PMSB
Paranaguá/PR

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAGUÁ/PR

Produto C - Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo

Janeiro/2021

CBL
Cia. Brasileira de Logística

envex
Engenharia e Consultoria

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAGUÁ/PR

Produto C - Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo

CONTRATANTE:

CBL
Cia. Brasileira de Logística

ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE:

envex
Engenharia e Consultoria

De Curitiba/PR para Paranaguá/PR
Janeiro/2021

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko	*Engenheiro Ambiental, Msc.*

Coordenação Técnica

André Luciano Malheiros	*Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica

Bruno Gomes Camargo	*Engenheiro Sanitarista e Ambiental*
Cinthya Hoppen	*Analista de Projetos*
Daniel Thá	*Economista*
Eron José Maranho	*Economista*
Larissa dos Santos Silva	*Analista de Projetos*
Paulo Henrique Costa	*Geógrafo*
Roberta Gregório	*Engenheira Ambiental*
Rossana Ribeiro Ciminelli	*Economista*
Thainá Sanches Becker	*Analista de Projetos*
Vanessa Tres	*Analista de Projetos*

Equipe de Apoio

Dóris Regina Falcade	*Acadêmica em Engenharia Ambiental*
Ludmila Holz Amorim de Sena	*Acadêmica de Eng. Ambiental e Sanitária*
Nilton Lopes Junior	*Acadêmico de Eng. Ambiental e Sanitária*

Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAGUÁ/PR			
Produto C - Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo			
Elaborado por: Equipe Técnica	**Supervisionado por:** Helder Rafael Nocko		
Aprovado por:	**Revisão**	**Finalidade**	**Data**
Helder Rafael Nocko	00	03	25/01/2021
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
envex Engenharia e Consultoria	**EnvEx Engenharia e Consultoria** Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 | Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br | www.envexengenharia.com.br		

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Prefeitura Municipal de Paranaguá o Produto C - Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo, do **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAGUÁ/PR**.

Helder Rafael Nocko
Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 38
2. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 40
2.1. Caracterização da Área de Planejamento 40
2.1.1. Descrição Territorial do Município 40
2.1.2. História do Município: Reconstrução da História do Município e da sua Evolução sob o Olhar do Saneamento 48
2.2. Caracterização Física do Município 56
2.2.1. Clima 56
2.2.2. Geologia 66
2.2.3. Direitos Minerários 69
2.2.4. Pedologia 76
2.2.5. Geomorfologia 83
2.2.6. Uso e Cobertura da Terra 92
2.2.7. Área com Restrições Ambientais 99
2.2.8. Recursos Hídricos 108
2.2.9. Breve Análise da Situação Ambiental 116
2.3. Caracterização Socioeconômica do Município 122
2.3.1. Perfil Demográfico do Município 123
2.3.2. Estrutura Territorial do Município 131
2.3.3. Saúde 175
2.3.4. Habitação de Interesse Social 191
2.3.5. Meio Ambiente e Gestão de Recursos Hídricos 198
2.3.6. Educação 206
2.4. Desenvolvimento Local 215
2.4.1. A Dinâmica Econômica 215
2.4.2. A Dinâmica do Mercado de Trabalho 222

2.4.3. Renda, pobreza e desigualdade social 231
2.4.4. Desenvolvimento Humano 237
2.5. Infraestrutura, Equipamentos Públicos, Calendário Festivo e seus Impactos nos Serviços de Saneamento Básico 239
2.5.1. Energia Elétrica 240
2.5.2. Pavimentação e Transporte 242
2.5.3. Cemitérios 245
2.5.4. Segurança Pública 248
2.5.5. Calendário Festivo do Município 249
3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 253
3.1. Levantamento de Dados Primários 253
3.1.1. Questionários Online 254
3.1.2. Visitas Técnicas às Áreas de Interesse 267
3.1.3. Reuniões e Entrevistas 268
3.2. Levantamento de Dados Secundários 268
4. PANORAMA INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 269
4.1. Mapeamento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município 272
4.2. Mapeamento dos Principais Planos e Programas Existentes no Município de Interesse do Saneamento Básico 281
4.3. Existência de Avaliação dos Serviços Prestados 288
4.4. Estrutura Atual de Remuneração dos Serviços 289
4.5. Possibilidade de Consorciamento 290
4.6. Aplicação dos Recursos Orçamentários no Saneamento nos Últimos Anos 292
4.7. Transferências e Convênios Existentes com o Governo Federal e com o Governo Estadual em Saneamento Básico 294
4.8. Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento e Nível de Investimento 295

5. SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 297
5.1. Descrição Geral do Serviço Existente 298
5.1.1. Sistema de Abastecimento de Água Potável 298
5.1.2. Licenças Ambientais 320
5.1.3. Outorgas de Captação 322
5.1.4. Poços subterrâneos individuais 325
5.1.5. Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água Potável 327
5.2. Qualidade da Água para Consumo Humano 338
5.3. Mananciais para Abastecimento Futuro 343
5.4. Estrutura de Consumo e Demanda 344
5.5. Plano Diretor de Abastecimento de Água 348
5.6. Situação Econômico-Financeira 352
5.6.1. Arrecadação 352
5.6.2. Investimentos realizados e projetados 357
5.6.3. Sistemas de Abastecimento de Água Isolados 371
5.7. Indicadores da Prestação dos Serviços 372
5.7.1. Sistemas de Abastecimento de Água Isolados 382
5.8. Ouvidoria CAGEPAR 383
5.9. Concessionária 386
5.10. Principais Deficiências e Problemas Detectados 387
5.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável 389
6. SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 391
6.1. Descrição Geral do Serviço Existente 391
6.1.1. Sistema Separador 393
6.1.2. Análise do Sistema Unitário e Misto 394
6.1.3. Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) 399

