Programas de Controle e Redução de Perdas de Água (acréscimo de 5% na tarifa), Educação

Ambiental e Comunicação Social (acréscimo de 1% na tarifa), bem como a remuneração dos serviços do ente de regulação e fiscalização (acréscimo de 4% na tarifa) previstos na legislação vigente.

Portanto, podem ser considerados acréscimos referentes aos Fundos Municipais de Universalização dos Serviços de Saneamento, de Amparo às Pessoas Carentes, bem como as Reservas para o Controle e Redução de Perdas de Água, Educação Ambiental e Comunicação Social e remuneração dos serviços prestados pelo ente de Regulação e Fiscalização.

35.8.1. TARIFAS MÉDIAS – SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos estudos econômicos elaborados (Taxa Interna de Retorno = 12% ao ano) neste Plano Municipal de Saneamento Básico, considerando as despesas de exploração, investimentos e encargos durante os 20 anos de vigência, concluiu-se que a tarifa média a ser praticada para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, é da ordem de R$ 27,66/imovelxmês e com os acréscimos dos Fundos de Universalização, de Amparo às Pessoas Carentes, Educação Ambiental e Comunicação Social e serviços do ente de regulação e fiscalização, de R$ 31,54/imóvelxmês.

Para cobrança dos serviços de drenagem urbana a estrutura tarifaria deverá considerar a relação de área impermeabilizada em relação a área total do terreno.

Quanto aos resíduos sólidos, levando em conta os investimentos e as despesas de operação para universalização dos serviços, estima-se uma tarifa média de R$ 13,21/imóvelxmês e com os acréscimos dos fundos de R$ 15,06/imóvelxmês.

O ordenamento jurídico brasileiro permite vários arranjos de modelos de gestão tais como Consórcios Públicos de Direito Público, Sociedades de Propósitos Específicos (Sociedade entre Município, Estado e Iniciativa Privada), Concessões à Iniciativa Privada, Contratos de Programa com a Companhia Estadual, Parceria Público-Privada e outras, que deverão ser consideradas nas avaliações e revisões futuras deste Plano.

Cabe salientar que o valor das tarifas médias considerando o modelo de gestão via Consórcio Público de Direito Público poderão ser inferiores ao estipulado

anteriormente, dependendo da quantidade de municípios interessados na sua constituição. Cabe acrescentar que os municípios que constituem Consórcios Públicos de Direito Público para gestão dos serviços de saneamento básico têm preferência na obtenção de recursos financeiros do Governo Federal, para os investimentos estruturais, estruturantes e de gestão.

Em questão estabelecer tratativas para a criação de um Consórcio Público de Direito Público para a gestão dos serviços de saneamento básico, de acordo com a Lei N° 11.107/05. Para atender a Lei, que determina que o titular indique ou constitua um Ente para regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, é mais viável que esse serviço seja prestado por um Consórcio Público de Direito Público constituído pelos municípios integrantes da bacia hidrográfica da qual pertence o município em questão.

A importância dessa tomada de decisão busca manter o equilíbrio tarifário na bacia hidrográfica considerando que a fixação das tarifas é responsabilidade dos entes de fiscalização e regulação.

Assim sendo, podem ser pactuados com a Sabesp percentuais tarifários para o Fundo de Universalização dos Serviços de Saneamento, o Fundo de Amparo às Pessoas Carentes, o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, bem como a parcela de remuneração para regulação e fiscalização.

35.9. ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Quanto às alternativas de prestação de serviços, existem as seguintes, conforme Tabela 35.27: Administração Direta da Municipalidade; Consórcio Intermunicipal; Autarquia Municipal; Contrato; e Concessões Privadas (Públicas ou PPPs).

Tabela 35.27 – Alternativas de prestação de serviços.

ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	
Prestação	**Síntese**
Administração Direta da Municipalidade	Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador de serviços se confundem em um único ente, o Município.
Consórcio Intermunicipal	Considera-se Consórcio Intermunicipal, para efeito da Lei Complementar n°82/98, a sociedade de municípios, integrantes do mesmo aglomerado urbano ou microrregional.
Autarquia Municipal	Entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência de Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômica – financeira, pois não há Contrato de Concessão.
Contrato	De acordo com a Lei n° 11.445 de 2007, a prestação de serviços de Saneamento Básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja Administração Direta ou Indireta, depende da elaboração de contrato, sendo vedada sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.
Concessões Privadas (Publicas ou PPPs)	A Parceria Público Privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade Patrocinada ou Administrativa. • A Concessão Patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei n° 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, quando envolve adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. • A Concessão Administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento de instalação de bens.

Fonte: Lei n 11.445/2007.

36. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Uma gestão é caracterizada por seu gerenciamento, administração, onde existe uma instituição, órgão, empresa ou uma sociedade que deve ser gerida e/ou administrada de acordo com objetivos, metas e melhorias.

É importante que o planejamento contemple programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, considerando aspectos como: investimentos para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; legislações vigentes; e cenários das demandas por serviços de saneamento básico.

São previstos nos investimentos e no cálculo das tarifas os programas considerados necessários para a solução dos problemas (carências atuais) diagnosticados, tendo em vista o alcance dos objetivos desejados e das metas de curto, médio e longo prazo.

36.1. CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

36.1.1. LEGISLAÇÕES VIGENTES

Água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente de sua origem. É de senso comum, que água potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo chama-se Escherichia coli. (Funasa, 2006).

As bactérias do grupo coliforme habitam o intestino de animais mamíferos, como o homem, e são largamente utilizadas na avaliação da qualidade das águas, servindo de parâmetro microbiológico básico às leis de consumo criadas pelos governos e empresas fornecedoras que se utilizam desse número para garantir a qualidade para o consumo humano.

Atualmente está em vigor à portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, a qual estabelece determinações da presença de coliformes totais, termo

tolerantes (E.coli) (Figura 36.1) contagem de bactérias heterotróficas (não deve exceder a 500 UFC/mL) e análises físico química da água.

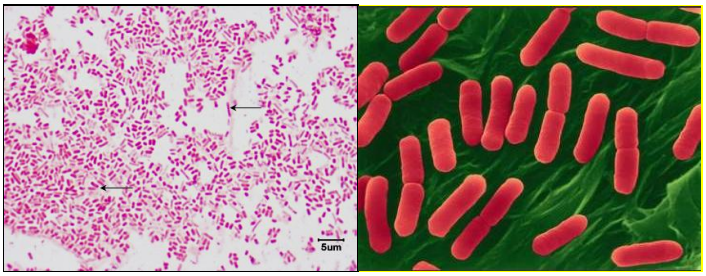


Figura 36.1 - Bactéria Escherichia coli.
Fonte: hyscience.

A contagem de bactérias heterotróficas (que deve ser realizada em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição reservatório e rede) genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla (Domingues at al., 2007.). Os microrganismos são uma forma de vida que não pode ser visualizada sem auxílio de um microscópio. Estes seres diminutos podem ser encontrados no ar, no solo, e água.

Um agente patogênico, também chamado de agente infeccioso ou etiológico animado, é um organismo, microscópico ou não, capaz de produzir doenças infecciosas aos seus hospedeiros sempre que estejam em circunstâncias favoráveis, inclusive do meio ambiente. Podem ser bactérias, vírus, protozoários, fungos ou helmintos. Multiplicando-se no organismo parasitado, podendo causar diversas complicações a saúde.

Em virtude da falta de água potável e de esgoto tratado facilita-se a transmissão de doenças que, calcula-se, provocam cerca de 30 mil mortes diariamente no mundo. A maioria delas acontece entre crianças, principalmente as de classes mais pobres, que morrem desidratadas, vítimas de diarreia.

As doenças de veiculação hídrica (Tabela 36.1) são caracterizadas principalmente pela ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos de origem entérica (intestino), animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (rota de transmissão são passadas quando patógenos em partículas fecais de um hospedeiro são introduzidos na cavidade oral de outro). (Rota de

transmissão são passadas quando patógenos em partículas fecais de um hospedeiro são introduzidos na cavidade oral de outro).

Tabela 36.1 – Doenças por Veiculação Hídrica

DOENÇAS	AGENTES PATOGÊNICOS
Origem Bacteriana • Febre tifoide e paratifoide • Desinteira bacilar • Cólera • Gastroenterites agudas e Diarreias	• Salmonela typhi • Salmonela parathyphi A e B • Shigella sp • Vibrio cholerae • Escherichia coli enterotóxica • Campylobacter • Yersinia entrerocolitica
Origem Viral • Hepatite A e B • Poliomielite • Gastroenterites agudas e crônicas	• Vírus da hepatite A e B • Vírus da poliomielite • Vírus Norwalk • Rotavirus • Enterovirus • Adenovírus
Origem Parasitária • Desinteria amebiana • gastroenterites	• Entamoeba hystolitica • Giárdia lâmblia • Cryptosporidium

Fonte: Funasa 2006 apud Opas 1999.

36.1.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

- Visuais: comparação direta da amostra com soluções-padrão de diferente turvação previamente preparadas
- Instrumentais: método nefelométrico – utilização de um dispositivo óptico (turbidímetro) que mede a razão entre as intensidades de luz dispersa numa determinada direção (normalmente perpendicular à incidência), e de luz transmitida.
- Método espectrofotométrico: medição da razão entre as intensidades de luz transmitida e de luz emitida, através de um espectrofotômetro (Mieb, 2007).

Segundo a portaria № 2914, o padrão mínimo de turbidez é demonstrado na Tabela 36.2 a seguir.

Tabela 36.2 – Padrão de Turbidez para a Água Pós Filtração ou Pré Desinfecção.

TRATAMENTO DA ÁGUA	VMP[1]
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT[2] em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5[3] uT[2] em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0[3] uT[2] em 95% das amostras

Fonte: Líder Engenharia.
(1) Valor máximo permitido.
(2) Unidade de Turbidez.
(3) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30 da portaria 2914.

- Ph: É o símbolo para a grandeza físico-química potencial hidrogeniônico, que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. As técnicas e,

principalmente, o equipamento empregados nas pesquisas hidrobiológicas variam conforme a finalidade do estudo que está sendo realizadas, as características ambientais do rio, reservatório ou lago considerado e, sobretudo, com os recursos disponíveis para a realização do trabalho. Para a vida aquática, o pH deve situar-se entre 6.0 e 9.0. O pH altera a solubilidade e, por isso, a disponibilidade de muitas substâncias, mas também afeta a toxicidade de substâncias como o ferro, chumbo, amoníaco, mercúrio e outros elementos. Medir no momento da amostragem, sendo possível, na hora da análise. Usar eletrodo de pH ou fitas de pH. (Figura 36.2**Figura 36.2**).

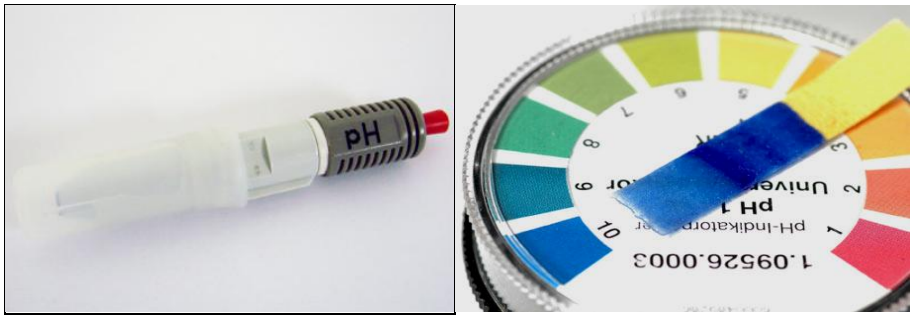


Figura 36.2: Eletrodo para Análise de Ph e Fitas para Análise de Ph.
Fonte: http://dc396.4shared.com/doc/f5vQP7Nl/preview.html

- Temperatura: A temperatura está relacionada com o aumento do consumo de água, com a fluoretação, com a solubilidade e ionização das substâncias coagulantes, com a mudança do pH, com a desinfecção, etc. Este parâmetro é de fundamental importância para os sistemas aquáticos terrestres, já que os organismos possuem diferentes reações às mudanças deste fator.

- A maior parte dos organismos aquáticos têm sua temperatura regulada pelo meio externo. Por tanto nestes organismos a velocidade de suas reações metabólicas dependem da temperatura da água. A elevação desta temperatura, por introdução de águas mais quentes (poluição térmica) acelera os mecanismos de respiração, nutrição, reprodução e movimentação. Caso haja abaixamento de temperatura o efeito é contrário.

- Alcalinidade: A alcalinidade da água é principalmente devida à presença de sais de ácidos fracos e/ou a bases fortes ou fracas. Estas substâncias são capazes de neutralizar ácidos pelo que se considera a alcalinidade de uma água como a medida da sua capacidade para neutralizar ácidos, ou como refletindo a sua capacidade protônica.

- A alcalinidade das águas naturais é fundamentalmente devida a hidróxidos carbonatos, e bicarbonatos. Outros materiais podem também contribuir para a alcalinidade das águas naturais. Habitualmente, em águas naturais, a alcalinidade, como CaCO3, varia entre 10 mg/L e 350 mg/L.
- Cloretos: Geralmente os cloretos estão presentes em águas brutas e tratadas em concentrações que podem variar de pequenos traços até centenas de mg/l. Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio. A água do mar possui concentração elevada de cloretos que está em torno de 26.000 mg/l. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar.
- Cloro residual livre: O cloro é um produto químico utilizado na desinfecção da água. Sua medida é importante e serve para controlar a dosagem que está sendo aplicada e também para acompanhar sua evolução durante o tratamento. De acordo com a portaria 2914, o tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio de cloraminação, de acordo com concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com a temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9 é demonstrado na Tabela 36.3, na sequência.

Tabela 36.3 – Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção com dióxido de cloro.

C²	TEMPERATURA (°C)					
	5	10	15	20	25	30
0,4	923	773	623	473	323	173
0,6	615	515	415	315	215	115
0,8	462	387	312	237	162	87
1,0	369	309	249	189	130	69
1,2	308	258	208	158	108	58
1,4	264	221	178	135	92	50
1,6	231	193	156	118	81	43
1,8	205	172	139	105	72	39
2,0	185	155	125	95	64	35
2,2	168	141	113	86	59	32
2,4	154	129	104	79	54	29
2,6	142	11	996	73	50	27
2,8	132	11	089	678	46	25
3,0	123	103	83	63	43	23

(2) C: residual de cloro combinado na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: MENDES, 2009.

- Padrão organoléptico da água: as características dos objetos que podem ser percebidas pelos sentidos humanos, como a cor, o brilho, o paladar, o odor e a

textura. No anexo II verifica-se os padrões organolépticos de potabilidade, de acordo com a legislação.

36.1.3. MATERIAIS PARA LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA

- Autoclave vertical, capacidade para 18, 24,48 ou 72 litros, 110/220 volts;
- Estufa para cultura bacteriológica (Figura 36.3), com termostato regulável na faixa de 30 a 65º C, tamanho 45x45x40 cm de largura, profundidade e altura, respectivamente, equipada com bandeja regulável para três posições;



Figura 36.3 - Estufa Bacteriológica
Fonte: http://dc396.4shared.com/doc/f5vQP7Nl/preview.html

- Balança analítica, elétrica, capacidade para 160g, sensibilidade de 1/100mg, cinco casas decimais, 110/220 volts;
- Balança de precisão, com dupla escala, pesagem máx.200 gramas, sensibilidade de 0,1g;
- Destilador de água, capacidade para 2 litros/hora, 110/220 volts;
- Banho-maria capacidade para 50 tubos de ensaio, com termostato regulável na faixa de 35 a 65º C, 110/220 volts;
- Banho de vapor, para 6 provas simultâneas, construído em chapa metálica, com termostato regulável em até 6 posições, 110/220 volts;
- Capela para exaustão forçada de gases, com motor elétrico de 1/3 de HP, 110/220 volts;
- Chapa aquecedora com termostato regulável, tamanho x, 110/220 volts;

- Estufa para esterilização e secagem, tamanho 50x40x50 cm de largura, profundidade e altura, respectivamente, com termostato regulável até 300ºC, e bandeja regulável para 3 posições, 110/220 volts;
- Aparelho de Jar-Test para 6 provas simultâneas, com regulador de velocidade de 0 a 100 rpm, com base de vidro ou acrílico iluminada, 110/220 volts;
- Medidor de cloro residual, portátil, com disco de cor, escala de 0 a 3,5mg/L, para uso com reagente DPD;
- Termômetro bacteriológico, com escala de 0 a 60ºC, com divisões de 1ºC;
- Termômetro químico com escala de 0 a 300º C, com Divisão de 1ºC;
- Turbidímetro, completo;
- Medidor de ph digital, faixa de medição de 0 a 14, com eletrodo, 110/220 volts;
- Medidor de ph, digital, portátil, faixa de medição de 0 a14, com eletrodo, funcionamento à bateria de 9 volts;
- Lanterna para identificação de *E.coli*, com lâmpada fluorescente ultravioleta, 6 watts, 365 nm, recarregável, portátil, 110 volts;
- Bico de Bunsen;
- Deionizador capacidade para 50 litros/hora - 110/220 volts;
- Tubo para cultura, sem borda, tamanho 150 x 16mm;
- Tubo para cultura, sem borda, tamanho 180 x 18mm;
- Tubo para cultura, sem borda, tamanho 125 x 15mm;
- Tubo de nessler, forma alta, capacidade de 50 e 100ml;
- Tubo de durhan, tamanho 40 x 5mm;
- Balão volumétrico, fundo chato, com tampa de teflon ou vidro esmerilhado, classe ‘’ a “capacidade de 50, 100, 250, 500 e 1000ml;
- Becker forma baixa, graduado, capacidade de 50, 100, 250, 500 e 1000ml;
- Bureta com torneira de vidro ou teflon, gravação permanente, classe “a “capacidade de 10, 25, e 50ml;
- Pipeta sorológica, codificada por cores, com bocal para algodão, gravação permanente, capacidade de 1, 2, 5 e10ml;
- Pipeta de mohr, codificada por cores, bocal e bico temperados, gravação permanente, capacidade de 1, 2, 5 e 10ml;

- Pipeta volumétrica, codificada por cores, bocal e bicos temperados, gravação permanente, classe “a”, capacidade de 10, 25, 50 e 100ml;
- Frasco de vidro para reagentes, boca larga, cor branca, com rolha de vidro esmerilhada intercambiável, capacidade de 125ml;
- Proveta graduada a conter, com base hexagonal de vidro, gravação permanente, classe “a”, capacidade de 10, 25, 50, 100, 250, 500 e 1000ml;
- Frasco *erlenmeyer*, boca larga, reforçada, graduado, capacidade de 125, 250 e 500ml;
- Funil analítico, ângulo de 60º, liso, haste curta, com diâmetro de 50, 75 e 100mm;
- Funil analítico, ângulo de 60º, raiado, haste longa, com diâmetro de 50, 75 e 100mm;
- Funil analítico, ângulo de 60º, raiado, haste curta, com diâmetro de 50, 75 e 100mm;
- Placa de petri de vidro, transparente, tamanho 100 x15mm; conjunto de destilação para fluoretos, constituído de balão de fundo chato de1000ml com saída lateral para condensador grahan, com juntas esmerilhadas;
- Bastão de vidro de 30cm de comprimento x 5mm de diâmetro;
- Alça de platina calibrada com 3mm de diâmetro;
- Cabo de kolle para alça de platina;
- Algodão em rama para bacteriologia;
- Lápis dermográfico;
- Caldo lactosado, desidratado, embalagem de 100 ou 500 gramas;
- Caldo lactosado, verde brilhante bile a 2%, desidratado,
- Embalagem de 100 ou 500 gramas;
- Meio EC MF, para coli fecal, embalagem de 100 ou 500 gramas; púrpura de bromocresol, embalagem de 5 gramas;
- Estante para tubo de ensaio, com capacidade para 15 tubos de 180 x 18mm, de madeira ou plástico resistente;
- Estante para tubo de ensaio com capacidade para 40 tubos de 180 x 18mm, em arame resistente a autoclavação;
- Caldo lauril triptose, desidratado, embalagem de 100 ou 500 gramas;

- Meio EC, desidratado, embalagem de 100 ou 500 gramas;
- Plate Count Agar, desidratado, embalagem de 100 ou500 gramas;
- Substrato cromogênico para determinação enzimática qualitativa de coliformes totais e E.coli em amostras de100 ml de água, caixa com 20 ampolas;
- Cesto de arame com capacidade para 50 tubos de ensaio de 180 x 18 mm, resistente a autoclavação;
- Suporte para tubo de nessler de 50 e 100 ml, em madeira ou alumínio, capacidade para 8 tubos;
- Papel de alumínio, medindo 7,5 m de comprimento x 30 cm de largura;
- Algodão hidrófilo, pacote de 500 gramas;
- Placa de petri, de plástico, esterilizada, de 47 mm de diâmetro;
- Filtros estéreis de 47 mm de diâmetro, 0,45µm de porosidade, com cartão absorvente, embalagem com100 unidades;
- Conjunto porta-filtro de membrana, construído em aço inoxidável, com dispositivo para esterilização no campo;
- Pinça de aço inoxidável, de 10 cm de comprimento.