6.1.4. Ilha do Mel 419
6.1.5. Área Rural e localidades 420
6.2. Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos 421
6.3. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário 423
6.4. Principais Fundos de Vale, Corpos d'água Receptores e Possíveis Áreas para Locação de ETE 425
6.5. Balanço entre Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema Existente 425
6.6. Ligações Clandestinas 428
6.7. Estrutura Organizacional do Serviço 428
6.8. Situação Econômico-Financeira 430
6.9. Indicadores da Prestação de Serviços 430
6.10. Principais Deficiências e Problemas Detectados 431
6.10.1. Existência de Rede Coletora Mista/Unitária 431
6.10.2. Áreas Urbanas não Atendidas 432
6.10.3. Ligação de esgotos na rede de drenagem 434
6.10.4. Ilhas e áreas rurais sem atendimento de serviços de esgotamento sanitário 435
6.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário 438
7. SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 440
7.1. Descrição Geral do Serviço Existente 442
7.1.1. Delimitação de Sub-bacias 443
7.1.2. Obras Estruturais 446
7.1.3. Canal Bertioga 448
7.1.4. Canal Labra 448
7.2. Análise do Plano Diretor Municipal e Plano de Drenagem Urbana 448
7.2.1. Considerações Finais 452

7.3. Análise da Legislação de Uso e Ocupação do Solo 453
7.3.1. Considerações Finais 457
7.4. Plano Diretor de Drenagem Urbana 458
7.5. Rotina Operacional e de Manutenção do Serviço 462
7.5.1. Equipamentos 463
7.6. Análise do Sistema Unitário e Misto 463
7.6.1. Sistemas de Microdrenagem 465
7.7. Desastres Naturais Relacionados com o Serviço 468
7.7.1. Ocorrência e Localização de Problemas Relacionados ao Sistema de Drenagem Urbana 470
7.8. Órgãos Responsáveis pelo Serviço 477
7.8.1. Equipe 478
7.9. Situação Econômico-Financeira 479
7.9.1. Orçamento dos Serviços 479
7.10. Indicadores da Prestação de Serviços 481
7.11. Principais Problemas Detectados 484
7.11.1. Existência de rede coletora mista/unitária 484
7.11.2. Áreas Irregulares 484
7.11.3. Marés 484
7.11.4. Falta de Fiscalização e Regulação 484
7.12. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 485
8. SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .. 487
8.1. Caracterização da Estrutura Organizacional do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública 487
8.2. Descrição Geral do Serviço Existente 490
8.2.1. Tipologias de Resíduos 490
8.2.2. Geração e Composição Gravimétrica 494

8.2.3. Acondicionamento, Coleta, Transbordo e Transporte 506
8.2.4. Tratamento, Destinação e Disposição Final 548
Geradores de Resíduos Submetidos a Plano de Gerenciamento Obrigatório 565
8.3. Análise do Plano Municipal Existente 569
8.4. Sistematização dos Problemas Identificados ao Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública 574
8.5. Identificação da Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População 576
8.6. Identificação de Áreas Ambientalmente Adequadas para a Disposição e Destinação Final de Resíduos Sólidos e de Rejeitos 577
8.7. Identificação da Existência de Programas Especiais em Manejo de Resíduos Sólidos 581
8.8. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras 587
8.9. Situação Econômico-Financeira 594
8.9.1. Arrecadações 594
8.9.2. Despesas 595
8.9.3. Análise Econômico-Financeira 601
8.9.4. Contratos 604
8.10. Indicadores da Prestação de Serviços 607
8.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 610
9. REFERÊNCIAS 616

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Eixos estruturais do saneamento básico. 38
Figura 2: Localização de Paranaguá no Estado do Paraná, na Mesorregião Metropolitana de Curitiba e na Microrregião de Paranaguá e seu perímetro urbano.41
Figura 3: Densidade demográfica dos setores censitários em Paranaguá – 2010. 42
Figura 4: Regiões de influência tendo como referência Paranaguá. 44
Figura 5: Destino da produção agropecuária. 45
Figura 6: Localização de áreas com ocupações irregulares segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá de 2007. 47
Figura 7: Fonte Velha em Paranaguá. 49
Figura 8: Mapa da Baía de Paranaguá, de Pedro de Souza Pereira (1653). 50
Figura 9: Temperaturas médias anuais. 59
Figura 10: Precipitação média mensal em 24 h e média acumulada mensal. 60
Figura 11: Precipitação de acumulada mensal e dias de chuvas. 61
Figura 12: Precipitação máxima e média das máximas ao longo da história 62
Figura 13: Umidade Relativa média mensal. 63
Figura 14: Velocidade média mensal dos ventos. 64
Figura 15: Direção média mensal dos ventos. 65
Figura 16: Aspecto visual das principais unidades geológicas. 67
Figura 17: Unidades geológicas. 68
Figura 18: Número e área dos processos minerários ao longo dos anos. 69
Figura 19: Área dos processos em fases finais de licenciamento por substância. 71
Figura 20: Distribuição espacial dos processos minerários por fase e substância. 72
Figura 21: CFEM para Paranaguá e outros municípios nos últimos dez anos. 73
Figura 22: Expansão de área de mineração sobre a vegetação arbórea. 75
Figura 23: Área de mineração em área já antropizada. 76
Figura 24: Evolução de uma área de mineração. 76
Figura 25: Distribuição das tipologias de solo 79

Figura 26: Mapa dos Compartimentos Geomorfológicos. 84
Figura 27: Mapa de distribuição da altimetria. 85
Figura 28: Mapa de distribuição da declividade. 86
Figura 29: Perfis topográficos ilustrativos da Macrozona Urbana. 88
Figura 30: Antes e depois da área mais afetada pelos eventos de 2011 em Paranaguá. 89
Figura 31: Área classificada pela CPRM como de alto risco perto de Alexandra. 90
Figura 32: Mapa de suscetibilidade geopedológica. 91
Figura 33: Distribuição dos domínios fitogeográficos. 94
Figura 34: Distribuição do uso e cobertura da terra. 97
Figura 35: Evolução da cobertura da terra nas últimas décadas. 98
Figura 36: Unidades de Conservação. 100
Figura 37: Áreas de Preservação Permanente. 103
Figura 38: Áreas com restrições ambientais municipais. 106
Figura 39: AEGs com enquadramento proposto. 109
Figura 40: Bacias Hidrográficas Municipais e áreas de manancial. 112
Figura 41: Composição geral da cobertura da terra nas bacias de Paranaguá. 113
Figura 42: Domínios Hidrogeológicos e poços outorgados. 115
Figura 43: Exemplo de expansão de áreas residenciais próximas às APPs. 117
Figura 44: Expansão e adensamento da mancha urbana próxima da PR-407. 118
Figura 45: Aspecto visual dos manguezais na região do Emboguaçu. 119
Figura 46: Situação das matas ciliares de alguns cursos hídricos. 119
Figura 47: Mancha urbana consolidada em áreas de APP. 120
Figura 48: Exemplo de moradias abaixo da cota da rua em Paranaguá. 121
Figura 49: Supressão vegetal e início de novas ocupações urbanas. 121
Figura 50: Taxa de crescimento anual da população residente total – Paranaguá e Paraná – 1991/1980 – 2019/2011*. 125
Figura 51: Taxa de Urbanização da população residente – Paranaguá e Paraná – 1980 – 2010. 126