36.1.4. SEGURANÇA

Os profissionais de laboratórios, além de estarem expostos aos riscos ocupacionais: ergonômicos, físicos e químicos, trabalham com agentes infecciosos e com materiais potencialmente contaminados, que são os riscos biológicos. Esses profissionais devem ser conscientizados sobre os riscos potenciais, e treinados a estarem aptos para exercerem as técnicas e práticas necessárias para o manuseio seguro dos materiais e fluidos biológicos (Zochio,2009).

Os Equipamentos de Proteção Individual- EPI são equipamentos que servem para proteção do contato com agentes infecciosos, substâncias irritantes e tóxicas, materiais perfurocortantes e materiais submetidos a aquecimento ou congelamento.

Os EPI que devem estar disponíveis, obrigatoriamente, para todos os profissionais que trabalham em ambientes laboratoriais são: jalecos, luvas, máscaras, óculos e protetores faciais.

As recomendações de ordem pessoal em um laboratório são:

- Não pipetar nenhum tipo de líquido com a boca;
- Usar óculos de proteção nos ambientes do laboratório onde o uso é obrigatório;
- Não levar as mãos à boca ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos;
- Não guardar alimentos na geladeira do laboratório;
- Não fazer refeições dentro do laboratório;
- Não fumar no interior do laboratório;
- Lavar as mãos com bastante água e sabão, antes de fazer qualquer refeição;
- Usar avental, sempre;
- Não manipular produtos tóxicos sem antes se certificar de sua toxicidade.

Os óculos de proteção devem ser de material rígido e leve, cobrir completamente a área dos olhos. É importante lembrar que os óculos de grau não substituem os óculos de proteção (Zochio,2009).

36.1.5. METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA A DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os laboratórios devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works, Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF);
- United States Environmental Protection Agency (USEPA);
- Normas publicadas pela International Standartization Organization (ISO);
- Metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” define o grupo coliforme como: “todas as bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, gram negativas, não esporuladas e na forma de bastonete”, as quais fermentam a lactose

com formação de gás dentro de 48h a 35ºC. Neste grupo incluem- se organismos que diferem nas características bioquímicas, sorológicas e no seu habitat (Alves at al, 2002).

Compete ao Ministério da Saúde habilitar os laboratórios de referência regional e nacional para operacionalização das análises de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Por meio de análises físico-químicas e microbiológicas realizadas por laboratórios qualificados e especializados, pode-se avaliar a qualidade da água. Existem padrões de potabilidade estabelecidos em legislação que fornecem subsídios aos laboratórios.

É de grande valor a realização dessas análises, pois visa não só adequar a legislação específica, como também prevenir danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Compete ao Estado de São Paulo indicar, para as Secretarias de Saúde dos municípios, os laboratórios de referência para operacionalização das análises de vigilância da qualidade da água. São os laboratórios que detém a responsabilidade de enviarem os resultados diretamente ao SisAgua.

Aos responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano devem estruturar laboratórios próprios e, quando necessário, identificar outros para realização das análises dos parâmetros estabelecidos na Portaria 2914 de 12/12/2011.

36.2. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA

De acordo com o Art. 13, da Portaria № 2.914, de 12/12/2011, compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano:

I - exercer o controle da qualidade da água;

II - garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes;

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, nos termos desta Portaria, por meio de:

a) controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável;

b) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água;

c) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água;

d) capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano;

e) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido nesta Portaria.

IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

b) histórico das características das águas;

c) características físicas do sistema;

d) práticas operacionais;

e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País.

V - encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;

VI - fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado;

VII - monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art. 40 desta Portaria;

VIII - comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano;

IX - contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e da(s) bacia(s) hidrográfica(s);

X - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor;

XI - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não-conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44 desta Portaria; e,

XII - assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para o controle e a vigilância da qualidade da água.

O PSA é um instrumento com abordagem preventiva, com o objetivo de garantir a segurança da água para consumo humano. Seus objetivos específicos são:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado; e
- Prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição) (WHO, 2011).

Tem como finalidade ajudar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de perigos e riscos em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor.

A Portaria MS nº 2.914/2011 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País, tornando-se, assim, o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes. Estabelece, ainda, planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

Trata-se de uma ferramenta inovadora, pois aborda a gestão de riscos, com o foco no consumidor da água, que deve receber água segura e de qualidade protegendo sua saúde.

O gerenciamento da qualidade da água, baseado em uma abordagem preventiva de risco, auxilia na garantia da segurança da água para consumo humano. O controle da qualidade microbiológica e química da água para consumo humano requer o desenvolvimento de planos de gestão que, quando implementados, forneçam base para a proteção do sistema e o controle do processo, garantindo-se que o número de patógenos e as concentrações das

substâncias químicas não representem risco à saúde pública, e que a água seja aceitável pelos consumidores (WHO, 2011).

Tais planos de gestão são conceituados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água (PSA) e, de uma maneira geral, constituem-se das seguintes etapas:

- Etapas preliminares, que envolvem o planejamento das atividades; o levantamento das informações necessárias; e a constituição da equipe técnica multidisciplinar de elaboração e implantação do PSA;
- Avaliação do sistema, que envolve a descrição do sistema de abastecimento de água, a construção e validação do diagrama de fluxo; a identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; e o estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos;
- Monitoramento operacional, cujo objetivo é o de controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Envolve a determinação de medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água; a seleção dos parâmetros de monitoramento; e o estabelecimento de limites críticos e de ações corretivas;
- Planos de gestão, que possibilitem a verificação constante do PSA e envolvam o estabelecimento de ações em situações de rotina e emergenciais; a organização da documentação da avaliação do sistema; o estabelecimento de comunicação de risco; e a validação e verificação periódica do PSA.

36.3. CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

Conceituam-se perdas de água como toda perda real ou aparente de água ou todo o consumo não autorizado que determina aumento do custo do funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional. As perdas aparentes de água, ou não físicas, consistem nos consumos não autorizados (roubos) e/ou na imprecisão dos medidores de vazão dos sistemas de macromedição e micromedição (hidrômetros).

As perdas reais de água consistem todas as perdas físicas de água ocasionadas por vazamentos e rompimentos, superficiais ou subterrâneos, em redes e ramais ou, ainda, de vazamentos e extravasamentos em reservatórios. No Brasil, o índice médio de perdas é da ordem de 40% (índice muito superior às recomendações internacionais).

As causas fundamentais das perdas de água, quando há consumo de água autorizado e faturado, são a inexistência de hidrometração, as deficiências nas práticas/rotinas comerciais, a falta de monitoramento e o controle sistematizado dos consumos medidos e faturados.

Quando o consumo é autorizado e não faturado, as causas se referem a deficiências nas prática/rotinas comerciais, falta de medição e/ou faturamento de água comercializada em caminhões pipa, desatualização do cadastro comercial, ligações não cadastradas, falta de contabilização dos volumes vendidos, falta de quantificação e contabilização dos volumes utilizados nas atividades operacionais, naqueles destinados ao abastecimento emergencial e ao atendimento comunitário (chafarizes/ lavanderias, etc.).

As perdas não aparentes, por meio de consumo não autorizado, referem-se às ligações clandestinas, fraudes (*by pass*, violação de hidrômetros e/ou qualquer outro tipo de violação na ligação ativa ou inativa) e roubo de água em hidrantes ou em quaisquer outros pontos do sistema da rede de distribuição, tais como: caixas de manobras, descargas, ventosas, tomadas de pressão, reservatórios, entre outros.

As deficiências da medição podem ser resumidas na ausência ou imprecisão dos macromedidores, má qualidade dos medidores, submedição, dimensionamento inadequado do medidor, inexistência de macromedição, estimativas incorretas, inconsistências nos sistemas de informações e mão de obra não qualificada.

A imprecisão da medição ocorre, principalmente, pela má qualidade da manutenção da rede, inexistência de uma política eficiente de manutenção e substituição de hidrômetros e a inexistência de uma política para quantificação dos volumes operacionais.

É fundamental que o sistema de distribuição, conforme mencionado, seja devidamente setorizado, dotado com os equipamentos que permitam a realização do balanço hídrico e planejado de tal sorte que as pressões, máximas e mínimas, na

rede sejam aquelas preconizadas pelas normas brasileiras. Para o controle e redução das perdas de água, sugerem-se os seguintes equipamentos:

a) adaptador para manômetro;

b) aparelho medidor de corrente CC-CA, tensão VCC-VCA, fator de potência e etc.;

c) cabo infravermelho (aquisição de dados dos *loggers*);

d) calibre ou galgador, comprimento útil 1.200 mm;

e) data *logger* (pulsos ou digital), com saída via infravermelho;

f) geofone eletrônico sem filtro;

g) data *logger* de diferencial de pressão (vazão), com saída infravermelho;

h) data *logger* de pressão, com saída em infravermelho;

i) detector de rede;

j) geofone eletrônico com filtros;

k) geofone mecânico;

l) balança de peso morto (aferição manômetros);

m) gerador de pulso (detecção de ligações clandestinas);

n) haste de escuta;

o) haste de perfuração;

p) líquido pitométrico, densidade 2,90 (tetrabrometano);

q) registro de derivação 1” (1 polegada) para pitometria (tap);

r) líquido pitométrico mercúrio;

s) líquido pitométrico, densidade 1,60 (tetracloreto de carbono);

t) registrador gráfico de pressão;

u) registrador gráfico de pressão;

v) registrador gráfico de vazão (célula bourton);

x) máquina Müller (perfuração e instalação de taps em tubulações em carga).

Além dos equipamentos citados deve ser adquirido o que se sugere a seguir:

a) notebook c/ mín. 4 Gb RAM, 2,8 GHz;

b) par de mangueiras para pitometria (completas com estranguladores e presilhas);

c) tubos U, em vidro pirex;

d) macromedidor tipo Woltman DN 50 mm com saída pulsada;

e) macromedidor tipo Woltman DN 75 mm com saída pulsada;

f) tubo Pitot do tipo Cole, comprimento útil 1.200 mm.

36.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

É necessário fazer refletir nas tipologias de planos municipais um dos pilares dos processos educativos e comunicativos como articulação, intervenção, avaliação e informação. Os processos devem ser dotados de capacidade técnica para responder adequadamente à demanda por aplicação de tais instrumentos para mitigação dos principais problemas atuais de saneamento básico pertinente ao município e ainda aos desmatamentos, poluição de recursos hídricos, mudanças de padrão de produção e consumo entre outros, demonstrando que o papel e as ações da Educação Ambiental e da Comunicação Social atuam de modo interdisciplinar, podendo contribuir em grande sinergia para com outras políticas, otimizando custos de operação e potencializando os resultados.

A referência à Educação Ambiental e Comunicação Social na área de saneamento básico é necessário para que se reconheça quais são as possibilidades e as dificuldades do município e do poder municipal, relacionadas com as políticas setoriais, e qual a exequibilidade das ações propostas e incentivadas dentro da perspectiva de planejamento de médio e longo prazos. Afinal, diferentemente de programas pontuais ou eventuais, a Educação Ambiental e Comunicação Social a partir de sua implementação através dos planos municipais, possuem caráter permanente, transversal e indissociável das demais temáticas.

É importante que os gestores municipais tenham claramente a dimensão e a abrangência dos programas de Educação Ambiental e Comunicação Social nos planos no contexto dos seus respectivos municípios. O gestor público precisará incorporar o que é e como deve funcionar a Educação Ambiental e a Comunicação Social nos serviços de saneamento em toda a sua complexidade.

É fundamental desenvolver atividades de Educação Ambiental e Comunicação Social para motivar maior participação do cidadão nos serviços de saneamento municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários como o correto uso dos serviços.

Estas são medidas que há décadas têm sido incentivadas, contudo, sem grande sucesso, por conta das descontextualizações, descontinuidades e falta de integração das campanhas como processos formativos de cidadania.

Há ainda necessidade de disseminação do conhecimento existente sobre o consumo responsável dos recursos hídricos, da reciclagem e aplicação de seus produtos; e atuação firme do poder público na fiscalização em geral.

Já está amplamente disposta a correlação dessas perspectivas com a Educação Ambiental e Comunicação Social no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) pela Resolução N º 422/2010 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) através da Resolução N º 98/2009 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), gerando demandas e orientações específicas que deveriam receber algum nível de priorização na medida em que são estruturantes para cumprir as designações e metas dos Planos.

O gestor municipal se ressente das dificuldades para cumprimento da fiscalização adequada; má atuação de outros atores envolvidos com disposição irregular; carências de recursos econômicos, materiais e humanos para a gestão adequada, principalmente em pequenos municípios. Da mesma forma que apresenta demandas às outras estâncias governamentais que consideram técnica e politicamente corretivas, com regras mais claras e flexíveis para licenciamento de atividades, maior fiscalização, incentivos para implantação e operação.

Há também o eminente enfrentamento na direção de práticas sustentáveis com os quesitos da produção e do consumo atualmente modelados sem perspectiva crítica e das limitações decorrentes, deixando de lado os problemas do nosso cotidiano.

O envolvimento dos diversos segmentos socioeconômicos deveria ser para além do técnico e do político. É perceptível que boa parte dessas providências a serem tomadas depende necessariamente da atuação da Educação Ambiental e da Comunicação Social gerando condições de implantação e consolidação da gestão, pois tais ações atuarão amplamente sobre forma do cidadão se comportar.

A questão da gestão dos serviços de saneamento é da dimensão de um desafio civilizacional, é humana, trata de ideologia, de visão de mundo. Há

necessariamente outros paradigmas a serem trazidos aos planos municipais que a Educação Ambiental e Comunicação Social poderão contribuir em explicitar que se encontra na própria formação do pensamento moderno e na transformação inter e intrageracional de modelos e sistemas de crenças. São processos fundamentalmente de geração de cultura, portanto, extremamente complexos e longevos.

Assim, o desenvolvimento de diretrizes, estratégias, metas, programas e as atividades propriamente ditas dos planos municipais têm no desenvolvimento transversal da Educação Ambiental e Comunicação Social as condições indispensáveis para técnicos e gestores municipais e para os atores que interagem através do plano, orientando ações coordenadas e revelando potencialidades e oportunidades para a efetividade da gestão local.

36.4.1. PROPOSTA DE AÇÃO

A larga abrangência temática da Educação Ambiental e da Comunicação Social, com o estabelecimento de uma grande pluralidade de objetivos sugere o claro estabelecimento de prioridades para conduzir um processo de implementação eficaz e eficiente.

Pode-se admitir também que a elaboração e implementação dos planos municipais lidarão com fatores limitadores ao efetivo progresso esperado tais como dificuldades na montagem do arranjo institucional e da máquina necessária para a coordenação e acompanhamento da implementação do plano como falta de alinhamento dos atores estratégicos na condução das atividades mínimas necessárias.

Nesse sentido, seguem dois grandes programas-base, ou seja, com características globais suficientes para darem condições de simultaneamente descreverem a linha estratégica de ação local e os respectivos espaços de aprofundamento.

- Programa 1

O Programa 1 tem por objetivo o desenvolvimento das ações de capacitação, voltadas a agentes multiplicadores que possam, pela via de programas descentralizados e capilares de educação ambiental focados em saneamento

básico, difundir conceitos e práticas, além de apoiar transversalmente a implementação dos planos municipais.

Os conceitos da gestão dos serviços de saneamento, devem ser difundidos em todo o território municipal e regional, o que demanda a capacitação de agentes multiplicadores e o apoio a ações capilares que tais agentes venham a empreender no município e na região.

As ações municipais estarão focadas em programas continuados de capacitação, contemplando a perspectiva de formar agentes multiplicadores para diferentes públicos-alvo informais, dentre os quais se destacam os gestores e técnicos municipais, segmentos sociais estratégicos e públicos formais, através das redes de ensino públicas e particulares, escolas técnicas e universidades.

Em função do exposto recomenda-se o seguinte:

- Realizar o mapeamento inicial da demanda por capacitação no âmbito do município;
- Construir projeto político-pedagógico de médio e longo prazos;
- Desenvolver os processos formativos regionais presenciais e à distância dirigidos ao público priorizado.

➢ Programa 2

O Programa 2 tem por objetivo difundir conceitos, iniciativas e demais informações relativas ao saneamento básico para o conjunto da sociedade local e regional.

A comunicação social pode conferir sustentação, aderência e legitimidade às ações do plano, incorporando comunidades e atores relevantes aos processos da gestão que demandam interação com a sociedade.