Figura 52: Distribuição da população residente por sexo (em %) - Paranaguá e Paraná - 1980 – 2010. 127
Figura 53: Pirâmides Etárias do município de Paranaguá - 1980 - 1991 - 2000 – 2010. 128
Figura 54: Comunidade Beira Rio, junto à Vila Guarani, em Paranaguá. 133
Figura 55: Evolução da participação % da população rural e urbana em Paranaguá. 135
Figura 56: Barraca na Praça Fernando Amaro de propriedade de sítio da Colônia Santa Cruz para venda de produtos locais. 136
Figura 57: Escola Municipal e Igreja na Comunidade de Morro Inglês. 137
Figura 58: Acesso ao Morro Inglês a partir da BR-277. Pode-se ver os postes de energia elétrica e a iluminação local. 138
Figura 59: Algumas atividades econômicas em Morro Inglês: pecuária e lavoura de banana. 138
Figura 60: Algumas atividades produtivas em Santa Cruz: pecuária e palmito. 139
Figura 61: Sede da APRUMPAR e igreja na Colônia Maria Luiza. 139
Figura 62: Posto de saúde Santos Scomação na rodovia junto à Colônia Maria Luiza. 140
Figura 63: Criação de cavalos na Colônia Pereira e placa indicando a presença de um CTG na Colônia Maria Luíza. 140
Figura 64: Bar na comunidade de Quintilha e ponte de madeira no acesso à comunidade. 141
Figura 65: Placas sinalizando a presença de locais destinados a lazer na comunidade Cachoeira. 142
Figura 66: Placa indicando o financiamento do BRDE e propriedade com piscicultura. 142
Figura 67: Acesso à comunidade rural de Rio das Pedras e empresa CIETEC Inteligência Ambiental ao final da estrada da comunidade. 143
Figura 68: Estrutura fundiária dos estabelecimentos rurais, em Paranaguá – 2010 – 2017. 144
Figura 69: Distribuição dos estabelecimentos rurais segundo o tipo de atividade econômica, em Paranaguá – 2017. 145

Figura 70: Evolução da área plantada de lavouras temporárias, em Paranaguá – 2010 – 2018. 145
Figura 71: Evolução da área plantada de arroz, cana de açúcar, feijão, mandioca, milho e tomate, em Paranaguá – 2010 – 2018. 146
Figura 72: Evolução da área destinada à colheita de lavouras permanentes, em Paranaguá – 2010 – 2018. 147
Figura 73: Evolução da área destinada à colheita de banana, laranja, maracujá e palmito, em Paranaguá – 2010 – 2018. 147
Figura 74: Evolução do efetivo de rebanhos, por tipo, em Paranaguá – 2010 – 2018. 148
Figura 75: Evolução da produção de leite, em Paranaguá – 2010 – 2018. 149
Figura 76: Evolução da produção de ovos de galinha (mil dúzias), em Paranaguá – 2010 – 2018. 149
Figura 77: Evolução da produção de mel de abelha (em kg), em Paranaguá – 2010 – 2018 150
Figura 78: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 1984 .. 152
Figura 79: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 1994 .. 152
Figura 80: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2004 .. 153
Figura 81: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2014 .. 153
Figura 82: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2018 .. 154
Figura 83: Áreas identificadas como favelas em levantamento da Prefeitura de Paranaguá – 2020 155
Figura 84: Áreas com ocupações irregulares (favelas) segundo o tempo de ocupação. 158
Figura 85: Áreas identificadas como favelas (em branco) e loteamentos irregulares (em azul) em levantamento da Prefeitura de Paranaguá – 2020 159
Figura 86: Áreas estabelecidas como Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS (em vermelho) pela Prefeitura de Paranaguá – 2020. 160
Figura 87: Projeto de ampliação do Porto de Paranaguá. 161
Figura 88: Localização das comunidades rurais, comunidades ilhadas e terras indígenas em Paranaguá. 164

Figura 89: Distribuição da população, segundo o percentual de pessoas com dez anos ou mais de idade com rendimento até um salário mínimo, em Paranaguá, por setores censitários – 2010..... 174
Figura 90: Localização das Unidades Públicas de Saúde em Paranaguá. 180
Figura 91: Evolução da tuberculose em Paranaguá – 2010 – 2018. 185
Figura 92: Evolução de acidentes por animais peçonhentos, em Paranaguá – 2010 – 2019..... 185
Figura 93: Evolução de casos prováveis de dengue – em Paranaguá – 2014 – 2017. 186
Figura 94: Evolução de casos de intoxicação exógena, em Paranaguá – 2010 – 2017. 186
Figura 95: Evolução de casos de leptospirose em Paranaguá – 2010 – 2019. 187
Figura 96: Evolução de casos de meningite, em Paranaguá – 2010 – 2019. 187
Figura 97: Evolução de casos de violência doméstica, sexual e/ou outras violências, em Paranaguá – 2010 – 2017. 188
Figura 98: Evolução de casos de sífilis adquirida, em Paranaguá – 2010 – 2019..... 188
Figura 99: Relação peso-idade de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008. 190
Figura 100: Relação peso-altura de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008... 190
Figura 101: Relação altura-idade de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008. 191
Figura 102: Domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por alguns serviços/infraestrutura em seu entorno, segundo a classe de rendimento nominal mensal domiciliar per capita (salário mínimo) (em %) – Paranaguá – 2010..... 194
Figura 103: Grau de instrução das pessoas com 10 anos ou mais de idade, em Paranaguá – 2010..... 206
Figura 104: Grau de instrução das pessoas com 25 anos ou mais de idade, em Paranaguá – 2010..... 207
Figura 105: Evolução da taxa de analfabetismo em Paranaguá, segundo faixas de idade – 1991 – 2000 – 2010. 208
Figura 106: Evolução das matrículas na educação básica, segundo a esfera administrativa, em Paranaguá – 2010 – 2018. 209
Figura 107: Evolução de matrículas em creche e pré-escola, em Paranaguá – 2010 – 2018..... 210