Refere-se a iniciativas de difusão ampla de informações sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, seja para finalidades genéricas, seja para apoio a programas específicos. Deve-se buscar os diversos veículos de divulgação, incluindo a articulação com redes de organizações não governamentais com atuação na temática ambiental.

A disseminação da informação e do conhecimento via formação de “redes”, será importante linha de ação como veículo de compartilhamento de experiências e informações.

No contexto do Programa 2 recomenda-se o seguinte:

- Estabelecer estratégia de comunicação no âmbito do município e com a sociedade, sob os enfoques local e regional;
- Implantar Plano de Comunicação para a gestão dos serviços de saneamento básico com a sociedade;
- Constituir uma rede de troca de experiências socioambientais de boas práticas em saneamento básico.

36.5. LIGAÇÕES DE ESGOTO E DRENAGEM

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário constata-se a necessidade de implantação de melhorias no sistema para atender as demandas atuais e as futuras, principalmente quando se trata da rede coletora, dos interceptores e dos emissários, para garantir a coleta e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana, e também os sistemas individuais de tratamento dos distritos e da zona rural.

Com a implantação e manutenção do sistema de coleta e tratamento dos efluentes, deverá ocorrer o processo de conscientização da população de Pederneiras. O incentivo e fiscalização deverão ocorrer de forma que a população conheça a necessidade de ligar-se corretamente na rede coletora de esgoto e quais as adequações necessárias em cada residência para atender as exigências técnicas de ligação na rede coletora.

Como forma de acompanhamento e fiscalização das ligações de esgoto e de drenagem no município, programas deverão ser implantados no município a curto prazo afim de promover as seguintes ações:

- Criar plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e das redes pluviais lançadas na rede de esgoto, visando a redução de ligações clandestinas;

- Criar uma equipe para a fiscalização das ligações irregulares e receber denúncias – disque denúncias;
- Otimização de serviços de limpeza e manutenção de PV e controle de vazamentos de esgoto;
- Criação de equipe e cronograma de limpeza e manutenção da rede de drenagem, inclusive bueiros e bocas de lobo.

Os distritos e áreas rurais desprovidos de tais sistemas devem ser priorizados com a viabilização gradativa de implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento tais como unidades de estações compactas de tratamento de esgoto para prever o tratamento adequado do esgoto gerado.

É necessário que ocorra frequentemente a análise das capacidades limites das redes de microdrenagem e macrodrenagem, de acordo com a evolução gradual do uso e ocupação do solo e do crescimento populacional, realizando melhorias constantes no sistema, buscando primeiramente a realização de obras preventivas, para que as corretivas se tornem cada vez menos frequentes.

36.6. PROGRAMAS PARA A IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA

Para a melhoria dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos no município, a implantação de programas que visem o envolvimento da sociedade civil, serão de suma importância. Os serviços de manejo de resíduos sólidos contemplando coleta convencional domiciliar, coleta seletiva, triagem dos materiais recicláveis e destinação final ambientalmente adequada em 100% dos resíduos coletados necessitam de programas contínuos e procedimentos para eficácia dos mesmos.

A coleta dos resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis devem ser realizadas de forma distinta. Cada tipo de resíduo deve ter um dia da semana específico para coleta, bem como os maquinários e equipes de coleta. A população deve saber distinguir entre os resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis, como saber manejar cada tipo para a correta disposição. As rotas de coleta e informações a respeito do manejo dos resíduos devem ser amplamente divulgadas no site da prefeitura, bem como em campanhas educativas.

Os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados em sacos pretos, fechados, e colocados em coletores de forma a não ficarem expostos à ação de animais, nos horários delimitados pela prefeitura. Devem ser coletados por caminhões compactadores, com frequência variável dependendo do bairro da cidade, por equipes da prefeitura.

Os resíduos recicláveis devem ser preferencialmente acondicionados em sacos de cor diferente da preta, fornecidos gratuitamente pela prefeitura. Eles devem ser coletados uma vez por semana, em caminhões do tipo caçamba ou baú, preferencialmente por cooperativas ou associações de catadores. Deve ser realizado apoio por parte da prefeitura para inserir os catadores individuais nas associações e cooperativas.

Dentre as principais ações que devem ser intensificadas no município, seguem as principais que deverão ocorrer em curto prazo, nos 3 primeiros anos de implantação do PMSB.

- Criar programa e equipe para a implantação da coleta seletiva em conjunto com as ações de educação ambiental voltadas para a separação dos resíduos na fonte geradora;
- Capacitação técnica dos funcionários da Prefeitura Municipal envolvidos nos serviços relacionados ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Formalização da presença dos catadores organizados no processo de coleta de resíduos, promovendo a sua inclusão, a remuneração do seu trabalho público e a sua capacitação por meio de associações ou cooperativas;
- Formalização da presença das ONG’s envolvidas na prestação de serviços públicos;
- Contato com empresas que compram os resíduos recicláveis;
- Escolha e aquisição de área adequada, assim como dos equipamentos necessários para a triagem e armazenamento dos resíduos;
- Disciplinamento das atividades dos geradores, transportadores e receptores de resíduos, a partir da exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento, quando cabível;

- Modernização dos instrumentos de controle e fiscalização.

Após a implantação dos serviços e a efetividade da participação popular em todo o processo, as ações de educação ambiental devem ser continuas e intensificas, uma vez que a população é peça chave para que ocorra manutenção e melhoria das ações implantadas. Desta forma devem ser previstos investimentos em todo o horizonte de planejamento do PMSB, sendo o titular dos serviços o principal incentivador.

36.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PRÓXIMAS À FUNDOS DE VALE

É necessário criar um programa de recuperação de áreas degradadas próximas à fundos de vale, dado a significativa relação entre a presença dessas áreas e os problemas relacionados à drenagem, como alagamentos, inundações, enchentes, erosões e assoreamentos.

A área degradada é a área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado.

É importante que o programa seja acompanhado de um plano de regularização fundiária a fim de ampliar as APPs e readequar áreas em que ocorram problemas relacionadas à construções irregulares de todos os tipos.

Entende-se áreas degradadas como: APPs ocupadas irregularmente, áreas desmatadas, áreas com erosão e/ou assoreamento, áreas com depósito de resíduos dispostos irregularmente, áreas com espécies invasoras (não nativas da localidade) e áreas em que ocorreram alterações significativas no espaço natural causando problemas de alagamento, inundação ou enchente, principalmente áreas com altitude mais baixas do relevo; as planícies de inundação.

Todo o curso de água se desenvolve naturalmente, percorrendo gradativamente, sob o efeito da gravidade, os pontos mais baixos de uma região. Chuvas de pouca intensidade, após um período de estiagem, podem ser interceptadas e/ou absorvidas, integralmente ou em grande parte, pela cobertura vegetal, retenção natural ou artificial e pela infiltração no solo para suprir as necessidades de umidade. A vegetação impede e retarda a chegada das águas de chuva sobre o terreno. A camada superficial do solo, composta pelo húmus e

ocupada pelas ramificações das raízes, oferece grande capacidade de infiltração, absorvendo com facilidade as águas de chuva e reduzindo o percentual dos escoamentos superficiais.

O desmatamento e a impermeabilização do solo da bacia hidrográfica cortam o ciclo de reabastecimento do húmus, potencializa os processos erosivos, diminuem a capacidade de infiltração e aumentam o volume dos escoamentos superficiais, que atuarão diretamente no formato dos hidrogramas de enchente.

O crescimento urbano desordenado, ao longo dos anos, sem o respeito a esses princípios básicos, aumenta o risco de extravasamentos e inundações para as mesmas chuvas intensas que, no passado, se moldavam às condições naturais das calhas dos cursos de água, fluindo sem problemas. Qualquer que seja o uso do solo, a retenção natural será modificada.

Para que ocorra a gestão sustentável das águas no meio urbano, segundo o Ministério do Meio Ambiente, deve-se buscar a preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo (decorrentes do desenvolvimento urbano), e da indução à infiltração da água no solo e conservação e reúso da água em edificações urbanas. Desse modo, privilegia-se o planejamento e formas de uso e ocupação que contemplem o controle da erosão, permeabilidade do solo, reservação, infiltração e utilização das águas pluviais nos próprios lotes, com formas de pavimentação permeável.

Segundo o mesmo órgão, as enchentes dos rios são fenômenos naturais, que ocorrem com frequência variável e muitas vezes inesperada, muitas vezes o leito maior do rio é ocupado (principalmente em locais onde as enchentes demoram a acontecer novamente), fazendo com que a enchente do rio se transforme em inundação, com perdas humanas e patrimoniais. A enchente é um fenômeno natural, ao passo que a inundação é o resultado da ocupação de áreas que pertencem ao rio e desrespeito aos ciclos naturais dos ambientes aquáticos, mesmo que a inundação se dê de forma pouco frequente e esporádica.

Planícies de inundação são áreas de menores altitude das bacias hidrográficas que atuam na manutenção do equilíbrio hidrológico da bacia. Quando

ocorrem cheias ou enchentes a bacia hidrográfica usa suas essas áreas, também conhecida por áreas de várzeas, para extravasamento do excesso de água

É necessário que ocorra a prevenção de eventos de inundação como medida prioritária, através de soluções de projeto para a drenagem urbana e de renaturalização de rios e córregos e a criação de parques fluviais para conter a ocupação das Áreas de Preservação Permanente ripárias e várzeas.

Os Parques Fluviais são instrumento de conservação e preservação de bacias hidrográficas situadas, principalmente, em áreas urbanas, visando contribuir de forma permanente para aperfeiçoar a articulação com os diversos atores sociais presentes nas bacias hidrográficas.

Esses parques são projetados para prevenir a ocupação desordenada das margens dos rios; recuperar a vegetação; e preservar os recursos naturais de uma região, favorecendo o desenvolvimento de diversas atividades culturais, lazer, esporte e turismo.

As áreas prioritárias de intervenção devem ser aquelas elencadas no diagnóstico do PMSB como problemáticas.

É preciso realizar o planejamento das atividades, levantando as informações necessárias e constituindo equipe técnica multidisciplinar para a elaboração e implantação do programa. Para cada área de intervenção deve-se criar um projeto com a metodologia de recuperação mais adequada, fundamentado nas características bióticas e abióticas do local.

Após a implantação das ações deve-se estabelecer medidas de controle e monitoramento dos pontos críticos, garantindo que as metas sejam atendidas, através de relatórios de monitoramento e de avaliação de projetos de recuperação de áreas degradadas. Caso os objetivos e metas propostos não sejam alcançados, o projeto será reavaliado e adequações técnicas pertinentes deverão ser adotadas.

36.8. FORMAS DE COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS, INCORPORANDO CONCEITOS DE MINIMIZAÇÃO NA FONTE, VISANDO O CONCEITO DE GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo a Lei nº 12.305/2010, Art. 13, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

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 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 em regulamento ou em normas estabelecidas 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 agrossilvopastoris: 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: aqueles 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: aqueles 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.

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Os artigos de 25 à 29 da Lei nº 12.305/2010 tratam sobre as responsabilidades dos geradores e do poder público:

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de

resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1o A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2o Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5o do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

Em relação à responsabilidade compartilhada a Lei nº. 12.305/2010 delibera que:

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1o Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2o O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput.

§ 3o É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

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.

§ 1o Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2o A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1o considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 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.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do caput do art. 31 e no § 1o do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1o Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2o Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1o, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2o A contratação prevista no § 1o é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993.

Conforme mencionado anteriormente, a classificação dos Resíduos pode ser feita através de diversas formas. Para especificar o fluxograma almejado para os resíduos sólidos urbanos do Município de Pederneiras, utilizou-se da classificação exibida na figura a seguir:

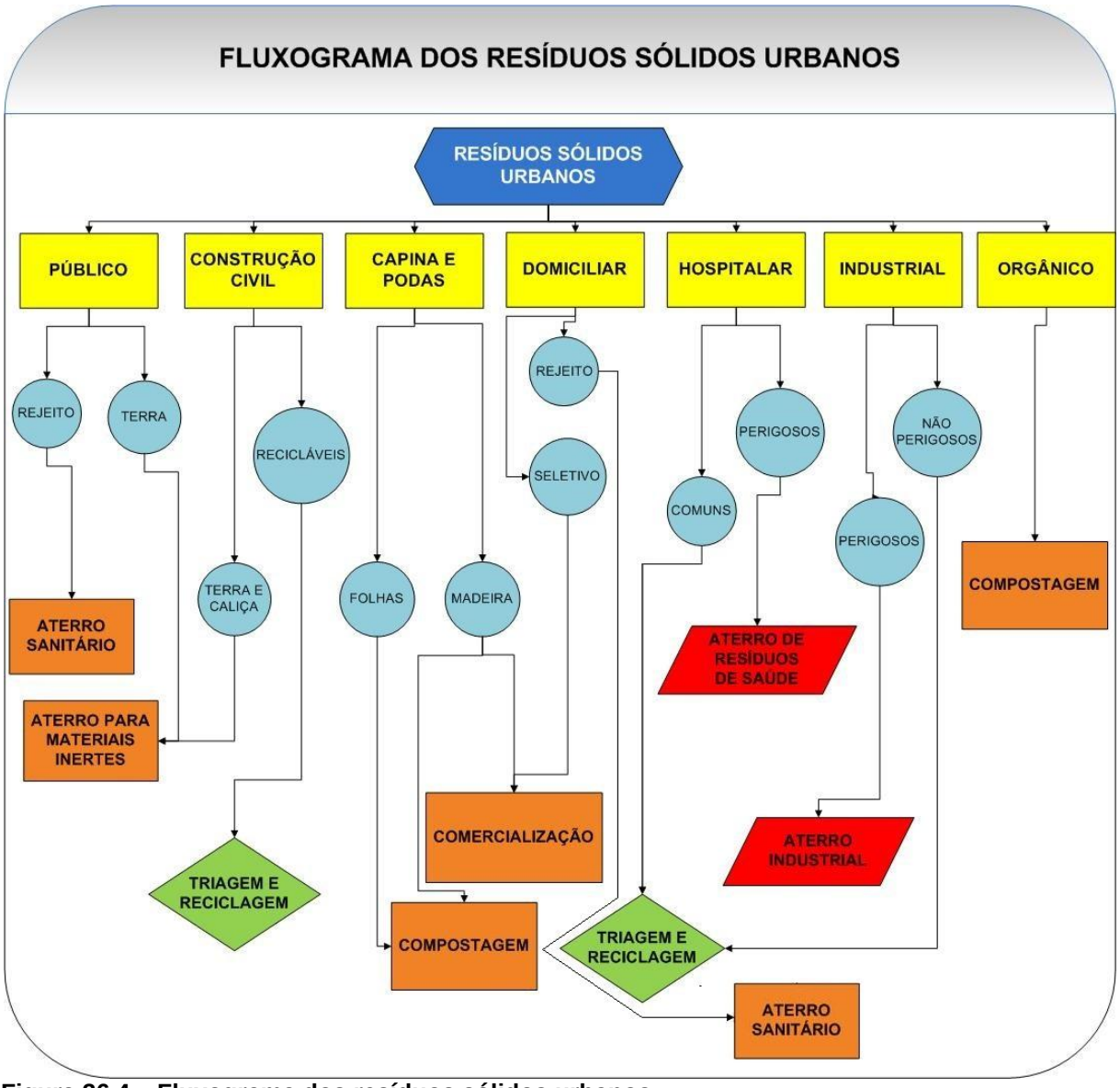


Figura 36.4 – Fluxograma dos resíduos sólidos urbanos

As sete classes de resíduos gerados no Município apresentam algumas especificidades para seus respectivos destinos finais adequados. A figura acima apresenta qual a destinação correta para cada tipo de resíduo, auxiliando os gestores municipais a realizar uma gestão correta.

De forma geral, os resíduos gerados devem obter quatro opções de destinação: aterro sanitário (público, industrial e de saúde), aterro para materiais inertes, compostagem e por fim a comercialização (retorno da matéria-prima).

Há ainda aqueles resíduos gerados pelo setor industrial e/ou Resíduos da Saúde os quais são considerados perigosos. Esses resíduos devem ser geridos com cautela e destinados para aterros industriais, aterro para resíduos de saúde ou mesmo aterros sanitários que possuam locais específicos para os mesmos. Também é necessário realizar o tratamento destes resíduos. (sistema de autoclavagem, incineração, etc.).

O aterro de Pederneiras não possui espaço específico para destinação dos resíduos perigosos, disponibilizando para as indústrias e estabelecimentos que geram resíduos da saúde, como única opção, a realização de contrato com empresas privadas que trabalhem exclusivamente com este tipo de resíduo.

Outra questão que ainda não foi desenvolvida para o município é o tratamento específico para os resíduos orgânicos. A coleta separada para essa classe de resíduo, iniciada previamente para estabelecimentos da área alimentícia (restaurantes, mercados, feiras, lanchonetes, etc), deve ser aplicada pelos gestores municipais. Esta ação trará resultados efetivos para a gestão dos resíduos municipais e ampliará a vida útil do aterro consideravelmente.

No município deve ser adequada e regularizada uma área para a instalação de aterro para resíduos inertes.

Os resíduos de limpeza pública devem ser encaminhados para aterros sanitários, em locais específicos para esses resíduos.

Estas ações de prospecção e planejamento estratégico para o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos trarão uma gestão mais efetiva e conduzirá a universalização dos serviços dentro do tempo estimado.

36.8.1. RESÍDUOS DOMICILIARES

Os resíduos considerados domiciliares são aqueles produzidos nas residências: os orgânicos (restos de alimentos, cascas de legumes, frutas, ovos e etc.), recicláveis (papel, plástico, metal, vidro) e rejeitos (resíduos que não podem ser reciclados, tais como papéis higiênico, absorventes e fraldas usadas).

O objetivo de conscientizar a população sobre a importância de separar os resíduos domiciliares adequadamente facilita o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, aumenta o poder de comercialização, permite a adoção da prática da compostagem e aumenta a vida útil dos aterros sanitários.

Os resíduos domiciliares devem ser separados em resíduos orgânicos, materiais recicláveis e rejeitos, a fim de receberem a destinação final adequada de cada tipo.

Compete às secretarias responsáveis pela coordenação do serviço, elaborar cronogramas e avaliar áreas para a instalação de Pontos de Entrega Voluntárias, para que a coleta dos resíduos convencionais seja realizada na área rural.

Falhas como falta de coleta de materiais recicláveis em determinadas regiões, ausência de coleta convencional (rejeitos) nas áreas rurais, inexistência de coleta específica de resíduos orgânicos e programas de educação ambiental que fomentem a prática da reciclagem, foram levantados e apresentados no Diagnóstico do Plano.

Com o intuito de apresentar um cenário de referência buscando a universalização dos serviços para os resíduos domiciliares algumas diretrizes relacionadas à segregação na fonte, coleta e disposição finais são apresentadas.

36.8.2. RESÍDUOS ORGÂNICOS

Diante do grande volume, peso e complexidade de decomposição dos resíduos orgânicos, deve-se atentar cada vez mais para este tipo resíduo, pois geram problemas nos atuais métodos de disposição. No aterro, como no caso de Pederneiras, esses resíduos diminuem a sua capacidade de vida útil e aumentam a produção de chorume, demonstrando necessidade de tratamento especial. Sendo assim, carecem de mais recursos financeiros e políticas de coleta e tratamento adequados.

Uma solução pontual e eficaz para os resíduos sólidos orgânicos são as usinas de compostagem. Para a adoção da prática, se faz necessária a implantação de programas de educação ambiental para conscientizar a população da importância de segregar os resíduos orgânicos dos rejeitos, bem como coletar de maneira diferenciada estes resíduos e construir uma usina de compostagem.

36.8.3. REJEITOS

Estes resíduos não podem ser reciclados devendo ser encaminhados para aterros sanitários, entretanto a aplicação da Política para Redução de Resíduos Sólidos estabelece as diretrizes para a diminuição da quantidade de rejeitos gerados e que posteriormente deverão ser encaminhados ao aterro sanitário.

36.8.4. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DAS ÁREAS RURAIS

Considerando o que preconiza a Lei 12.305/2010 e as recomendações da Lei 11.445/2007 – para a universalização do acesso busca-se ações visando o atendimento desta população com um serviço de qualidade e a minimização dos impactos ambientais.

Primeiramente, considerando a distância relativamente alta, de algumas unidades rurais em relação ao aterro sanitário, deve-se buscar incentivar a utilização do sistema de compostagem dos resíduos orgânicos nas residências rurais.

A adoção da compostagem possibilita ao agricultor produzir adubo em sua propriedade. Toda a matéria prima a ser utilizada é obtida de resíduos orgânicos como os resíduos domésticos e os restos de culturas (folhas, ramos, cascas de frutos, etc.).

Com a finalidade de dar destinação correta aos rejeitos, na área rural deverão ser instalados os PEVs - Pontos de Entrega Voluntária nas áreas de abrangências, onde a população depositará os resíduos para posterior coleta. A implantação dos PEVs é uma alternativa para a coleta pública que minimiza o tempo e os custos despendidos para a coleta. Estas estruturas de recebimento deverão conter subdivisões para que não ocorra a mistura dos materiais.



Figura 36.5 – Modelos de PEVS.
Fonte: Prefeitura Municipal de Jacareípe – ES, 2012 e Prefeitura Municipal de Atibaia –SP, 2012.

Os PEVs podem ser construídos com estrutura simples para área de transbordo, feitos com material metálico, plástico ou em alvenaria. A Figura 36.5 apresenta alguns modelos de PEVs utilizados nas áreas rurais de alguns Municípios.

É imprescindível a identificação do Município e do tipo de resíduo a ser coletado, podendo ser por meio de adesivos ou mesmo pintura. Estes PEVs deverão ter separação adequada para coleta dos resíduos recicláveis (vidro, papel, papelão, plásticos, etc) e para os rejeitos (papel higiênico, fraldas, absorventes, etc).

36.8.5. LOGÍSTICA REVERSA

Conforme já apresentado, a Lei nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 20 discorre sobre a instituição da logística reversa e seus objetivos, os quais são expostos a seguir:

- Promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado para a sua cadeia produtiva ou para cadeias produtivas de outros geradores;
- Reduzir a poluição e o desperdício de materiais associados à geração de resíduos sólidos;
- Proporcionar maior incentivo à substituição dos insumos por outros que não degradem o meio ambiente;
- Compatibilizar interesses conflitantes entre os agentes econômicos, ambientais, sociais, culturais e políticos;
- Promover o alinhamento entre os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, com o objetivo de desenvolver estratégias sustentáveis;
- Estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; e
- Propiciar que as atividades produtivas alcancem marco de eficiência e sustentabilidade.

Os resíduos sólidos deverão ser reaproveitados como produtos em forma de insumos em seu próprio ciclo produtivo ou de outros produtos. As responsabilidades ficam assim estabelecidas:

Tabela 36.4 - Obrigações dos fabricantes e consumidores para a logística reversa.

OBRIGAÇÕES DOS FABRICANTES E CONSUMIDORES PARA A LOGÍSTICA REVERSA
A política de Logística Reversa
Consumidor
Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, atentando para práticas que possibilitem a redução de sua geração; e após a utilização do produto, disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reversos para coleta.
Ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:
Adotar tecnologias de modo a absorver ou reaproveitar os resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Articular com os geradores dos resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos, oriundos dos serviços de limpeza urbana e disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;
Ao fabricante e ao importador de produtos:
Recuperar os resíduos sólidos, na forma de novas matérias-primas ou novos produtos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos; Desenvolver e implementar tecnologias que absorva ou elimine de sua produção os resíduos sólidos reversos; Disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos revendedores, comerciantes e distribuidores, e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; Garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos e disponibilizar informações sobre a localização dos postos de coleta dos resíduos sólidos reversos e divulgar, por meio de campanhas publicitárias e programas, mensagens educativas de combate ao descarte inadequado e aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos; Receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos; Disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos consumidores e informar o consumidor sobre a coleta dos resíduos sólidos reversos e seu funcionamento.

Fonte: Lei nº. 12.305 /2010.

A partir das obrigações descritas na Política de Logística Reversa, é importante que o Município elabore/adeque as Leis direcionadas à Gestão de Resíduos Sólidos de forma a chamar os empresários industriais e comerciais a se responsabilizarem por seus resíduos e colaborar com os projetos direcionados ao recolhimento dos resíduos especiais.

Para o bom funcionamento da Política de Logística Reversa, é necessário que o Munícipio estabeleça os PEVs - Pontos de Entrega Voluntária para os resíduos especiais. O responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve determinar os estabelecimentos comerciais que irão acondicionar esses resíduos até encaminhá-los aos fabricantes.

As orientações de acondicionamento, transporte e destinação final devem estar de acordo com as legislações pertinentes e são fundamentais tanto ao consumidor quanto ao estabelecimento comercial onde o PEV se encontra. Com o

intuito de motivar a comunidade a segregar e levar os resíduos até os pontos de coleta voluntária sugere-se o desenvolvimento de projetos na área de educação ambiental, criação de folders explicativos e cartilhas didáticas.

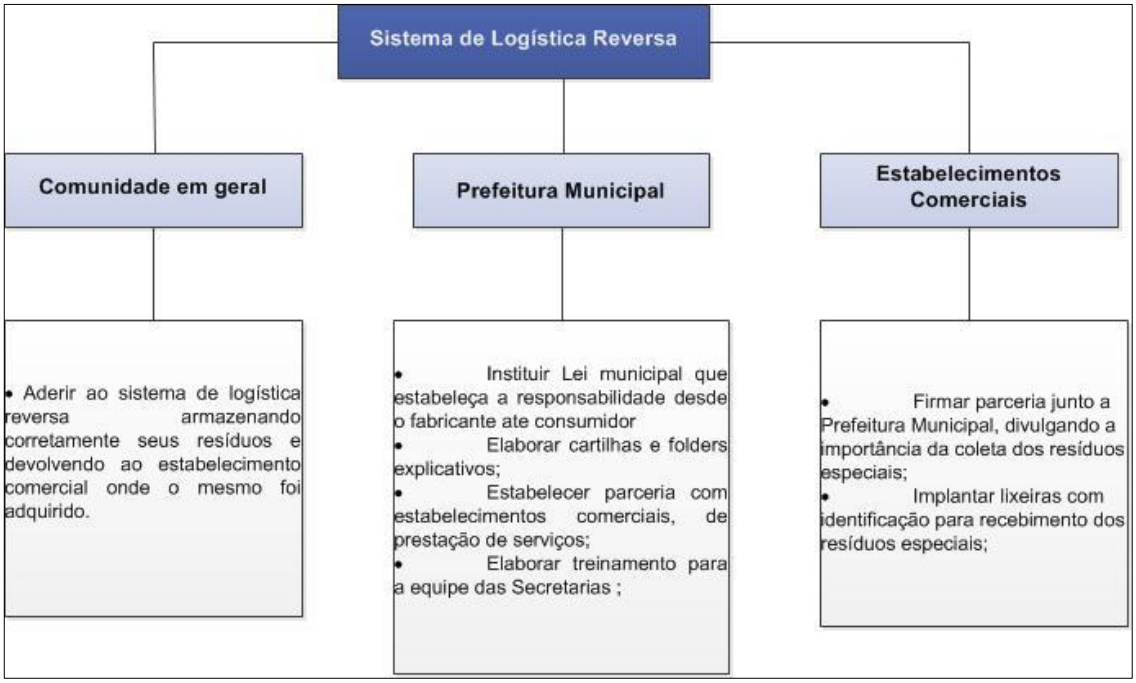
Em geral, enquadram-se nestas categorias todos os geradores de resíduos especiais (lâmpadas fluorescentes, pneus, eletrônicos, pilhas e baterias, óleos e graxas e as embalagens de agrotóxicos). Para que seja possível o estabelecimento do sistema de logística reversa no Município, e buscar o cenário de referência ideal, deverão ser aplicadas algumas medidas:

1º. Instituir Lei municipal que estabeleça a responsabilidade desde o fabricante até o consumidor sobre a geração, consumo, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos especiais no Município de Pederneiras;

2º. Implantar projetos e programas de educação ambiental voltado para a comunidade em geral, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços e produtores rurais;

3º. Criar parceria com os estabelecimentos comerciais e produtores locais de produtos enquadrados na categoria “especial”. O Município irá contribuir com informações e parcerias que não envolvam gastos de dinheiro público quanto à logística reversa.

Figura 36.6 - Obrigações da comunidade em geral, Prefeitura Municipal e Estabelecimentos Comerciais.



- Pilhas e baterias

O Programa de Logística Reversa de Pilhas e Baterias Portáteis em Pederneiras é realizado através do Programa ABINEE Recebe Pilhas, no qual o encaminhamento é feito através de transportadora certificada, a GM&C, uma empresa que faz a reciclagem e destinação final ambientalmente adequada desse material. A GM&C é uma empresa de logística contratada pelos fabricantes e importadores legais, que cumpre estritamente todas as exigências para o transporte dos produtos. Em seguida, as pilhas e baterias coletadas são encaminhadas à empresa Suzaquim Indústria Química, localizada na Região Metropolitana da Grande São Paulo. Os custos do transporte dos materiais recebidos, bem como da destinação final, são de responsabilidade das empresas participantes do programa, sendo assim gratuita para a prefeitura.

Com base na Resolução CONAMA n.º 401 de 04 de agosto de 2008, recomenda-se que após o esgotamento do potencial energético, as pilhas e baterias sejam encaminhadas pelo próprio cidadão aos locais autorizados, em redes técnicas autorizadas por fabricantes, ou no próprio estabelecimento comercial onde as pilhas e baterias foram compradas.

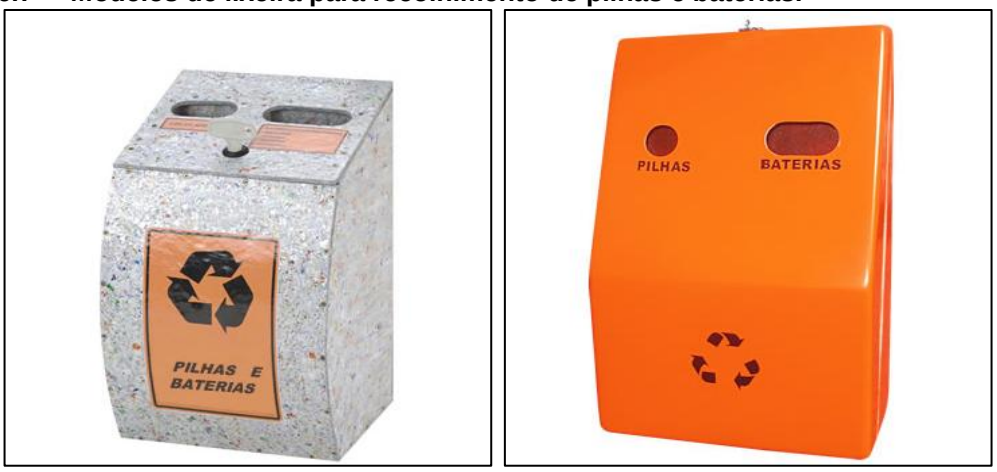
De acordo com o 3º artigo da Resolução CONAMA n.º 401, os estabelecimentos comerciais como as assistências técnicas autorizadas pelos fabricantes são obrigadas a receber estes resíduos e devolvê-los aos fabricantes que tem a responsabilidade pela destinação final dos resíduos.

A lei proíbe o descarte de pilhas, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham mercúrio metálico em lixo doméstico ou comercial. Determina em suas diretrizes a obrigação dos estabelecimentos que revendem e dos fabricantes de disponibilizarem ao consumidor o serviço de recolhimento e dar a destinação final, sem causar prejuízo ambiental, ficando obrigados a procederem ao recolhimento, acarretando em multa ao infrator pelo descumprimento da lei.

Pontos de recebimento: Nos pontos de recebimento (comércios e assistências autorizadas) estes resíduos deverão ser armazenados seguindo alguns padrões para segurança e não contaminação. As lixeiras que receberão os resíduos deverão estar identificadas e deverão ser segregadas para receber separadamente as pilhas das baterias.

O armazenamento será temporário e sua disposição pode ser feita em tambores, bombonas, nas embalagens originais ou em caixas de papelão próprias para receber esses resíduos.

Figura 36.7 – Modelos de lixeira para recolhimento de pilhas e baterias.





Fonte: BRAVOMAQ, 2010 e SEMA, 2005.

É de responsabilidade do Poder Público identificar os estabelecimentos e convidá-los a participar da iniciativa dando palestras e fornecendo material informativo quanto ao correto manuseio, armazenamento e legislações pertinentes.

Figura 36.8 – Modelo de folders para pontos de devolução de pilhas e baterias.



Fonte: ABINEE, 2006 e Floripa Shopping, 2010.

Transporte: Deverá ser realizado por empresa terceiriza devidamente autorizada, caso seja do interesse da Prefeitura realizar a coleta nas sedes dos Distritos e nas áreas rurais, a mesma deverá assumir as condutas e procedimentos de segurança conforme as normas técnicas da ABNT e legislações referentes como o Decreto Lei nº. 96.044 de 18 de maio de 1988, que trata do transporte rodoviário de produtos perigosos. Entretanto, seguem algumas recomendações:

- Os veículos deverão ter afixados painéis de segurança (placas), contendo número de identificação do risco do produto e número do produto: 88/2.794, e rótulos de risco (placa de corrosivo) conforme NBR 8.500, com motorista credenciado e carga lonada ou caminhão furgão;
- O veículo deverá ter “kit de emergência” e EPI;
- O motorista deve manter envelope com ficha de emergência com instruções para acidentes, incêndio, ingestão, inalação, fone de contato etc.

➢ Lâmpadas fluorescentes

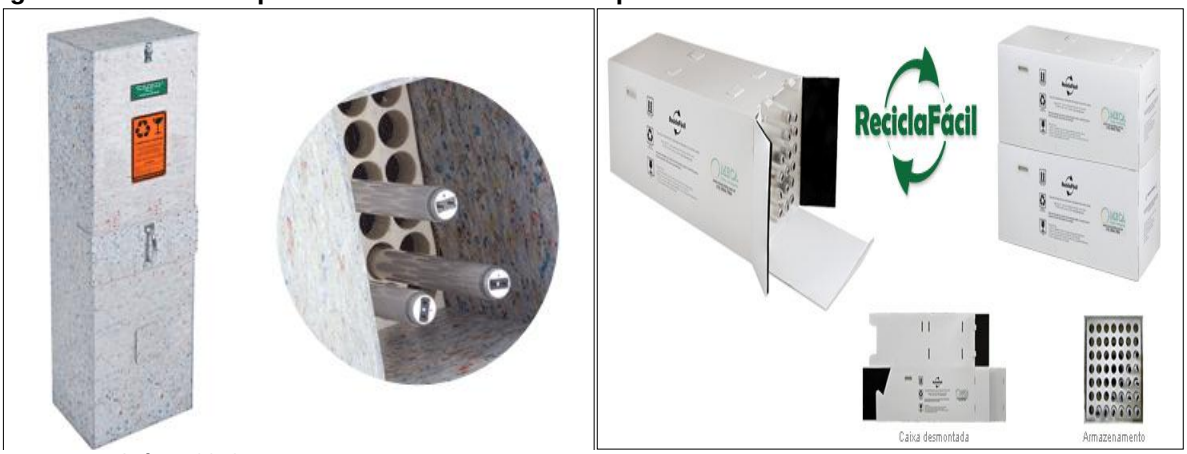
De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 33 “São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, pilhas e baterias [...] lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.”

A Prefeitura de Pederneiras atualmente recebe as lâmpadas fluorescentes residenciais e faz a contratação de empresas para realizar a descontaminação e destinação correta do material, conforme demanda.

Recomenda-se que os mesmos procedimentos e cuidados dados para o recolhimento de pilhas e baterias usadas sejam utilizados para o recolhimento e armazenamento de lâmpadas. Os postos de recebimento também poderão ser os mesmos utilizados para as pilhas e baterias.

Pontos de recebimento: Os estabelecimentos deverão armazenar estes resíduos adequadamente em tambores, na embalagem original ou em caixas de papelão próprias, devidamente sinalizadas.

Figura 36.9 – Caixas para armazenamento de lâmpadas fluorescentes.



Fonte: Meca Coleta, 2013.

Transporte: O transporte deverá ser realizado por empresa terceirizada devidamente autorizada, caso seja do interesse da Prefeitura realizar a coleta no Distrito e na área rural, a mesma deverá assumir as condutas e procedimentos de segurança conforme as normas técnicas da ABNT e legislações referentes como o Decreto Lei nº. 96.044 de 18 de maio de 1988, que trata do transporte rodoviário de produtos perigosos.

- Óleos e graxas

Diariamente são utilizados milhões de litros de óleos em lanchonetes, bares e restaurantes. O óleo lançado diretamente no meio ambiente polui a água e o solo causando impactos muitas vezes irreversíveis. O óleo pode e deve ser reciclado, sua reutilização é possível como óleo para motosserras, para asfalto, óleo desmontante para compensados, óleos para fertilizante, sabão, dentre outros.

Pontos de Recebimento: Todos os locais e estabelecimentos que trocam e revendem óleo lubrificante devem ter um local reservado para armazenamento desses resíduos. Os resíduos de óleos e graxas devem ser devidamente armazenados conforme as normas da ABNT NBR nº. 12.235/88, estando devidamente identificados.