Figura 108: Evolução de matrículas na educação profissional, em Paranaguá – 2010 – 2018.....211
Figura 109: Matrículas na Educação de Jovens e Adultos (EJA), em Paranaguá – 2010 – 2018.....212
Figura 110: Localização das escolas e centros de educação em Paranaguá. 214
Figura 111: Produto Interno Bruto – PIB (a preços constantes de 2019*), por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2017. 216
Figura 112: Postos de trabalho, por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018. 226
Figura 113: Massa salarial (constante a preços de 2019*), por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018. 230
Figura 114: Distribuição dos domicílios particulares permanentes com renda domiciliar per capita até ¼ de salário mínimo em Paranaguá, segundo o setor censitário. 235
Figura 115: Evolução do consumo de energia elétrica em Paranaguá – 2010 – 2018. 241
Figura 116: Evolução do número de consumidores de energia elétrica em Paranaguá – 2010 – 2018. 241
Figura 117: Caçambas que atendem a comunidade da Figueira (ao fundo, unidade da Paranaguá Saneamento) e rua sem pavimentação na mesma comunidade. 243
Figura 118: Acesso à ponte que dá acesso à Ilha dos Valadares e pequena embarcação a remo que faz a travessia para a mesma comunidade a partir da rua da Praia. 244
Figura 119: Área de embarque e desembarque de diversos tipos de embarcações no Rio Itiberê. À direita, pequena embarcação a remo que faz a travessia entre o continente e a Ilha dos Valadares. 245
Figura 120: Localização dos cemitérios existentes na sede de Paranaguá, no distrito de Alexandra e na Ilha dos Valadares.....247
Figura 121: Encontro internacional de motociclistas em Paranaguá - 2019. 251
Figura 122: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação atual do saneamento básico de Paranaguá.....253
Figura 123: Distribuição % do local de moradia dos respondentes à pesquisa.....258

Figura 124: Distribuição % da faixa etária dos respondentes à pesquisa. 259
Figura 125: Distribuição % da escolaridade dos respondentes à pesquisa. 260
Figura 126: Distribuição % da renda média das famílias dos respondentes à pesquisa (em salários mínimos). 261
Figura 127: Distribuição % do número de pessoas residentes nos domicílios dos respondentes à pesquisa. 262
Figura 128: Distribuição % da proximidade da residência de beira de rio, mangue, lago e/ou córrego de respondentes à pesquisa. 263
Figura 129: Distribuição % das infraestruturas existentes na rua da residência de respondentes à pesquisa ofertadas pelo município. 264
Figura 130: Distribuição % da prevalência de doenças segundo os respondentes à pesquisa. 265
Figura 131: Distribuição % das opções de recebimento de informações sobre o PMSB de Paranaguá segundo os respondentes à pesquisa. 266
Figura 132: Distribuição % dos eixos do saneamento básico considerados mais problemáticos segundo os respondentes à pesquisa. 267
Figura 133: Princípios fundamentais da Lei Nacional de Saneamento Básico. 269
Figura 134: Atividades de gestão dos serviços públicos de saneamento básico. 270
Figura 135: Gestão multiescalar para medidas estruturais em serviços públicos de saneamento básico. 272
Figura 136: Metas para os serviços públicos de saneamento básico, estabelecidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá de 2011. 275
Figura 137: Representação sucinta da estrutura organizacional da concessionária. . 279
Figura 138: Definições das formas de abastecimento de água para consumo humano. 297
Figura 139: Sistemas de abastecimento de água potável da Paranaguá Saneamento e área de abrangência. 299
Figura 140: Sistemas de abastecimento de água potável da Paranaguá Saneamento e ETAs e CRs. 300
Figura 141: Captação Santa Cruz, Captação Miranda, Captação Ribeirão e ETA Colônia. 301

Figura 142: Fluxograma do SAA Colônia. 302
Figura 143: Captação Cachoeira do Athanásio e Poço Tubular. 303
Figura 144: ETA SAA Alexandra. 304
Figura 145: Fluxograma do SAA Alexandra. 304
Figura 146: ETA SAA Brasília. 305
Figura 147: Fluxograma do SAA Brasília. 306
Figura 148: ETA SAA Encantadas. 307
Figura 149: Fluxograma do SAA Encantadas. 308
Figura 150: Ligações e economias ativas na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 319
Figura 151: Comparação entre economias ativas e cortadas no cavalete, e lotes com e sem disponibilidade hídrica na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 320
Figura 152: Poços subterrâneos existentes mapeados no município de Paranaguá. 325
Figura 153: Formas de contaminação de poços subterrâneos. (a) infiltração vertical de água contaminada; (b) poço abandonado com revestimento comprometido; (c) poço com defeito na cimentação; (d) poço com cimentação defeituosa, poluindo a água bombeada e permitindo a infiltração de água contaminada. 327
Figura 154: Soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paranaguá e comunidade. 329
Figura 155: Sistema de captação de água da Comunidade de Eufrasina. 332
Figura 156: Sistema de captação e armazenamento de água da Comunidade de Europinha. 334
Figura 157: Barragem e reservatório da Comunidade de Europinha. 335
Figura 158: Sistema de captação e armazenamento de água da Comunidade de Piaçaguera. 337
Figura 159: Índice de perdas (de faturamento e na distribuição), na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 346
Figura 160: Consumo médio *per capita* de água, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 347

Figura 161: Faturamento e arrecadação total mensal e por categoria para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de concessão da Paranaguá Saneamento. 355