Conforme consta na Resolução CONAMA nº. 362/2005, os produtores, importadores e revendedores de óleos são responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos de óleos e graxas. Nos locais, como postos de combustíveis e demais estabelecimentos que trabalhem com estes produtos, poderão ser instalados pontos de coleta para a população através de parceria público-privada. Estes

resíduos produzidos na área rural poderão ser coletados pela Prefeitura seguindo as recomendações de segurança e manejo adequados, e levados para estes pontos de recebimento.

Figura 36.10 – Lixeiras e embalagem para armazenamento de resíduos de óleos e graxas.



Fonte: Meca Coleta, 2013.

Transporte: O transporte dos resíduos provenientes da utilização de óleos e graxas deverá ser realizado conforme as normas descritas na Portaria nº. 125 de 30 de julho de 1999, que regulamenta o recolhimento, a coleta e a destinação final destes resíduos e deverão ser realizados pelas empresas fabricantes e importadoras destes produtos. No caso da coleta na área rural, esta poderá ser realizada pela Prefeitura nos mesmos dias que ocorrerem à coleta de pilhas, baterias e lâmpadas desde que seguidas às regulamentações indicativas na Portaria nº. 125.

- Pneus

Os pneus ao perderem sua utilidade e se tornarem resíduos, causam enormes problemas para o meio ambiente e para a saúde da população. São contaminantes e não se tem ao certo o prazo limite de sua decomposição, além disso, acumulam água e podem se tornar fontes disseminadoras de vetores causadores de doenças como a dengue.

A entidade Recicanip administra o processo de coleta e destinação de pneus inservíveis em todas as regiões e é através da transportadora Policarpo que a prefeitura faz a entrega dos mesmos. As atividades atendem a resolução pertinente.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº. 416/09 é de responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos a correta disposição final destes resíduos.

Pontos de devolução: Como os demais resíduos especiais descritos, a destinação final de pneus também é de responsabilidade do fabricante e importador, conforme consta na Resolução do CONAMA nº. 416/09.

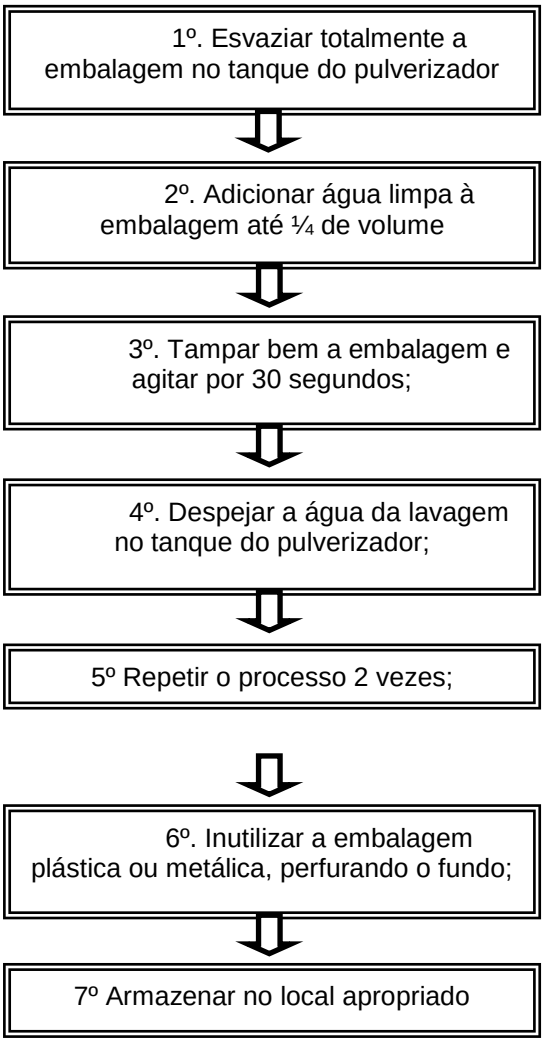
Os locais de troca e venda de pneus, em geral, são dotados de áreas específicas para armazenamento de pneus inservíveis. Estes locais deverão ser dotados de infraestrutura necessária para o armazenamento adequado, de forma que estes não acumulem água de chuva. Os moradores deverão encaminhar seus pneus inservíveis para estes locais.

- Embalagens de agrotóxicos

Em geral, as embalagens de agrotóxicos também devem ser devolvidas aos estabelecimentos revendedores. Os agricultores deverão se atentar à algumas condições prévias de armazenamentos dessas embalagens até que a quantidade torne viável a viagem até o revendedor para entregá-las.

O agricultor deverá possuir um local para armazenamento temporário que seja coberto, ventilado e bem arejado. A embalagem antes de ser armazenada, deverá ser lavada através do método da tríplice lavagem que consiste em:

Figura 36.11 - Fluxograma - método da tríplice lavagem.



Fonte: InpEV, 2013.

Pontos de Coleta: Os endereços para devolução das embalagens constam na nota fiscal do produto. O inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias realiza o serviço de destinação final das embalagens de agrotóxicos coletadas nas centrais cadastradas.

Estas centrais ou regionais devem estar devidamente regulamentadas junto ao órgão estadual ambiental com licença ambiental expedida, as fichas para cadastramento no inpEV podem ser adquiridas no site http://www.inpev.org.br.

É importante que fique claro a responsabilidade dos agricultores sobre o correto manuseio e armazenamento das embalagens de agrotóxicos. A fiscalização das propriedades para verificação das condições de armazenamento das embalagens fica a cargo do Poder Público local.

Transporte: A responsabilidade pelo transporte das embalagens até os pontos de recebimento é do usuário, lembrando que o prazo máximo para entrega é de até 01 ano após a compra. Este transporte não poderá ser realizado em conjunto com animais, pessoas, alimentos e dentro de cabines de veículos automotores.

- Resíduos de serviço de saúde

O município dispõe de controle de estabelecimentos que geram resíduos de serviço de saúde na emissão do alvará de funcionamento, possuindo inclusive rotina de fiscalização.

Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. Segundo a NBR 12.808 da ABNT, os resíduos de serviços de saúde seguem a seguinte classificação:

Classe a – resíduos infectantes:

A1 – Biológicos: Cultura, inóculo, mistura de microorganismos e meio de cultura inoculado provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais.

A2 - Sangue e hemoderivados: Sangue e hemoderivados com prazo de validade vencido ou

sorologia positiva, bolsa de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos.

A3 - Cirúrgicos, anatomopatológicos e exsudato: Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais.

A4 - Perfurantes e cortantes: Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro.

A5 – Animais contaminados: Carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microorganismos patogênicos, ou portador de doença infecto-contagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com estes.

A6 - Assistência a pacientes: Secreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições.

Classe b – resíduos especiais:

B1 - Rejeitos radioativos: Material radioativo ou contaminado com radionuclídeos, proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

B2 – Resíduos farmacêuticos: Medicamento vencido, contaminado, interditado ou não utilizado.

B3 – Resíduos químicos perigosos: Resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico.

Classe c – resíduos comuns:

C - Resíduos comuns: São aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública.

O manuseio de resíduos de serviços de saúde está regulamentado pela norma NBR 12.809 da ABNT e compreende os cuidados que se deve ter para segregar os resíduos na fonte e para lidar com os

resíduos perigosos. O procedimento mais importante no manuseio de resíduos de serviços de saúde é separar, na origem, o lixo infectante dos resíduos comuns, uma vez que o primeiro representa apenas de 10 a 15% do total de resíduos e o lixo comum não necessita de maiores cuidados. A falta de cuidados com o manuseio do lixo infectante é a principal causa da infecção hospitalar.

No manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual – EPI :

• avental plástico;

• luvas plásticas;

• bota de PVC (por ocasião de lavagens) ou sapato fechado;

• óculos;

•máscara.

Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados pelas normas NBR 9.190 e 9.191 da ABNT.

Existem regras a seguir em relação à segregação (separação) de resíduos infectantes do lixo comum, nas unidades de serviços de saúde, quais sejam:

• todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local de sua geração;

• os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com as normas técnicas da ABNT, devidamente fechados;

• os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;

• os resíduos procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de geração;

• os resíduos infectantes compostos por membros, órgãos e tecidos de origem humana têm que ser dispostos, em separado, em sacos plásticos brancos leitosos, devidamente fechados.

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns. Os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Os resíduos infectantes e parte dos resíduos especiais devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos e colocados em contêineres basculáveis mecanicamente em caminhões especiais para coleta de resíduos de serviços de saúde. Tais resíduos representam no máximo 30% do total gerado. Caso não exista segregação do lixo infectante e especial, os resíduos produzidos devem ser acondicionados, armazenados, coletados e dispostos como infectantes e especiais.

Para que os sacos plásticos contendo resíduos infectantes (ou não segregados) não venham a se romper, liberando líquidos ou ar contaminados, é necessário utilizar equipamentos de coleta que não possuam compactação e que, por medida de precaução adicional, sejam herméticos ou possuam dispositivos de captação de líquidos. Devem ser providos de dispositivos mecânicos de basculamento de contêineres. O lixo comum deve ser coletado pela coleta normal ou ordinária.

São muitas as tecnologias para tratamento de resíduos de serviços de saúde. Qualquer que seja a tecnologia de tratamento a ser adotada, ela terá que atender às seguintes premissas:

• promover a redução da carga biológica dos resíduos, de acordo com os padrões exigidos, ou seja, eliminação do bacillus stearothermophilus no caso de esterilização, e do bacillus

subtyllis, no caso de desinfecção;

• atender aos padrões estabelecidos pelo órgão de controle ambiental do estado para emissões dos efluentes líquidos e gasosos;

• descaracterizar os resíduos, no mínimo impedindo o seu reconhecimento como lixo hospitalar;

• processar volumes significativos em relação aos custos de capital e de operação do sistema, ou seja, ser economicamente viável em termos da economia local.

Os processos comerciais disponíveis que atendem a estas premissas fundamentais estão descritos a seguir:

• Incineração:

• Incineradores de grelha fixa

• Incineradores de leito móvel

• Fornos rotativos

• Pirólise

• Autoclavagem

• Microondas

• Radiação ionizante

• Desativação eletrotérmica

• Tratamento químico

• Central de tratamento de resíduos de serviços de saúde

36.9. CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA

Inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços. Citam-se como exemplos o acúmulo de resíduos domiciliares por falta de coleta, resíduos de construção civil e de podas abandonados em terrenos baldios ou usados para aterramento, e o mau estado de conservação de vias urbanas por conta de uma limpeza e varrição insuficiente.

No sentido de encontrar alternativas para evitar a recorrência destas atividades que influem diretamente na qualidade dos serviços de limpeza urbana são elencados critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias às campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas.

Os Ecopontos, ou pontos de entrega voluntária, de resíduos volumosos de que trata a NBR 15.112/2004 (ABNT) - "Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação" constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências de inúmeros problemas para a o município.

Os ecopontos são áreas licenciadas para transbordo e triagem de pequeno porte, destinada ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis. Uma rede bem dimensionada e implantada de ecopontos auxilia diretamente os programas de coleta seletiva operado tanto por catadores ou funcionários do sistema de coleta de resíduos, reduzindo os custos de coleta e favorecendo a logística do processo. Portanto, não se descarta o prévio planejamento físico do local, com setorização das áreas de intervenção e a quantificação e caracterização dos resíduos gerados nestas áreas, de modo que se atinja uma evolução crescente e consistente dos resultados obtidos ao longo do período de planejamento. Geralmente a utilização de áreas públicas já degradadas por descarte irregular de resíduos sólidos é preferida, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor e auxiliar no processo educativo e de conscientização da comunidade sobre melhores práticas em gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Segundo a NBR 15.112/2004 (ABNT), alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como: isolamento da área através de cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais; identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas; equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio; sistemas de proteção ambiental, como forma

de controlar a poeira, ruídos; sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

A quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido e a quantidade e destinação dos resíduos triados são importantes condicionantes para operação e funcionamento apresentadas para um ecoponto pela NBR 15.112/04.

(ABNT). Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação citadas pela NBR 15.112/04 (ABNT): restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D; triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos; evitar o acúmulo de material não triado; e resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Outros critérios e fatores podem ser elencados como forma de aumentar a eficiência dos ecopontos, tais como o constante incentivo à entrega voluntária dos resíduos pelos geradores e coletores de pequenos volumes; o a grupamento dos pequenos coletores (carrinheiros e autônomos) próximo aos locais de entrega e a promoção da participação de instituições locais, tais como escolas e associações de moradores, contribuindo com a educação ambiental.

De maneira complementar e similar aos ecopontos, os Locais de Entrega Voluntária – LEV`s são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de resíduos segregados pelos próprios geradores. Estas unidades de pequeno porte devem ser instaladas em pontos estratégicos da municipalidade, em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga.

Para um bom dimensionamento físico dos LEV`s devem ser considerados fatores como os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta. Com vistas à facilidade de manutenção e conservação da unidade, recomenda-se que a unidade seja protegida da chuva. Outro aspecto técnico a ser observado é referente às aberturas para deposição dos resíduos, que devem estar a uma altura compatível com o público alvo da localidade instalada. Em situações onde o público alvo é

predominantemente infantil (em escolas, por exemplo), estas aberturas devem estar a uma altura reduzida.

Para usar pontos de apoio deverão ser levados em conta alguns critérios como:

- Fluxo de passagem diária de pessoas;
- Boa visualização do material de educação ambiental;
- Abrangência do maior número possível de pessoas;
- Local com pessoas instruídas a ajudar em caso de duvidas das pessoas;
- Pontos estratégicos localizados aleatoriamente dentro do município

36.10. ITINERÁRIO DA COLETA

O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor deve percorrer dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de lixo num mínimo de percurso improdutivo, com o menor desgaste possível para a guarnição e o veículo. Dá-se o nome de percurso improdutivo aos trechos em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas para o deslocamento de um ponto a outro. É usual se elaborar para cada itinerário um roteiro de coleta, um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui, indicando seu início e término, percurso, pontos de coleta manual (sem acesso ao veículo, sendo o lixo coletado e carregado pelos coletores), trechos com percurso “morto” e manobras especiais, tais como ré e retorno.

Percurso “morto” é aquele repetido apenas para as manobras em respeito ao trânsito, com o objetivo de acesso a outros locais na sequência utilizada para a coleta. É admissível uma extensão total de percurso morto ou improdutivo correspondente a no máximo 20% da extensão total do percurso de coleta efetivamente produtivo. Podem-se utilizar os recursos da computação gráfica para o traçado desses roteiros.

A delimitação do setor de coleta deve ser feita de modo a buscar o possível equilíbrio entre as massas de resíduos a serem coletadas em cada setor. Os obstáculos naturais e as divisões administrativas preexistentes devem, sempre que possível, servir como limites dos setores de coleta. A amplitude da área de um setor de coleta é função da estimativa da quantidade de resíduos gerada pela população estabelecida na referida área, bem como da extensão máxima que a equipe de garis

consegue percorrer, em condições adequadas de trabalho, numa jornada usual. A soma dos percursos de coleta em um setor não deve ser superior a 25 km.

O percurso de transporte dos resíduos dependerá da distância dos locais de geração até o de destinação final dos resíduos, bem como das velocidades efetivamente praticadas pelo veículo coletor. A velocidade da coleta está condicionada a obstáculos como topografia da área, intensidade do trânsito de veículos e pedestres, existência de locais de difícil acesso (ruas íngremes, locais sem condição para a entrada de veículos coletores convencionais, ou inadequados para a apresentação dos resíduos para a coleta, etc.). Levando-se em conta tais particularidades, para caminhões compactadores a velocidade média durante a operação de coleta normalmente varia entre 7 e 12 km/h. A velocidade de transporte dos resíduos dos locais de coleta até a destinação final varia com o tipo de via a ser percorrida e com o horário do transporte: para fins de planejamento, deverão ser adotados valores no intervalo entre 40 e 60 km/h.

A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão-de-obra da prefeitura.

O lixo dos "grandes geradores" deve ser coletado por empresas particulares, cadastradas e autorizadas pela prefeitura.

A coleta do lixo domiciliar deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente. Regularidade da coleta é, portanto, um dos mais importantes atributos do serviço. A ocorrência de pontos de acumulação de lixo domiciliar nos logradouros e um número elevado de reclamações podem ser um dos fatores que apontam irregularidade da coleta.

Nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve preferencialmente ser realizada durante o dia. Deve-se, entretanto, evitar fazer coleta em horários de grande movimento de veículos nas vias principais. A coleta noturna deve ser cercada de cuidados em relação ao controle dos ruídos. As guarnições devem ser instruídas para não altear as vozes. O comando de anda/pára do veículo, por parte

do líder da guarnição, deve ser efetuado através de interruptor luminoso, acionado na traseira do veículo, e o silenciador deve estar em perfeito estado. O motor não deve ser levado a alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração, sempre operante.

Os roteiros devem ser planejados de tal forma que as guarnições comecem seu trabalho no ponto mais distante do local de destino do lixo e, com a progressão do trabalho, se movam na direção daquele local, reduzindo as distâncias (e o tempo) de percurso.

36.11. FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Quanto às fontes de financiamento, existem as reembolsáveis (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDS – PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos, Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) e as não reembolsáveis (BNDES – Fundo Social, FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente, FUNASA – Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes, Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Programa Resíduos Sólidos Urbanos, Ministério da Justiça – Fundo de Direitos Difusos).

- PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – BNDES

Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos são conjuntos de projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores a fim de solucionar problemas estruturais dos centros urbanos por meio de um modelo alternativo de tratamento dos problemas sociais para vários tipos de carências, como o saneamento básico.

Tem por finalidade financiar os seguintes empreendimentos:

- Urbanização e implantação de infraestrutura básica no município, inclusive em áreas de risco e de sub-habitação;
- Infraestrutura de educação, saúde, assistência social, esporte, lazer e serviços públicos;
- Recuperação e revitalização de áreas degradadas, de interesse histórico ou turístico;

- Saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana);
- Transportes públicos de passageiros (urbanos, metropolitanos e rurais; hidroviário, sobre trilhos e sobre pneus; equipamentos e infraestrutura).

➢ Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos – BNDES

Apoia e financia projetos de investimentos públicos ou privados que tenham como unidade básica de planejamento bacias hidrográficas e a gestão integrada dos recursos hídricos.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia e financia empreendimentos para:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologia e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- Macrodrenagem.

➢ Fundo Nacional de Meio Ambiente – Ministério do Meio Ambiente

O Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei Nº 7.797 de 10 de julho de 1989, disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesqueira compartilhada e planejamento e gestão territorial.

- Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes – Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde — FUNASA

Fomenta a implantação, ampliação e/ou melhorias através de: construção e ampliação de sistemas de abastecimento de água para controle de agravos; construção e ampliação de sistemas de esgotamento sanitário para controle de agravos; implantação e ampliação ou melhoria de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos para controle de agravos; e implantação de melhorias sanitárias domiciliares para controle de agravos.