Figura 162: Participação da receita operacional direta de água e esgoto na receita operacional total, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 356

Figura 163: Despesa total com os serviços e de exploração, por m³ faturado, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 357

Figura 164: Quantidade de economias atingidas por paralisações e intermitências, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 374

Figura 165: Duração por paralisações e intermitências, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 375

Figura 166: Índices micromedição relativo ao volume de água disponibilizado na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 376

Figura 167: Índices de atendimento de água potável na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 377

Figura 168: Volume de água disponibilidade por economia, e consumo médio de água e consumo de água faturada, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 378

Figura 169: Índice de perdas de água por ligação, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 379

Figura 170: Índice de produtividade, na área de concessão da Paranaguá Saneamento. 380

Figura 171: Reclamações mensais recebidas pela CAGEPAR no ano de 2019. 386

Figura 172: Fluxograma de identificação dos tipos de sistema de esgotamento. 392

Figura 173: Tipos de sistemas existentes em Paranaguá. 393

Figura 174: Sistema unitário. 395

Figura 175: Esgoto in natura observado no Canal do Sabiá 396

Figura 176: Rede coletora unitária no Centro Histórico de Paranaguá. 398

Figura 177: Sistema de Esgotamento Sanitário de Paranaguá. 400

Figura 178: Elevatória da Rua da Praia. 402

Figura 179: Lançamentos da rede coletora unitária. 402

Figura 180: Fluxograma do SES Emboguaçu. 403
Figura 181: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Emboguaçu. 404
Figura 182: Fluxograma do SES Samambaia. 405
Figura 183: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Samambaia. 406
Figura 184: ETE Costeira. 407
Figura 185: Fluxograma do SES Costeira. 408
Figura 186: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Costeira. 408
Figura 187: Canal ao lado da ETE Costeira. 409
Figura 188: Fluxograma do SES Valadares. 411
Figura 189: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Valadares. 412
Figura 190: ETE Cominese. 414
Figura 191: Fluxograma do SES Cominese. 414
Figura 192: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Cominese. 415
Figura 193: Lançamento do efluente tratado do Sistema Cominese. 415
Figura 194: Lançamento de esgoto *in natura* ao lado da ETE Cominese. 416
Figura 195: Áreas com risco de contaminação e fontes pontuais de poluição de esgotos na área urbana de Paranaguá. 422
Figura 196: Lançamento de esgoto em corpos hídricos. 423
Figura 197: Volumes mensais de geração de esgoto no sistema de Paranaguá. 428
Figura 198: Estrutura Organizacional dos serviços de esgotamento sanitário em Paranaguá. 429
Figura 199: Gráfico da evolução dos indicadores dos serviços de esgotamento sanitário em Paranaguá. 431
Figura 200: Lançamento de esgoto *in natura* em área de mangue. 432
Figura 201: Rua José Mirino 433
Figura 202: Rua Tupinambá e EEE Becker 434
Figura 203: Lançamento de esgoto no Rio Anhaia. 435
Figura 204: Canal Próximo a ETE Costeira. 436
Figura 205: Sub-bacias Hidrográficas de Paranaguá. 445

Figura 206: Canais em Paranaguá 446
Figura 207: Canais Bertioga e Labra. 447
Figura 208: Equipe da prefeitura realizando manutenção da rede de drenagem pluvial. 462
Figura 209: Rede de drenagem pluvial em Paranaguá 464
Figura 210: Válvula FLAP 465
Figura 211: Bocas de lobo danificadas. 466
Figura 212: Bocas de lobo obstruídas por resíduos. 467
Figura 213: Canal de drenagem. 468
Figura 214: Relação declividade – inundação no Munícipio de Paranaguá 469
Figura 215: Localização dos pontos alagamento. 471
Figura 216: Ponto de alagamento na Avenida Gabriel de Lara, próximo a Copadubo, no Bairro Industrial. 472
Figura 217: Ponto de alagamento em frente à estação ferroviária. 473
Figura 218: Ponto de alagamento no entorno do Terminal Urbano de Paranaguá. 474
Figura 219: Avenida Coronel Lobo (extravasamento de boca de lobo – Canal do Chumbo) 475
Figura 220: Avenida Coronel Lobo. 475
Figura 221: Rua Teodoro dos Santos. 476
Figura 222: Rua Teodoro dos Santos, esquina com Rua Desembargador Ermelino de Leão. 476
Figura 223: Rua Teodoro dos Santos, esquina com Rua Marechal Floriano. 477
Figura 224: Órgãos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos no município de Paranaguá. 487
Figura 225: Organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. 489
Figura 226: Localização dos estabelecimentos municipais de saúde, com coleta de RSS. 498
Figura 227: Quantidade de RSS gerado por mês nos estabelecimentos municipais de saúde de Paranaguá 499
Figura 228: Execução da coleta convencional de RSU no município de Paranaguá. 507

Figura 229: Forma de acondicionamento dos resíduos pelos munícipes para coleta em Paranaguá..... 508
Figura 230: Setores da coleta convencional de RSU no município de Paranaguá..... 511
Figura 231: Caçambas estacionárias distribuídas no município de Paranaguá..... 512
Figura 232: Localização das caçambas estacionárias para coleta convencional de RSU no município de Paranaguá..... 513
Figura 233: Carrinhos elétricos utilizados na coleta de resíduos da Ilha do Mel..... 515
Figura 234: Balsa utilizada no transporte marítimo dos resíduos coletados na Ilha do Mel..... 515
Figura 235: Contêineres para armazenamento dos resíduos sólidos gerados nas comunidades isoladas..... 518
Figura 236: Embarcação utilizada para realizar o transporte marítimo dos resíduos sólidos das comunidades de Eufrasina e Europinha..... 519
Figura 237: Execução da coleta seletiva de recicláveis no município de Paranaguá..... 522
Figura 238: Setores da coleta seletiva de recicláveis no município de Paranaguá..... 525
Figura 239: Ponto de entrega voluntária de resíduos de logística reversa localizado na SEMMA de Paranaguá..... 528
Figura 240: Localização dos PEVs de resíduos de logística reversa existentes em Paranaguá..... 529
Figura 241: Execução dos serviços de limpeza pública em Paranaguá..... 531
Figura 242: Banner do Projeto couro de Peixe do Campus de Paranaguá da UNESPAR..... 545
Figura 243: Resultados dos mutirões de limpeza do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar..... 547
Figura 244: Localização das Unidades de Destinação Final de resíduos no município de Paranaguá..... 552
Figura 245: Unidade de triagem de recicláveis da ASSEPAR..... 555
Figura 246: Unidade de triagem de recicláveis da Associação de Catadores Nova Esperança..... 558
Figura 247: Antigas estações de transbordo de Encantadas e de Nova Brasília na Ilha do Mel (2017)..... 560