O público alvo são municípios com população total de até 50 mil habitantes.

- Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Tem como finalidade aumentar a cobertura dos serviços de tratamento e disposição final ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, na perspectiva da universalização e da sustentabilidade dos serviços prestados priorizando soluções regionalizadas a serem geridas mediante gestão associada por consórcios públicos intermunicipais, com adoção de mecanismos de sustentação econômica dos empreendimentos e controle social, enfocando o destino final associado à implantação de infraestrutura para coleta seletiva com inclusão de catadores.

As ações devem contemplar a implantação ou adequação e equipagem de unidades licenciadas para tratamento e disposição final, incluindo aterros sanitários, que poderão envolver projeto adicional de instalações para coleta e tratamento do biogás com vistas à redução de emissões de gases de efeito estufa – GEE; aterros sanitários de pequeno porte, bem como unidades de triagem, compostagem e beneficiamento de resíduos sólidos. Complementarmente, deverão ocorrer ações voltadas para a inclusão socioeconômica dos catadores, quando for o caso, e ações relativas à educação ambiental.

- Fundo Social – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Apoia projetos de caráter social nas áreas de geração de emprego e renda, serviços urbanos, saúde, educação e desportos, justiça, meio ambiente, desenvolvimento rural e outras vinculadas ao desenvolvimento regional e social.

Objetiva auxiliar atividades produtivas com objetivo de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado.

- Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD) – Ministério da Justiça

Financia a reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Para receber apoio financeiro do FDD é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

36.12. ARSESP - AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

A Arsesp - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - é uma autarquia de regime especial, vinculada à secretaria Estadual de Governo, criada pela Lei Complementar 1.025/2007 e regulamentada pelo Decreto 52.455/2007, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar, no âmbito do Estado, os serviços de gás canalizado e, preservadas as competências e prerrogativas municipais, de saneamento básico de titularidade estadual.

A Agência também atua, por meio de delegação da Aneel, na fiscalização das distribuidoras de energia paulistas. A Arsesp foi criada a partir da CSPE (Comissão de Serviços Públicos de Energia), autarquia que atuou na regulação e fiscalização dos serviços de energia elétrica e gás canalizado desde 1998. A sua criação é de grande importância para área de saneamento, pois está inserida no contexto de modernização da política estadual para o setor, bem como na sua adequação às leis federais 11.107/05 e 11.445/07, que estabelecem, respectivamente, as normas gerais de contratação de consórcios públicos, e as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

As principais atribuições da Arsesp nas suas áreas de atividades são:

- Energia elétrica: por meio de convênio de delegação e descentralização, firmado com a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), fiscalizar as 14 concessionárias de distribuição, 12 permissionárias, além de PCHs e PCTs que atuam no Estado de São Paulo.
- Gás canalizado: regular e fiscalizar os serviços de distribuição de gás canalizado das 3 concessionárias paulistas;
- Saneamento: regular e fiscalizar os serviços de saneamento de titularidade estadual, assim como aqueles de titularidade municipal, que venham a ser delegados à Arsesp pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse.

Consultas e Audiências Públicas são ferramentas promotoras de transparência e ajudam a Arsesp a divulgar amplamente suas decisões. A cada regulamento publicado são realizadas consultas públicas e, conforme o impacto da disciplina, audiências públicas.

Estes procedimentos têm por objetivo dar oportunidade à sociedade para manifestar sua opinião e, assim, obter dados e informações que possibilitem maior grau de confiabilidade, clareza e segurança no processo decisório da Arsesp. No caso das Audiências Públicas, suas contribuições e dúvidas são apresentadas presencialmente, em reunião marcada com antecedência.

37. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O relatório de ações para emergências e contingências busca destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores em exercício, tanto de caráter preventivo quanto corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas.

Na operação e manutenção dos sistemas serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais, equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, das áreas de suporte como de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, dentre outras, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, os de saneamento, em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes e em implantação, que devem estar em consonância com PMSB.

Além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados no caso de ocorrência de situações críticas não esperadas,

este documento também contempla medidas para avaliação das ações do Plano para acompanhar, através dos indicadores e ações administrativas, o resultado da implantação do PMSB, de forma a atingir os objetivos e metas do mesmo.

Este documento vem enfatizar e dar subsídios para que o Plano realmente seja aplicado, uma vez que deve ser avaliado periodicamente, analisando os resultados alcançados com as ações do mesmo. Da mesma forma, deve-se manter a participação da sociedade, com acesso às informações do PMSB, dados de saneamento no município os quais devem ser atualizados constantemente, ações que estão sendo executadas, evolução do setor, de forma a trabalhar com o apoio da população, uma vez que a administração municipal deve desenvolver e seguir um planejamento construído com a participação da sociedade.

As ações para emergências e contingências contemplam medidas e procedimentos a serem adotados, previstos e programados com relação ao controle ou combate a uma ocorrência anormal que possa provocar sérios danos à população, ao meio ambiente e aos bens patrimoniais. Medidas de contingência centram na prevenção e as de emergência objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se à uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata-se de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência trata-se da qualidade do que é contingente, ou seja, que pode ou não suceder, eventual incerto; incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

37.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Interrupções no abastecimento de água podem acontecer por diversos motivos, inclusive por ocorrências inesperadas como rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água distribuída, dentre outros. Para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergências e contingências devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e a possível solução do problema.

Nas Tabelas a seguir (Tabela 37.1 à Tabela 37.6) constam as principais ações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água potável identificadas com o desenvolvimento do PMSB e que precisam ser implementadas em Pederneiras.

Tabela 37.1 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1A

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1A	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água generalizada.	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas.	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental.
		Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
		Comunicar a prestadora para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa de água.
	Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	Comunicar à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura e aos órgãos de controle ambiental.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicar a companhia de energia elétrica.
		Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa.
	Vazamento produtos químicos nas instalações de água.	Executar reparos das instalações danificadas.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais.	Implementar Sistema de Monitoramento da qualidade da água dos mananciais.
	Inexistência de monitoramento.	
	Ações de vandalismo.	Executar reparos das instalações danificadas.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.

Tabela 37.2 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1B

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1B	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água parcial ou localizada.	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Comunicar a companhia de energia elétrica.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada.	Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos.
		Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	Executar reparos das estruturas danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.

Tabela 37.3 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 1C

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1C	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água parcial ou localizada.	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Comunicar a prestadora para que acione socorro e fonte alternativa de água.
		Executar reparos das instalações danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Ações de vandalismo.	Executar reparos das instalações danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais.	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo.

Tabela 37.4 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 2

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	2	ABASTECIMENTO ALTERNATIVO DE ÁGUA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água generalizada.	Por motivos diversos emergenciais (quebra de equipamentos, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água, etc.).	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano como meio alternativo de abastecimento no caso de pane no sistema convencional em situações emergenciais.
Diminuição da pressão.	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho.	Comunicar a prestadora.
		Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água.
	Ampliação do consumo em horários de pico.	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.
		Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.

Tabela 37.5- Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 3A

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	3A	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais).	Acidente com carga perigosa/contaminante.	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental.
		Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação.
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.

Tabela 37.6 - Ações de emergências e contingências – abastecimento de água – Objetivo 3B

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	3B	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais).	Vazamento de efluentes industriais.	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.
		Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
		Interditar/interromper as atividades da indústria até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
	Contaminação por fossas.	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Comunicar à população, instituições e autoridades e órgãos de controle ambiental.
		Detectar o local e extensão da contaminação.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.

37.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto, causando prejuízos a eficiência, colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e solo. Para estes casos, tanto para interrupção da coleta de esgoto por motivos diversos, quanto por rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas.

Nas Tabelas a seguir (Tabela 37.7 à Tabela 37.11), constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB e que precisam ser implementadas em Pederneiras.

Tabela 37.7 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 1

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Extravasamento de esgoto em unidades de tratamento; Paralisação das ETEs.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar companhia de energia elétrica.
		Comunicar a prestadora.
		Acionar gerador alternativo de energia.
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
		Comunicar a prestadora.
		Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo.	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.
		Comunicar a prestadora.
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
Ineficiência das ETEs.	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico.	Comunicar a prestadora.
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento.
		Comunicar a prestadora.
		Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.

Tabela 37.8 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 2

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO (Após a implantação das mesmas).

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias. (Após a implantação das mesmas)	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar companhia de energia elétrica.
		Acionar gerador alternativo de energia.
		Comunicar a prestadora.
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobe os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
		Comunicar a prestadora.
		Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo.	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.
		Comunicar a prestadora.
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Tabela 37.9 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 3

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO (Após a implantação dos mesmos)

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.	Executar reparo da área danificada com urgência.
		Comunicar a prestadora.
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
	Erosões de fundo de vale.	Comunicar a prestadora.
		Executar reparo da área danificada com urgência.
	Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
		Comunicar a prestadora.
		Executar reparo da área danificada com urgência.

Tabela 37.10 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	4	ALTERNATIVAS PARA EVITAR RETORNO DE ESGOTO EM IMÓVEIS

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.	Obstrução em coletores de esgoto.	Comunicar a prestadora.
		Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de áreas não afetadas pelo rompimento.
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto.	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução.
		Executar reparo das instalações danificadas.
		Comunicar à Vigilância Sanitária e à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura.
		Comunicar a prestadora.
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.

Tabela 37.11 - Ações de emergências e contingências – esgotamento sanitário – Objetivo 5

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	5	ALTERNATIVAS PARA REDUZIR RISCOS DE CONTAMINAÇÃO POR FOSSAS NA ÁREA URBANA E ZONA RURAL

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas.	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.	Comunicar a prestadora e a Prefeitura Municipal.
		Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação.
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes.	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento.	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

37.3. SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Áreas com sistema de drenagem ineficiente, com emissários e dissipadores de energia insuficientes, causam problemas como erosões e alagamentos, comprometendo o atendimento deste serviço no caso de grandes precipitações, emergências, sinistros, ocorrências atípicas ou eventos climáticos inesperados. Cabe destacar a necessidade de se adotar medidas de emergência e contingência para ocorrências atípicas.

Nas Tabelas a seguir (Tabela 37.12 à Tabela 37.14) constam as principais ações de emergências e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB e que precisam ser implementadas em Pederneiras.

Tabela 37.12 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 1

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS PARA EVITAR ALAGAMENTOS LOCALIZADOS POR INEFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Alagamentos localizados.	Boca-de-lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
		Comunicar o alagamento à Secretaria Municipal de Obras, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
		Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no engolimento das bocas-de-lobo.	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.) /Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura.
	Deficiência ou inexistência de emissário.	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana (Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).

Tabela 37.13 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 2

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM PROCESSOS EROSIVOS PROVENIENTES DA INEFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Processos erosivos.	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana.	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos (Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
	Inexistência ou Ineficiência de emissários e dissipadores de energia.	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes (Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
		Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos (Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
	Inexistência de APP/áreas desprotegidas.	Recompor APPs dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana (SEA/Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs (SEA/Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
		Executar obras de contenção de taludes e aterros (SEA/Secretaria Municipal de Obras Infraestrutura).

Tabela 37.14 - ações de emergências e contingências – drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 3

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM MAU CHEIRO PROVENIENTE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Mau cheiro exalado pelas bocas-de-lobo do sistema de drenagem.	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais.	Comunicar à SEA, Secretaria Municipal de Obras ou à companhia gestora do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana (para sistemas separadores) para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas-de-lobo.	Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem (SEA/Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).
	Ineficiência da limpeza das bocas-de-lobo.	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana (Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura).

37.4. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A paralisação da coleta de resíduos e limpeza pública, bem como ineficiência da coleta seletiva e inexistência de sistema de compostagem poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental.

A limpeza das vias através da varrição trata-se de serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa e salubre. A paralisação dos serviços de destinação de resíduos ao aterro interfere no manejo destes resíduos, provocando mau cheiro, formação excessiva de chorume, aparecimento de vetores transmissores de doenças, comprometendo a saúde pública e a qualidade ambiental.

Diante disso, objetivou-se a adoção de medidas de contingência para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos, conforme a Tabela 37.15 à Tabela 37.19.

Tabela 37.15 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**3**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da varrição pública
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos

Tabela 37.16 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Acionar funcionários e veículos da prefeitura, da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos e da Secretaria de Meio Ambiente, para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc
		Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta de resíduos
		Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos

Tabela 37.17 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos.

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Paralisação dos serviços de segregação de resíduos recicláveis e/ou coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais das associações/ ONGs/ Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da prefeitura, da Secretaria de Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para efetuarem estes serviços temporariamente
		Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para execução dos serviços de coleta seletiva
		Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta seletiva
		Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis

Tabela 37.18 - Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/ hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da prefeitura, da Secretaria de Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para efetuarem estes serviços temporariamente
		Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/ hospitalares, bem como o transporte dos resíduos de tratamento

Tabela 37.19- Ações de emergências e contingências - Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Paralisação total dos serviços realizados no aterro	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos orgânicos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha)
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo
Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Ruptura de taludes/células	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança; acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como os bombeiros
Vazamento de Chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos através de caminhão limpa fossa e encaminhar estes para a estação de tratamento de efluentes mais próxima do aterro

38. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser revisto periodicamente a fim de que haja acompanhamento e adaptação às circunstâncias que emergirem, além da constatação de que as ações propostas pelo plano estejam efetivamente sendo implementadas e gerando o efeito esperado.

Deverá ser constituída, uma comissão de acompanhamento e avaliação, formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal, relacionadas com o saneamento ambiental. Além destas representações, a comissão pode contar com membros do Conselho do Município, de Saúde, de Meio Ambiente, e de representantes de organizações da sociedade civil (entidades do movimento social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras). Esta comissão deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do Plano sejam, gradativamente, atingidos.

De acordo com a Lei Orgânica a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial do Município e de todas as entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, finalidade, motivação, moralidade, publicidade e interesse público, aplicação de subvenções e renúncia de receitas, será exercida pela Câmara Municipal, mediante controle externo, e pelos sistemas de controle interno do Executivo, na forma da respectiva lei orgânica, em conformidade com o disposto no artigo 31 da Constituição Federal.

O controle externo deve ser exercido com auxílio do Tribunal de Contas do Estado. Deve prestar contas qualquer pessoa física ou jurídica, de direito público ou de direito privado que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiro, bens e valores públicos ou pelos quais o Município responda, ou que, em nome deste, assuma obrigações de natureza pecuniária.

A Lei Orgânica cria o Conselho do Município, órgão superior de consulta do Prefeito. Compete ao Conselho do Município pronunciar-se sobre questões de

relevante interesse para o Município; sendo convocado pelo Prefeito, sempre que entender necessário. Dele participam:

I - O Vice-Prefeito;

II - O Presidente da Câmara Municipal;

III - Os líderes da maioria e da minoria na Câmara Municipal;

IV - O Procurador Geral do Município;

V - Seis cidadãos brasileiros, com mais de trinta e cinco anos de idade, sendo três nomeados pelo Prefeito e três eleitos pela Câmara Municipal, todos com mandato de quatro anos, vedado sua recondução para o período subsequente.

A mesma lei infere que todo cidadão tem o direito de ser informado dos atos da administração municipal. E compete à administração municipal garantir os meios para que a informação se realize de maneira transparente à sociedade.

Pederneiras possui um Conselho da Cidade, que trata de assuntos ligados ao uso e ocupação de solo, habitação, saneamento, meio ambiente e mobilidade e transporte urbano. Ele tem a participação do poder público e da sociedade civil. O objetivo do conselho é auxiliar na gestão democrática da cidade com caráter deliberativo e consultivo sobre os assuntos abordados.

De acordo com o Art. 50, da Lei № 11.445/07, “A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts”. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços;

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

II - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput deste artigo.

Os procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do Plano de Saneamento Básico do município em questão e dos resultados das suas ações devem se basear no acesso aos serviços, na qualidade, na regularidade e na frequência desses serviços; nos indicadores técnicos, operacionais e

financeiros da prestação dos serviços; na qualidade de vida; assim como o impacto nos indicadores de saúde do município e nos recursos naturais.

Assim sendo, impõe-se como necessária a criação de mecanismos de representação da sociedade para o acompanhamento, monitoramento e avaliação do PMSB, formada por representantes (autoridades e técnicos) do Poder Público Municipal e das representações da sociedade em organismos colegiados, com a criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Os indicadores para avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados está baseada em distintos arranjos com a participação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas, sociedade organizada, e etc.) no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Os órgãos, secretarias, associações e membros da sociedade civil organizada, listados abaixo, foram identificados como primordiais para o fortalecimento institucional e para auxiliar na maximização e eficácia da gestão e cumprimento dos objetivos, metas e ações nos prazos estabelecidos:

- Ministério Público - Buscar junto ao órgão o cumprimento das obrigatoriedades estabelecidas em cláusulas contratuais;
- Agência Nacional das Águas – Auxiliar nos projetos de macro e microdrenagem, disponibilizando um banco de dados eficiente, assim como operar as estações pluvio e/ou fluviométricas;
- Secretaria do Estado de Saúde – Fornecer os índices e ocorrências das doenças relacionadas ao saneamento, a fim de controle dos indicadores, bem como favorecer o aporte para avaliação das análises de água do Município;
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Buscar junto ao órgão licenciamentos específicos para cada empreendimento, além de auxiliar no processo de fiscalização e cumprimento das exigências legais presentes;
- Secretaria do Meio Ambiente de SP - Auxiliar na implantação de ações com recursos financeiros e fomentar os arranjos institucionais para

garantir a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento científico de dados e informações para o Estado;

- Câmara dos Vereadores – Aprovação de leis e decretos municipais, a fim de viabilizar as ações propostas no PMSB;
- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras – Auxiliar na elaboração de planos. Esta Secretaria também tem a função de viabilizar os arranjos e o fortalecimento institucional para contribuir com a implantação do Plano de Saneamento do Município, assim como expedir, monitorar, fiscalizar e fazer cumprir as normas referentes ao ordenamento territorial e urbano do Município de Pederneiras. E também controlar, vistoriar e fiscalizar o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente – Auxiliar no processo de estreitar relações institucionais para fortalecer a fiscalização de práticas irregulares (tanto no meio rural quanto urbano), e no desenvolvimento de ações e programas que necessitam da articulação entre instituições e lideranças comunitárias, principalmente nas questões preservacionistas, voltadas à educação ambiental e relacionadas à limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos. Tem a competência de formular, coordenar, executar e avaliar planos, programas e projetos que visem à preservação, recuperação e o uso sustentável dos recursos ambientais, no âmbito das competências do Município de Pederneiras. E também regulamentar, organizar e executar as atividades relativas à fiscalização do cumprimento das normas referentes ao meio ambiente.;
- Vigilância Sanitária – Intensificar a fiscalização e aplicar medidas mitigadoras com o intuito da promoção da saúde pública. Ressalta-se que a Vigilância Sanitária é uma instituição fundamental e com poderes legais para auxiliar no processo do cumprimento de leis e principalmente para implantação eficaz do PMSB;
- Sindicato da Indústria da Construção Civil e do Mobiliário – Auxiliar na fomentação e divulgação das ações referentes aos resíduos da

construção civil, junto aos empresários do seguimento e a população municipal;

- Sociedade Civil Organizada (líderes comunitários) – Representar os anseios e as demandas da população do Município, bem como auxiliar na divulgação de programas e ações que serão desenvolvidas para atender os objetivos do PMSB;
- Associações dos Produtores Rurais – Adesão de projetos e programas de Educação Ambiental, assim como outros projetos de caráter para mitigação dos problemas ambientais com a finalidade de minimizar os impactos causados sobre o solo e água, pelo uso inadequado de agrotóxicos, lançamento de efluente animal e doméstico;
- Setor Privado – Contribuir com a divulgação dos programas e alterações realizadas devido a implantação do PMSB, assim como orientar a população e contribuir com discussões pertinentes aos interesses da esfera empresarial e do meio ambiente;
- Instituições de Ensino – Auxiliar na implantação de projetos e programas do PMSB, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico e dando suporte para o Município quando solicitado. As instituições devem ser grandes parceiras, exercendo uma atuação direta na contribuição de programas e ações de caráter ambiental;
- Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo - Sabesp - Buscar melhorias aos sistemas operacionalizados, assim como articular a busca de recursos na esfera federal e internacional para a execução dos projetos na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

A interação entre esses órgãos deve ser realizada de maneira igualitária, democrática e transparente, com o intuito de que todos cooperem para o alcance dos objetivos propostos.

A participação da sociedade para exercer o controle poderá se dar por várias formas, sendo indispensável para o processo a transparência e a divulgação das ações:

Destacamos as seguintes formas de controle social e de transparência:

- Formação dos Conselhos Municipais;
- Reuniões e encontros setoriais;
- Participação nos órgãos de regulação, quando instituídos;
- Publicação em sítio eletrônico dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços.

Os artigos 33 ao 37 do Decreto Federal nº 7.217/10, tratam especificamente do controle social e publicidades dos atos, cujo texto abaixo é reproduzido:

Art. 33. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§1° Excluem-se do disposto no caput os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§2º A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na internet.

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§1º As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.

§2º As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.

§3º Nos órgãos colegiados mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico; e

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

§5º É assegurado aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões, observado o disposto no § 1º do art. 33.

§6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.

Art. 35. Os Estados e a União poderão adotar os instrumentos de controle social previstos no art. 34.

§ 1º A delegação do exercício de competências não prejudicará o controle social sobre as atividades delegadas ou a elas conexas.

§ 2º No caso da União, o controle social a que se refere o caput será exercido nos termos da Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.

Art. 36. São assegurados aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos; e

II - acesso:

a) a informações sobre os serviços prestados;

b) ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação; e

c) ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 37. O documento de cobrança relativo à remuneração pela prestação de serviços de saneamento básico ao usuário final deverá:

I - explicitar itens e custos dos serviços definidos pela entidade de regulação, de forma a permitir o seu controle direto pelo usuário final; e

II - conter informações mensais sobre a qualidade da água entregue aos consumidores, em cumprimento ao inciso I do art. 5º do Anexo do Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Parágrafo único. A entidade de regulação dos serviços instituirá modelo de documento de cobrança para a efetivação do previsto no caput e seus incisos.

Salienta-se a necessidade de revisão periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA), conforme prescrito no parágrafo quarto do artigo 19 da Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007.

São essenciais todas as informações e indicadores que constam no maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento brasileiro, o SNIS. O Sistema possui uma base de dados que contém informações e indicadores sobre a prestação de serviços de Água e Esgotos e de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Todas as informações do SNIS devem ser fornecidas anualmente pelos prestadores de serviços de água, esgotos e resíduos sólidos urbanos. Os mesmos devem apresentar os dados para disporem do Certificado de Regularidade, necessário legalmente.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades divulgará anualmente, a partir de 2017, o “Diagnóstico dos Serviços de Águas

Pluviais Urbanas", com base em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. O documento, previsto a ser lançado em 1º de junho de 2017, será primeira edição do Diagnóstico, referente ao ano de 2015.

Para a avaliação e mensuração dos resultados da implementação do plano foram inseridos sete elementos fundamentais. Primeiramente, os indicadores em si, juntamente com sua fórmula e elementos necessários para o cálculo. Em seguida, o objetivo de cada indicador, os quais, de maneira geral, procuram avaliar a execução das ações propostas, que refletirão em melhorias nos índices propostos. A responsabilidade, periodicidade, responsabilidade pela geração e divulgação e a fonte dos dados estão relacionados com a natureza dos dados, prazos para execução de obras, expansão dos serviços, assim como o responsável pela execução do serviço a ser avaliado. Por último, é apresentado como deve ser realizada a avaliação, a qual se baseia na análise da diminuição ou aumento do indicador, resultando em uma avaliação positiva ou negativa, dependendo do indicador proposto. Dessa forma, poderá ser realizada a avaliação dos serviços de saneamento básico.

Tabela 38.1 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água "A".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	**1A**	**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
1. Índice de atendimento total e urbano (%) = (população atendida com abastecimento de água / População nos município) *100	Avaliar a evolução das melhorias dos sistemas de abastecimento de água através do percentual da população atendida	**Periodicidade:** trimestral **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
2. Índice de Perdas na Distribuição (%) = ((Volume de água produzido + Volume de água tratada importado - Volume de Água Consumido - Volume de serviço) / (Volume de Água Produzido + Volume de água tratada importado - Volume de serviço)) *100	Avaliar a evolução das melhorias dos sistemas de abastecimento de água através da redução das perdas hídricas.	**Periodicidade:** trimestral **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
3. Nº de interrupções no abastecimento de água/mês = nº de ocorrências por mês	Avaliar a evolução das melhorias dos sistemas de abastecimento de água através da	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa

	redução dos números de interrupções no fornecimento de água.	esgoto.		
4. Índice de consumo energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m³) = consumo total de energia elétrica em SAA de água/volume da água produzido	Aferir o consumo de energia elétrica do sistema de tratamento de água com intuito de identificar problemas através do aumento do indicador.	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	 Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
5. Despesa total com os serviços por m³ faturado (R$/m³) = despesas totais com os serviços / volume total faturado	Aferir os custos com o sistema de tratamento de água com intuito de identificar problemas em virtude da variação do indicador.	**Periodicidade:** trimestral **Divulgação**: semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
6. Incidência das análises de qualidade fora do padrão (coliformes totais, turbidez e cloro residual) (%) = (quantidade de amostras analisadas / quantidade de amostras fora do padrão) X 100	Aferir a qualidade da água distribuída e da água bruta	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.2 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água "B".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	**1B**	**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
7. Índice de Desempenho financeiro (%) = (receita operacional direta / despesas totais com os serviços) *100	Verificar a sustentabilidade econômica do serviço prestado.	**Periodicidade**: trimestral **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
8. Índice de Análises Insatisfatórias (%) = (nº de análises insatisfatórias / nº de análises totais) * 100.	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de água, conforme a Portaria do MS 2.914/2011.	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto e Vigilância Sanitária.	**CONCESSIONÁRIA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
9. Percentual de sistemas independentes devidamente regulamentados (%) = (sistemas independentes devidamente regulamentados / total de sistemas independentes) *100	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de água, conforme a Portaria do MS 2.914/2011.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação**: mensal **Responsabilidade**: Concessionária dos serviços de água e esgoto e Vigilância Sanitária.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

10. Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = (nº de ações executadas por metas / total de ações propostas de acordo com as metas) *100	Avaliar a implementação do PMSB	**Periodicidade**: anual **Divulgação**: anual **Responsabilidade**: Secretaria Municipal de Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras	**CONCESSIONÁRIA, SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.3 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário "A".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	**2A**	**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
1. Percentual de atendimento urbano de esgotamento sanitário (%) = Nº de economias de esgoto da área urbana/Nº de economias ativas de água da área urbana*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município.	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
2. Índice de Coleta de Esgoto (%) = Vol. De Esgoto Coletado / Vol. De Água Consumida - Vol. de Água Tratado Exportado*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
3. Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida (%) = Vol. de Esgoto Tratado / Vol. De Água Consumida - Vol. De Água Tratado Exportado*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
4. Percentual de sistemas individuais de tratamento (%) = total de fossas / total de	Mensurar a quantidade de sistemas individuais	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** semestral	**CETESB/SECRETARIA MUNICIPAL DE**	Análise do indicador

economias ativas de água *100	de esgoto.	**Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras	**INFRAESTRUTURA E OBRAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**	Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
5. Percentual de ligações clandestinas existentes (%) =Nº de ligações irregulares identificadas / Nº total de ligações de esgoto.*100	Verificar a existência de ligações clandestinas de esgoto.	**Periodicidade:** trimestral **Divulgação**: semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto, Secretaria Municipal de Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras	**CETESB/SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.4 - Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário "B".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	2B	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
6. Índice de Desempenho financeiro (%) = receita operacional direta / despesas totais com os serviços *100	Verificar a sustentabilidade econômica do serviço prestado.	**Periodicidade**: trimestral **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto.	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
7. Índice de fiscalização das ligações de esgoto (%) = nº total de ligações fiscalizadas/nº total de ligações *100	Avaliar a eficiência do processo de fiscalização.	**Periodicidade**: trimestral **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto,	**CONCESSIONÁRIA/CETESB/SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
8. Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário (kWh/m³) = Consumo total de energia elétrico em sistema de esgotamento sanitário/volume de esgoto coletado	Aferir o consumo de energia elétrica do sistema com intuito de identificar problemas através do aumento do indicador.	**Periodicidade:** mensal **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Concessionária dos serviços de água e esgoto,	**CONCESSIONÁRIA**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
9. Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com	Avaliar a implementação do	**Periodicidade**: anual **Divulgação**: anual	**CONCESSIONÁRIA/CETESB/SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E**	Análise do indicador

as metas (%) = nº de ações executadas por metas/total de ações propostas de acordo com as metas*100	PMSB.	**Responsabilidade**: Secretaria Municipal de Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras	**OBRAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**	Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.5 – Indicadores de desempenho do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas "A".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	4A	DRENAGEM E MENEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS			
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB					
INDICADORES		**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
1. Cobertura do sistema de drenagem urbana (%) = área atendida por sistema de drenagem / área urbana total*100		Verificar a abrangência do sistema de drenagem urbana.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
2. Nº de ocorrências de enchentes/inundações com danos (ocorrência/ano) = Nº de ocorrências com danos/período de tempo analisado.		Quantificar o número de ocorrências relacionadas ao sistema de drenagem urbana, como: alagamentos, inundações, enxurradas, deslizamentos.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
3. Percentual de cadastro de rede existente (%) = extensão da rede		Verificar o	**Periodicidade**: anual	**SECRETARIA**	Análise do

cadastrada / extensão da rede estimada*100	cadastramento do sistema de drenagem urbana, em base georreferenciada.	**Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
4..Percentual de área impermeabilizada (%) = área impermeabilizada / área total*100	Verificar o índice de impermeabilização do solo no município.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa
5. Taxa de incremento de vazões máximas (%) = vazão máxima antes / vazão máxima depois*100	Verificar o impacto da impermeabilização de grandes áreas no aumento das vazões máximas, comparando valores antes e depois da execução das obras.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Diminuição = avaliação positiva Aumento = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.6 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas "B".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	4B	DRENAGEM E MENEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS			
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB					
INDICADORES		**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
6. Áreas verdes urbanas *per capita* (m²/hab.) = Total de áreas verdes urbanas / população urbana		Verificar o percentual de áreas verdes urbanas por habitante.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; Secretaria Municipal de Operações Urbanas; e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
7. Percentual de limpeza de bocas de lobo (%) = nº de bocas de lobo limpas / total de bocas de lobo*100		Acompanhar a limpeza dos dispositivos de captação da água da chuva.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

			URBANAS	
8. Manutenção de bocas de lobo (%) = nº de bocas de lobo com manutenção realizada / total de bocas de lobo*100	Acompanhar a manutenção dos dispositivos de captação da água da chuva.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
9. Limpeza das galerias (%) = quilômetros de galerias limpas / quilômetros de galerias existentes*100	Acompanhar a limpeza das galerias de águas pluviais.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
10. Manutenção das galerias (%) = quilômetros de galerias com manutenção / quilômetros de galerias existentes*100	Acompanhar a manutenção das galerias de águas pluviais.	**Periodicidade**: anual **Divulgação:** anual **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

			URBANAS	
11 - Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = nº de ações executadas por metas/total de ações propostas de acordo com as metas*100	Avaliar a implementação do PMSB	**Periodicidade**: anual **Divulgação**: anual **Responsabilidade**: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras; e Secretaria Municipal de Operações Urbanas	**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO; SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS; E SECRETARIA MUNICIPAL DE OPERAÇÕES URBANAS**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

Tabela 38.7 – Indicadores de desempenho do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública "A".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**			
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
1. Massa de resíduos coletada (resíduos sólidos domiciliares e resíduos sólidos provenientes da limpeza pública) per capita (ton.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município.	Mensurar a quantidade de resíduos domiciliares coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
2. Massa de resíduos recicláveis coletada per capita (ton.)= Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município.	Mensurar a quantidade de resíduos recicláveis coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
3. Massa de resíduos orgânicos coletada *per capita* em relação à população urbana (ton./hab.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população urbana	Mensurar a quantidade de resíduos orgânicos coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
4. Percentual de atendimento da coleta convencional na área rural (%) = População rural atendida pela coleta	Verificar a ampliação da coleta convencional.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação

convencional / População rural total *100				negativa
5. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis na área rural (%) = População rural atendida pela coleta de materiais recicláveis / População rural total (População total - População urbana)*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis na área rural.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
6. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis (%) = População atendida pela coleta de materiais recicláveis / População total do município*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis em todo o município.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

.

Tabela 38.8 – Indicadores de desempenho do Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública "B".

MUNICÍPIO DE PEDERNEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**			
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	**OBJETIVOS**	**PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO**	**ORIGEM DOS DADOS**	**AVALIAÇÃO**
1. Massa de resíduos coletada (resíduos sólidos domiciliares e resíduos sólidos provenientes da limpeza pública) per capita (ton.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município.	Mensurar a quantidade de resíduos domiciliares coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
2. Massa de resíduos recicláveis coletada per capita (ton.)= Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município.	Mensurar a quantidade de resíduos recicláveis coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
3. Massa de resíduos orgânicos coletada *per capita* em relação à população urbana (ton./hab.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população urbana	Mensurar a quantidade de resíduos orgânicos coletados.	**Periodicidade:** diária **Divulgação:** mensal **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
4. Percentual de atendimento da coleta convencional na área rural (%) = População rural atendida pela coleta convencional / População rural total *100	Verificar a ampliação da coleta convencional.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação

		Secretaria Municipal de Meio Ambiente		negativa
5. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis na área rural (%) = População rural atendida pela coleta de materiais recicláveis / População rural total (População total - População urbana)*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis na área rural.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa
6. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis (%) = População atendida pela coleta de materiais recicláveis / População total do município*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis em todo o município.	**Periodicidade**: mensal **Divulgação:** semestral **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Operações Urbanas e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ABASTECIMENTO**	Análise do indicador Aumento = avaliação positiva Diminuição = avaliação negativa

Fonte: Líder Engenharia.

39. DIVULGAÇÃO DO PLANO

A elaboração do PMSB tem como um dos princípios o controle social, estabelecido pela Lei 11.445/07 (inciso IV, do art. 3º). Para tanto, se entende que, além de construir coletivamente o conjunto de diretrizes e ações para a melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento do município, trata-se de um processo coletivo, realizado em conjunto com a população e representantes de diferentes segmentos da sociedade, que devem apontar os caminhos e mecanismos para o enfrentamento dos problemas relacionados ao saneamento básico no Município.

Para tanto, é importante o estabelecimento de mecanismos estratégicos para a divulgação do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população. Dentre os mecanismos estão a participação do Comitê de Coordenação constituído pelo Município, durante todo o processo de construção do Plano, as reuniões setoriais, abrangendo o meio urbano e rural, de forma a possibilitar a presença de toda a população do Município; e a realização de Conferência ou Audiência Pública no término dos trabalhos, com o objetivo de tornar público todo conteúdo desenvolvido para o PMSB de Pederneiras e para possibilitar à população a formação de propostas de melhorias.

A divulgação deve ser amplamente propagada para que a sociedade tenha uma participação efetiva nas atividades programadas. O Município deve disponibilizar as informações sobre o PMSB no site da Prefeitura e uma cópia impressa na Administração Pública, bem como repassar os documentos necessários aos atores estratégicos, representantes eleitos e membros dos Grupos de Trabalho.

Deste modo, a Tabela 39.1 apresenta os principais meios necessários para a realização e divulgação de eventos com o objetivo de apresentar o PMSB e fazer com que ocorra participação social, assim como os prazos de antecedência necessária para a divulgação das ações.

Tabela 39.1 – Meios necessários para divulgação e realização de eventos com o objetivo de apresentar o PMSB

Atividade	Meios	Prazo (Dias úteis)
Convocação dos Comitês	Envio de convite, e-mail aos Comitês e aos líderes comunitários, e outros meios que julgar necessário;	10 dias antes do evento
Disponibilização do PMSB para consulta	Site da Prefeitura e material impresso na administração pública (versão preliminar até a final do PMSB)	10 dias antes
Escolha do local adequado para a realização de evento	Infraestrutura adequada para a realização do evento com no mínimo um mês de antecedência	30 dias antes
Disponibilização de recursos humanos	Facilitadores disponibilizados da administração pública para a efetivação	Em todas as fases
Elaboração do material de divulgação	Banner, faixa, folder explicativo e cartilha educativa sobre o PMSB, texto para divulgação em Rádio e Jornal;	30 dias antes do evento
Divulgação dos eventos	Site da Prefeitura;	10 dias antes do evento
	Rádio;	5 dias antes do evento
	Jornal	10 dias antes do evento
	Banner, faixa, folder explicativo sobre o Plano, Cartilha Educativa;	15 dias antes do evento
Disponibilização de recursos materiais	Telão;	10 dias antes do evento
	Crachá para identificação dos membros dos Comitês;	
	Notebook;	
	Projetor multimídia (data show);	
	Microfone;	
	Caixa de som;	
	Lista de Presença;	
	Formulário para apresentação de	

	Problemas e Propostas sobre os quatro eixos do saneamento básico;	
	Formulário - Cadastro para os Representantes eleitos na reunião;	
	Canetas (1 caixa);	
Elaboração da apresentação	PowerPoint;	
Validação da apresentação	PowerPoint	2 dias antes do evento
Condução dos eventos	Reuniões Setoriais	
Apresentação sobre o PMSB	PowerPoint	
Discussão em grupo	Explicação sobre a atividade em grupo	
	Formação dos grupos de discussão	
	Entrega de Formulário para os grupos para levantamento de problemas e propostas sobre os sistemas de saneamento básico no Município	
Sistematização dos problemas e propostas levantadas nas reuniões	Em planilha Excel, por reunião setorial	2 dias
Registro das reuniões setoriais	Registros fotográficos;	
	Relatório dos eventos.	