Figura 248: Nova estação de transbordo de Encantadas na Ilha do Mel (2020). 560
Figura 249: Aterro sanitário privado localizado em Paranaguá. 563
Figura 250: Unidade de Compostagem existente no município de Paranaguá. 565
Figura 251: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos. 580
Figura 252: Ilustração das telas do aplicativo AMA. 586
Figura 253: Antigo lixão do município de Paranaguá. 589
Figura 254: Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos do município de Paranaguá. 590
Figura 255: Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no município de Paranaguá. 591
Figura 256: Localização dos manguezais analisados pelo LAGEAMB. 593
Figura 257: Receitas Orçadas e Arrecadadas relativas aos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos para o período de 2017 a 2019. 594
Figura 258: Percentual Arrecadado da Taxa de Coleta de Resíduos. 595
Figura 259: Custos da Coleta de RSU no município de Paranaguá. 596
Figura 260: Custos da Coleta de RSS no município de Paranaguá. 597
Figura 261: Custos da Varrição no município de Paranaguá. 598
Figura 262: Custos dos Demais Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá. 600
Figura 263: Custos Totais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá. 601
Figura 264: Receitas e Despesas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá. 602
Figura 265: Receitas e Despesas *per capita* dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá. 603
Figura 266: Índice de Autossuficiência Financeira dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá. 603

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de ocorrência de eventos de chuva por intensidade. 62
Tabela 2: Área, participação e complexidade estimada das unidades geológicas. 66
Tabela 3: Número e área dos processos minerários por substância. 70
Tabela 4: Processos minerários por fase de licenciamento. 71
Tabela 5: Dados do mapeamento de solos da Embrapa. 77
Tabela 6: Classificação atualizada dos solos no município de Paranaguá. 78
Tabela 7: Caracterização morfométrica das subunidades morfoesculturais e unidades territoriais. 87
Tabela 8: Estágios de regeneração de tipologias vegetacionais em Paranaguá. 95
Tabela 9: Classes de Uso e Cobertura do solo. 96
Tabela 10: Lista de unidades de conservação. 99
Tabela 11: Áreas de preservação permanente. 102
Tabela 12: Zonas com restrições ambientais. 105
Tabela 13: Características das AEGs do PBHL. 108
Tabela 14: Estimativas de demanda hídrica e cargas poluidoras para Paranaguá. 110
Tabela 15: Demanda hídrica atual calculada para Paranaguá. 111
Tabela 16: População residente, por situação de domicílio – Paranaguá e total do Estado do Paraná – 1980 – 2010. 123
Tabela 17: Taxa de crescimento anual (%), por sexo, de Paranaguá e total do Estado do Paraná - 1991/1980 - 2010/2000 – 2011/2019*. 124
Tabela 18: População residente por grupos de faixas etárias selecionados (em %) - Paranaguá e total do Estado do Paraná -1980 - 1991 - 2000 – 2010. 128
Tabela 19: Razão de Dependência* da população residente em Paranaguá, demais municípios da MRH de Paranaguá e total do Estado do Paraná – 1980 - 2010. 129
Tabela 20: Taxa bruta de natalidade, taxa de mortalidade geral e taxa de crescimento vegetativo, Paranaguá e total do Estado do Paraná – 2000 – 2010 – 2018. 130
Tabela 21: População urbana, rural e total da cidade de Paranaguá* - 1950 – 1996. 132

Tabela 22: Tempo de existência das ocupações irregulares, número de domicílios existentes nessas áreas, década em que ocorreu a ocupação, etapas do crescimento econômico e do crescimento demográfico de Paranaguá. 156
Tabela 23: População das ilhas e comunidades marítimas. 163
Tabela 24: Comunidades pesqueiras de Paranaguá e número de pescadores – 2008. 169
Tabela 25: Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal em Salário Mínimo – SM - Paranaguá e localidades – 2010. 172
Tabela 26: Relação de unidades de saúde públicas municipais de Paranaguá. 177
Tabela 27: Unidades de saúde existentes em Paranaguá – abril/2020. 178
Tabela 28: Quantidade de médicos por especialidade, em Paranaguá – abril de 2020. 181
Tabela 29: Quantidade de leitos existentes em Paranaguá, por especialidade – maio de 2020. 182
Tabela 30: Leitos complementares em Paranaguá – maio de 2020. 183
Tabela 31: Internações, por local de residência, segundo capítulo CID-10, em Paranaguá – 2019. 183
Tabela 32: Evolução das doenças infecciosas e parasitárias em Paranaguá – 2010 a 2019. 184
Tabela 33: Mortalidade, segundo as causas da CID-10, em Paranaguá – 2018. 189
Tabela 34: Domicílios particulares permanentes urbanos, por condição de ocupação do domicílio, segundo as características do entorno no município* – Paranaguá - 2010. 192
Tabela 35: Domicílios particulares permanentes urbanos, por faixa de renda nominal mensal domiciliar per capita, segundo as características do entorno no município* - Paranaguá – 2010 (em %). 195
Tabela 36: Domicílios particulares permanentes urbanos e moradores em domicílios particulares permanentes urbanos, por condição de ocupação do domicílio, segundo as características do entorno no município* – Paranaguá – 2010. 197
Tabela 37: Tabela de Potencialidades e Desafios dos Aspectos Físicos e Ambientais. 204

Tabela 38: Evolução do IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, em Paranaguá. 213

Tabela 39: Produto interno bruto – PIB (a preços constantes de 2019*) – Paranaguá, MRH de Paranaguá e Paraná – 2010 – 2017. 216