Fonte: Líder Engenharia.

No papel de instituição promotora do PMSB e, tendo em vista os diferentes níveis de conhecimento da população, sobre os temas que serão discutidos ao longo da elaboração do plano, cabe a Prefeitura Municipal instigar a participação da população por meio de campanha sobre a importância da definição de uma política de saneamento para o município.

A mobilização popular consiste no trabalho de aproximação dos grupos sociais de interesse e sensibilização da população em geral por meio de reuniões específicas, além do trabalho de divulgação das atividades vinculadas ao PMSB. São diversas as formas de eventos instituídos com o objetivo de discutir, apresentar e promover a transparência da política de saneamento básico, como as reuniões setoriais, audiências, conferências, mesas redondas, dentre outros.

A mobilização deverá ser realizada junto às lideranças populares, associações de classes e de bairros, entidades atuantes no Município, organizações

não governamentais e comunidade em geral, de forma a representar os vários segmentos da sociedade, que poderão ser informados das reuniões setoriais do PMSB através de banner, faixa, folder, com divulgação em jornal, rádio, e-mails, no site da Prefeitura, nas igrejas, escolas, universidades, associações de moradores, sindicatos, Conselhos Municipais, CRAS, Unidades Básicas de Saúde, entre outros, para que dessa maneira, as informações a respeito do saneamento básico atinjam toda a população.

Desta forma entende-se que a mobilização busca estimular a participação da população por meio da divulgação do conteúdo do Plano, oportunizando o debate e a reflexão sobre a realidade local.

RELATÓRIO 6
PROJETO DE LEI

40. INSTITUCIONALIZAÇÃO

40.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Institucionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), vinculada às demais etapas apresentadas, contempla alterações administrativas para implementação do Plano e proposição de legislação básica referente à política municipal de saneamento.

As propostas de ações administrativas foram previstas em relatório anterior referente aos Programas, Projetos e Ações para o Alcance do Cenário de Referência, de forma que os objetivos propostos possam ser atingidos.

Como síntese do processo de regulação do PMSB de Pederneiras, é apresentada a minuta básica do Plano de Saneamento, compostas de:

- Minuta de Anteprojeto de Lei do Plano de Saneamento Básico;

O Anteprojeto de Lei do Plano de Saneamento Básico, após a devida análise do Executivo Municipal, deverá ser encaminhado à Câmara, na forma de Projeto de Lei para discussão e aprovação.

No Anteprojeto de Lei do Saneamento Básico está proposto que os regulamentos poderão ser baixados por decreto do Executivo, após a aprovação do Conselho Municipal. Na prática, entende-se que após a institucionalização do Plano de saneamento, todos os decretos e leis criados para assegurar os investimentos no saneamento deverão ser reformulados, dando prioridade a nova política de investimentos previstos para o Município de Pederneiras.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS (Art. 1º ao 5º)

CAPÍTULO II

DO INTERESSE LOCAL (Art. 6º)

CAPÍTULO III

DOS ÓRGÃOS EXECUTORES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (Art. 7º)

CAPÍTULO IV

DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO (Art. 8º ao 13)

CAPÍTULO V

DA PARTICIPAÇÃO REGIONALIZADA EM SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO (Art. 14 e 15)

CAPÍTULO VI

DA REGULAÇÃO E CONTROLE (Art.16 ao 22)

CAPÍTULO VII

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS (Art. 23 ao 33)

CAPÍTULO VIII

DOS ASPECTOS TÉCNICOS (Art. 34 e 35)

CAPÍTULO IX

DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - FMSB (Art. 36 ao 38)

CAPÍTULO X

DO CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (Art. 39 ao 42)

CAPÍTULO XI

DA PARTICIPAÇÃO POPULAR (Art. 43 e 44)

CAPÍTULO XII

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS (Art. 45 ao 50)

ANTEPROJETO DE LEI Nº.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.

A CÂMARA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS, Estado de São Paulo, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico de PEDERNEIRAS, com fundamento na Lei Federal n°. 11.445/07, tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública e manter o meio ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável e fornecendo diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

Parágrafo único. Para os efeitos desta lei considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduos doméstico e doResíduos originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, inclusive a triagem para fins de reuso, reciclagem ou compostagem, e os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

IV - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 2º Os recursos hídricos não integram os serviços de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para a disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e da legislação estadual.

Art. 3º Não constitui serviço público de saneamento a ação executada por meio de projetos e atividades individuais e específicas, desde que o usuário não dependa da intervenção direta do poder público para operar os serviços, bem como as atividades e obras de saneamento básico de responsabilidade privada, previstas em lei ou normas regulamentadoras incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 4º Os resíduos originários de atividades comerciais desde que não se enquadrem como resíduos perigosos, podem ser considerados como resíduos sólidos urbanos mediante parecer técnico do área de meio ambiente.

Parágrafo único. Os resíduos industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transporte, de mineração e resíduos perigogos devem observar a legislação específica quanto ao seu manuseio e destino final.

Art. 5º Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:

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 de 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 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 econômica e sustentabilidade;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando os orçamentos plurianuais, 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 infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

CAPÍTULO II
DO INTERESSE LOCAL

Art. 6º Para o cumprimento do disposto no Art. 30 da Constituição Federal no que concerne ao saneamento básico consideram-se como de interesse local:

I - o incentivo à adoção de posturas, e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;

II - a adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e rurais e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;

III - a busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público, a iniciativa privada e sociedade civil para a prevenção e mitigação dos impactos ambientais;

IV - a adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de emprego e renda;

V - a ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;

VI - a defesa e conservação das áreas de mananciais, das reservas florestais e demais áreas de interesse ambiental.

VII - o licenciamento e fiscalização ambiental com o controle das atividades efetiva ou potencialmente degradadoras e poluidoras;

VIII - a melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de controle de poluição ambiental federal, estadual e municipal no que couber;

IX - o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos;

X - a captação, o tratamento e a distribuição de água para consumo, assim como o monitoramento de sua qualidade;

XI - a coleta, a disposição e o tratamento de esgotos;

XII - o tratamento e/ou reaproveitamento de efluentes gerados por quaisquer atividades;

XIII - a drenagem e a destinação final das águas;

XIV - a garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infra-estrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;

XV - monitoramento de águas subterrâneas visando à manutenção dos recursos hídricos para as atuais e futuras gerações, exigindo o cumprimento da legislação.

CAPÍTULO III
DOS ÓRGÃOS EXECUTORES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 7º A Política Municipal de Saneamento Básico de Pederneiras será executada pelas secretarias e órgãos da Administração Municipal prestadores dos serviços, cada qual no âmbito de sua competência e monitorada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

CAPÍTULO IV
DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 8º Os serviços básicos de saneamento de que trata o parágrafo único do art. 1º desta Lei poderão ser executados das seguintes formas:

I - de forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;

II - por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;

III - por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95;

IV - por gestão associada com órgãos da administração direita e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº. 11.107/05.

§ 1º A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração municipal depende de celebração de contrato, sendo vedado a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º Excetuam do disposto no artigo anterior os serviços autorizados para usuários organizados em cooperativas, associações ou condomínios desde que se limite a:

a) determinado condomínio;
b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

§ 3º Da autorização prevista no parágrafo anterior deverá constar a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específicos, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 10. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico;

I - a existência prévia de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;

II - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade ou órgão de regulação e de fiscalização;

III - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital e minuta do contrato no caso de concessão.

Art. 11. Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso II do artigo anterior deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 1º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou de acesso ás informações sobre serviços contratados.

§ 2º Na prestação regionalizada, o disposto neste artigo e no anterior poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá órgão único encarregado das funções de regulação e de fiscalização.

Parágrafo único. Na regulação deverá ser definido, pelo menos:

I - as normas técnicas relativas à qualidade e regularidade dos serviços aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores dos serviços;

III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Art. 13. O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o Art. anterior deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - as atividades ou insumos contratados;

II - as condições recíprocas de fornecimento e de acesso à atividades ou insumos;

III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;

IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VI - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

VII - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;

VIII - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

CAPÍTULO V
DA PARTICIPAÇÃO REGIONALIZADA EM SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. O Município poderá participar de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico que é caracterizada por:

I - um único prestador do serviços para vários Municípios, contíguos ou não;

II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

§ 1º Na prestação de serviços de que trata este Art., as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

a) por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação técnica entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;
b) por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

§ 2º No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste Art., o titular poderá receber cooperação técnica do Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 15. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual ou municipal;

II - empresa a que se tenha concedido os serviços.

§ 1º O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto dos municípios.

§ 2º Os prestadores deverão manter sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço para cada um dos municípios atendidos.

CAPÍTULO VI
DA REGULAÇÃO E CONTROLE

Art. 16. A regulação não poderá ser exercida por quem presta o serviço e atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira do órgão regulador;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 17. São objetivos da regulação:

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;

IV - definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiros dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzem a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;

V - definir as penalidades.

Parágrafo único. A regulação e controle de serviços de saneamento básico ficarão sob a responsabilidade da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) ou a outra entidade que venha a substituí-la.

Art. 18. O órgão ou entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, 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 mecanismo de participação e informação;

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

§ 1º As normas previstas neste artigo deverão fixar prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 2º O órgão ou entidade fiscalizadora deverá receber e se manifestar conclusivamente sobe as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 19. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, poderão ser adotados os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou prestação.

Art. 20. Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão fornecer ao órgão ou entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Inclui-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 21. Deve ser dada ampla publicidade aos relatórios, estudos e decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer um do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de site na internet, não excluindo os demais meios de comunicação.

Art. 22. É assegurado aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pelo órgão ou entidade reguladora;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO VII
DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 23. Os serviços de saneamento básico de que trata esta Lei terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgoto sanitário: por tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos: por taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de taxa, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Na instituição das tarifas, preços públicos e taxas para aos serviços de básico serão observadas as seguintes diretrizes:

a) ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda os serviços;
b) geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
c) inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
d) recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
e) remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
f) estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
g) incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º O Município poderá adotar subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços, desde que haja avaliação prévia da Secretaria de Assistência Social e anuência do setor de Tributos.

Art. 24. Observado o disposto no artigo anterior, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídos por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínimo de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento de demanda dos serviços, em períodos distintos;

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 25. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda poderão ser:

I - diretos: quando destinados a usuários determinados;

II - indiretos: quando destinados ao prestador dos serviços;

III - tarifários: quando integrarem a estrutura tarifária;

IV - fiscais: quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

V - internos a cada titular ou localidades: nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 26. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar em conjunto ou separadamente:

I - os custos decorrentes da prestação dos serviços;

II - as características dos lotes urbanos e rurais, e áreas edificadas e a sua utilização;

III - o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;

IV - o consumo de água por habitante ou domicílio;

V - a frequência de oferta do serviço.

Art. 27. O reajuste de tarifas de serviços públicos de saneamento básico será realizado observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 28. Poderá ser realizada cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Art. 29. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelo órgão ou entidade reguladora, ouvidos os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º O órgão ou entidade reguladora poderá autorizar o prestador dos serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95.

Art. 30. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões tornados públicos com antecedência mínima de 90 (noventa) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá ter seu modelo aprovado pelo órgão ou entidade reguladora, que definirá os itens e custos a serem explicitados.

Art. 31. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;

II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza no sistema;

III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;

IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;

V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários, com antecedência prévia de 24 (vinte e quatro) horas através de todos os meios de comunicação disponíveis.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 32. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 33. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pelo órgão ou ente regulador.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

CAPÍTULO VIII
DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 34. O serviço prestado atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Art. 35. Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponível e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços, ressalvadas as disposições em contrário da entidade de regulação e do meio ambiente.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, observadas as normas reguladoras.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes, ressalvada o uso de água da chuva;

CAPÍTULO IX
DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - FMSB

Art. 36. Fica instituído o Fundo Municipal de Saneamento Básico destinado a financiar, isolada ou complementarmente, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico previstos nesta Lei, cujos programas tenham sido aprovados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento.

§ 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico é o único instrumento hábil para orientar a aplicação dos recursos financeiros do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

§ 3º Fica vedada a utilização dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico para pagamento de dívidas e cobertura de déficits dos órgãos e entidades envolvidas direta ou indiretamente na Política Municipal de Saneamento Básico.

§ 4º A gestão do Fundo Municipal de Saneamento Básico será de responsabilidade conjunta entre o Secretário Executivo e o Presidente do Conselho Municipal de Saneamento de Pederneiras.

Art. 37. Os recursos do FMS serão provenientes de:

I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;

II - arrecadação de multas;

III - valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV - valores recebidos a fundo perdido;

V - quaisquer outros recursos destinados ao Fundo.

Parágrafo único. O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta Lei.

Art. 38. O Orçamento e a Contabilidade do Fundo Municipal de Saneamento Básico obedecerão às normas estabelecidas pela Lei nº 4.320/64, Lei Complementar 101/2000 e as estabelecidas no Orçamento Geral do Município.

§ 1º Os procedimentos contábeis do Fundo serão executados pela Contabilidade Geral do Município.

§ 2º A administração executiva do FMSB será de exclusiva responsabilidade conjunta entre o Secretário Executivo e o Presidente do Conselho Municipal de Saneamento de Pederneiras.

CAPÍTULO X
DO CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 39. Fica instituído o Conselho Municipal de Saneamento Básico, órgão colegiado, consultivo e deliberativo, de nível estratégico superior do Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Art. 40. São atribuições do Conselho Municipal de Saneamento:

I - formular as políticas de saneamento básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua implementação;

II - discutir e aprovar, após a Conferência Municipal de Saneamento Básico, o Plano Municipal de Saneamento;

III - aprovar as diretrizes e normas para a gestão do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

IV - deliberar sobre propostas de projetos de lei e programas de saneamento financiados com recursos do Fundo Municipal de Saneamento;

V - definir os critérios para comprovação de interesse público relevante ou da existência de riscos elevados à saúde pública, para aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento, a título de concessão de subsídios ou a fundo perdido;

VI - monitorar o cumprimento da Política Municipal de Saneamento, especialmente no que diz respeito ao fiel cumprimento de seus princípios e objetivos e a adequada prestação dos serviços e utilização dos recursos;

VII - atuar no sentido da viabilização de recursos destinados aos planos, programas e projetos de saneamento;

VIII - articular-se com outros conselhos existentes no Município e no Estado com vistas à implementação do Plano Municipal de Saneamento;

IX - elaborar e aprovar o seu regimento interno, bem como o Regimento Interno da Conferência Municipal de Saneamento Básico;

X - convocar, em caso de omissão do Chefe do Poder Executivo, a Conferência Municipal de Saneamento Básico;

XI - promover a 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 seja fator determinante.

Art. 41. O Conselho Municipal de Saneamento será composto pelos seguintes membros nomeados por ato do Chefe do Poder Executivo:

a) representantes dos órgãos governamentais:
b) o titular da SABESP;
c) o titular da Secretaria Municipal de Saúde;
d) o titular da Secretaria Municipal de Planejamento, Meio Ambiente e Defesa Civil;
e) o titular da Superintendência de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; e
f) o titular do Gabinete do Prefeito.

I - representantes das entidades não governamentais:

g) um representante de Associações de Moradores;
h) um representante de organização não governamental - ONG ligada ao saneamento básico da Bacia Hidrográfica do Itajaí;
i) um representante de instituição de ensino com atuação na área ambiental;
j) um representante do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo - CREA;
k) um representante das entidades de classe Câmara de Dirigentes Lojistas de Pederneiras - CDL, Associação comercial e Industrial de Pederneiras - ACIG e Associação das Micro e Pequenas Empresas de Pederneiras.

Art. 42. A estrutura do Conselho Municipal de Saneamento Básico compreenderá o Colegiado e a Secretaria Executiva, cujas atividades e funcionamento serão definidos no seu Regimento Interno.

Parágrafo único. A Secretaria Executiva do Conselho Municipal de Saneamento Básico será presidida pelo representante da SABESP.

CAPÍTULO XI
DA PARTICIPAÇÃO POPULAR

Art. 43. A Participação Popular tem por objetivo valorizar e garantir a participação e o envolvimento da comunidade, de forma organizada, na gestão pública e nas atividades políticas administrativas.

Art. 44. A garantia da participação dos cidadãos é responsabilidade do governo municipal e tem por objetivos:

I - a socialização do homem e a promoção do seu desenvolvimento integral como indivíduo e membro da coletividade;

II - o pleno atendimento das aspirações coletivas no que se refere aos objetivos e procedimentos da gestão pública, influenciando nas decisões e no seu controle;

III - a permanente valorização e aperfeiçoamento do poder público como instrumento a serviço da coletividade.

IV - os cidadãos podem participar das ações definidas nesta política por meio da ouvidoria, da atuação da sociedade civil organizada, petição, participação nas Conferências de Saneamento e audiências públicas, reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico e demais formas que vierem a ser criadas e regulamentadas pelo poder executivo.

CAPÍTULO XII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 45. Faz parte integrante desta Lei, como anexo, o Volume Único do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pederneiras contendo todos os Relatórios do PMSB, incluindo todos os Programas, Projetos e Ações que deverão ser executados.

Art. 46. A Prefeitura Municipal e seus órgãos da administração indireta competem promover a capacitação sistemática dos funcionários para garantir a aplicação e a eficácia desta Lei e demais normas pertinentes.

§ 1º O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá contar com a participação da população através da realização de uma ou mais conferências de saneamento ou audiências públicas.

§ 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico e englobar integralmente o território do Município.

§ 3º A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 47. Este plano e sua implementação ficam sujeitos a contínuo acompanhamento através das publicações dos indicadores da qualidade dos serviços, bem como da implementação do PMSB, de acordo com os prazos estabelecidos no plano. De mesma forma a revisão e adaptação às circunstâncias emergentes será revista em prazo não superior 04 (quatro) anos.

Art. 48. Ao Poder Executivo Municipal compete dar ampla divulgação do PMSB e das demais normas municipais referentes ao saneamento básico.

Art. 49. Os regulamentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas serão propostos pelo ente ou órgão regulador.

Art. 50. Enquanto não forem editados os regulamentos específicos ficam em uso as atuais normas e procedimentos relativos aos serviços de água e esgotos sanitários, bem como as tarifas e preços públicos em vigor, que poderão ser reajustadas anualmente pelos índices de correção setoriais.

Pederneiras, em .....de.....de 2017.

_____

Prefeito Municipal