Tabela 40: Valor adicionado fiscal – VAF (em R$ milhões), a preços constantes de 2019 – Paranaguá – 2010 – 2018. 219

Tabela 41: População Economicamente Ativa - PEA, População Ocupada - PO, População Desocupada - PD e Taxa de Desocupação -TD - Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná – 2000 – 2010. 222

Tabela 42: População economicamente ativa – PEA, População ocupada – PO, População desocupada – PD e taxa de desocupação – TD, por situação de domicílio e sexo – Paranaguá – 2000 – 2010. 223

Tabela 43: População ocupada por setor de atividade econômica – Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná – 2010. 225

Tabela 44: Postos de trabalho, por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018. 227

Tabela 45: Postos de trabalho por subsetor de atividade econômica (em %) – Paranaguá – 2010 -2018. 228

Tabela 46: Massa Salarial (em R$ milhão) a preços constantes de 2019*, por setor de atividade econômica - Paranaguá, Microrregião Homogênea - MRH de Paranaguá e Paraná - 2010 – 2018. 230

Tabela 47: Renda per capita, Índice de Gini e % de pessoas pobres e extremamente pobres - Paranaguá, municípios vizinhos e Paranaguá - 1991 - 2000 – 2010. 232

Tabela 48: Apropriação da renda por classe de rendimento da população de Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná - 1991 - 2000 -2010. 233

Tabela 49: Número de famílias beneficiárias pelo Programa Bolsa Família e valor médio do benefício (em R$) - Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná - maio de 2020 236

Tabela 50: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM total, de Longevidade, de Educação e de Renda – Paranaguá 1991 – 2000 – 2010. 238

Tabela 51: Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal – IPDM Total, Renda, Emprego e Produção Agropecuária, Educação e Saúde - Paranaguá - 2010 – 2016. 239

Tabela 52: Relação de cemitérios em Paranaguá e sua localização. 246
Tabela 53: Número de vítimas segundo o tipo de crime, em Paranaguá, MRH de Paranaguá e total do Estado do Paraná – 2012 – 2019. 248
Tabela 54: Unidades de segurança pública em Paranaguá 249
Tabela 55: Número de domicílios particulares permanentes ou pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes em Paranaguá em 2010 segundo o Censo Demográfico e estimativa do tamanho da amostra aleatória simples mínima para a aplicação de questionários para o Plano Municipal de Saneamento Básico. 256
Tabela 56: Gestão dos serviços públicos de saneamento básico de Paranaguá. 274
Tabela 57: Programas federais relacionados ao saneamento básico..... 282
Tabela 58: Programas estaduais e regionais relacionados ao saneamento básico. ... 284
Tabela 59: Programas municipais relacionados ao saneamento básico. 286
Tabela 60: Sistema de indicadores proposto pelo PMSB de Paranaguá de 2011. 288
Tabela 61: Captação dos sistemas de abastecimento de água potável. 309
Tabela 62: Estações de recalque de água bruta dos sistemas de abastecimento de água potável. 310
Tabela 63: Adutoras de água bruta dos sistemas de abastecimento de água potável. 311
Tabela 64: Estações de tratamento de água dos sistemas de abastecimento de água potável. 312
Tabela 65: Estações de recalque de água tratada dos sistemas de abastecimento de água potável. 313
Tabela 66: Adutoras de água tratada dos sistemas de abastecimento de água potável. 314
Tabela 67: Centros de reservação dos sistemas de abastecimento de água potável.314
Tabela 68: Rede de abastecimento de água dos sistemas de abastecimento de água potável. 317
Tabela 69: Relação das Licenças Ambientais dos SAA's. 320
Tabela 70: Relação das outorgas das captações superficiais. 322
Tabela 71: Relação das outorgas das captações subterrâneas. 323

Tabela 72: População e residências contempladas pelas soluções alternativas de abastecimento de água potável. 330
Tabela 73: Informações das soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável. 330
Tabela 74: Informações de qualidade da água bruta para as captações superficiais nos SAAs de responsabilidade da Paranaguá Saneamento..... 340
Tabela 75: Resultados referentes à presença ou ausência de coliformes totais e Escherichia Coli nas águas de abastecimento. 342
Tabela 76: Resultados referentes a cloro residual livre, turbidez, cor aparente e bactérias heterotróficas nas águas de abastecimento. 343
Tabela 77: Volume de água produzido, consumido e faturado, na área de concessão de Paranaguá Saneamento..... 345
Tabela 78: Estimativa de demanda para população residente e flutuante nas localidades onde há sistema coletivo de abastecimento de água potável..... 347
Tabela 79: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os serviços de abastecimento de água. 350
Tabela 80: Estrutura tarifária para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de concessão da Paranaguá Saneamento. 353
Tabela 81: Tarifas fixas mensais para a cobrança de água nos sistemas de abastecimento das soluções coletivas existentes nas comunidades isoladas. 372
Tabela 82: Indicador de tarifa média de água em 2018 em R$/m^3. 373
Tabela 83: Índice de hidrometração em 2018 em %. 375
Tabela 84: Índice de macromedição em 2018 em %. 376
Tabela 85: Índice de atendimento urbano de água em 2018 em %. 377
Tabela 86: Consumo médio de água em 2018 em litros por habitante por dia. 378
Tabela 87: Índice de perdas por ligação em 2018 em litros por ligação por dia..... 379
Tabela 88: Índice de perdas na distribuição em 2018 em %. 380
Tabela 89: Indicador de tarifa média de esgoto em 2018 em R$/m^3. 381
Tabela 90: Índice de tratamento de esgoto em 2019 em %. 381
Tabela 91: Índice de atendimento urbano de esgoto por rede coletora em 2019 em %..... 382

Tabela 92: Tarifas fixas mensais para a cobrança de água nos sistemas de abastecimento das soluções coletivas existentes nas comunidades isoladas. 382
Tabela 93: Reclamações registradas junto a CAGEPAR em 2019. 384
Tabela 94: Situação das manifestações enviadas pela CAGEPAR em 2020. 387
Tabela 95: Paralisações e interrupções registradas para o ano de 2018, referente aos serviços de abastecimento de água potável ofertados pela Paranaguá Saneamento. 388
Tabela 96: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de abastecimento de água potável. 389
Tabela 97: Comparação entre os tipos de efluentes gerados. 396
Tabela 98: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Emboguaçu. 401
Tabela 99: Rede Coletora de esgoto do sistema Samambaia. 404
Tabela 100: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Samambaia. 405
Tabela 101: Rede coletora de esgoto do sistema Costeira. 406
Tabela 102: Estação Elevatória de Esgoto do Sistema Costeira. 407
Tabela 103: Rede Coletora de esgoto do sistema Valadares. 409
Tabela 104: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Valadares. 410
Tabela 105: Rede Coletora de esgoto do Sistema Cominese. 412
Tabela 106: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Cominese. 413
Tabela 107: Incremento anual da rede coletora de esgoto de Paranaguá. 416
Tabela 108: Incremento anual das ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário de Paranaguá. 418
Tabela 109: Outorgas de lançamento de efluentes do SES de Paranaguá. 418
Tabela 110: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os Serviços de Esgotamento Sanitário. 424
Tabela 111: Volumes de esgotos tratados e coletados em Paranaguá. 425
Tabela 112: Geração de esgoto sanitário doméstico em Paranaguá. 426
Tabela 113: Capacidade de coleta e tratamento de esgoto no município de Paranaguá. 426

Tabela 114: Indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário de Paranaguá 430
Tabela 115: Evolução dos indicadores dos serviços de esgotamento sanitário de Paranaguá 430
Tabela 116: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de esgotamento sanitário. 438
Tabela 117: Sub-bacias de Paranaguá 443
Tabela 118: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os Serviços Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. 459
Tabela 119: Orçamento da Ação 2105 – Canalização e Drenagem de Canais. 480
Tabela 120: Orçamento do Programa de Gestão Administrativa da SEMOP. 481
Tabela 121: Informações sobre o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e de Paranaguá -2019. 481
Tabela 122: Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e drenagem urbana de Paranaguá – 2019. 482
Tabela 123: Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais do SNIS. 483
Tabela 124: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 485
Tabela 125: Composição e geração de RSU estimadas do município de Paranaguá conforme as taxas do PERS/PR e a população estimada pelo IBGE para 2020. 495
Tabela 126: Comparação da quantidade de RSU estimada para 2020 e gerada em 2019. 496
Tabela 127: Quantidade de RSS (Kg) coletados nos estabelecimentos municipais de Paranaguá, no ano de 2019 500
Tabela 128: Quantidade de RSS (Kg) coletados nos estabelecimentos municipais de Paranaguá, no ano de 2020 503
Tabela 129: Setores da coleta convencional de resíduos sólidos domésticos de Paranaguá. 509
Tabela 130: Coleta de resíduos sólidos nas demais ilhas e comunidades de Paranaguá. 519

Tabela 131: Setores da coleta seletiva de recicláveis de Paranaguá. 523

Tabela 132: Vias e logradouros públicos onde são realizados os serviços de varrição em Paranaguá..... 532

Tabela 133: Relação de máquinas e de equipamentos da empresa Paviservice para execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública..... 535

Tabela 134: Unidades de Tratamento, de Destinação e de Disposição Final de Resíduos Sólidos existentes no município de Paranaguá. 550

Tabela 135: Estabelecimentos privados geradores de RSS existentes em Paranaguá. 567

Tabela 136: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 571

Tabela 137: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Paranaguá. 579

Tabela 138: Objetivos e metas do Programa Reciclamais Paranaguá do ILIX. 582

Tabela 139: Temas das atividades propostas no aplicativo AMA..... 585

Tabela 140: Informações referentes à prestação dos serviços do contrato nº 09/2016 com a empresa JM Tratamento de Resíduos. 605

Tabela 141: Indicadores dos serviços de manejo de resíduos sólidos de Paranaguá. 608

Tabela 142: Quadro resumo das potencialidades e dos desafios dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranaguá. 611

LISTA DE SIGLAS

AAB	Adução de Água Bruta
AAT	Adução de Água Tratada
BRDE	Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
AEG	Áreas Estratégicas de Gestão
ÁGUAS/PR	Instituto das Águas do Paraná
ANA	Agência Nacional das Águas
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
ATFAA	Áreas Topograficamente Favoráveis ao Acúmulo de Água
CAGEPAR	Central de Água, Esgoto e Serviços Concedidos do Litoral do Paraná
CEP	Complexo Estuarino de Paranaguá
CF	Código Florestal
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
COLIT	Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense
COMMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente
COMSAB	Conselho Municipal de Saneamento Básico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CR	Centro de Reservação
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
CTINS	Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
DNPM	Departamento Nacional de Pesquisas Minerais

Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERAB	Estação de Recalque de Água Bruta
ERAT	Estação de Recalque de Água Tratada
ETA	Estação de Tratamento de Água
FBDS	Fundação Brasileira para Desenvolvimento Sustentável
FMSB	Fundo Municipal de Saneamento Básico
FOD	Floresta Ombrófila Densa
FoFo	Ferro Fundido
FOM	Floresta Ombrófila Mista
FP	Formações Pioneiras
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
IAT	Instituto Água e Terra
IAT	Instituto Água e Terra
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICV	Índice de Concavidade da Vertente
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPCC	International Panel on Climate Change
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
ITU	Índice Topográfico de Umidade
LC	Lei Complementar

LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
MCidades	Ministério das Cidades
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MEc	Massa Equatorial Continental
Mineropar	Minerais do Paraná
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPa	Massa Polar Atlântica
SEMOP	Secretaria Municipal de Obras Públicas
MTa	Massa Tropical Atlântica
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
PBHL	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDS	Plano de Desenvolvimento Sustentável
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEEA/PR	Programa Estadual de Educação Ambiental do Paraná
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PERS/PR	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná
PESE	Parque Estadual da Serra da Esperança
PEVS	Produção da Extração Vegetal
PL	Projeto de Lei
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMP	Prefeitura Municipal de Paranaguá
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSR	Plano Nacional de Saneamento Rural

PPM	Pesquisa Pecuária Municipal
PR	Paraná
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRFV	Plástico Reforçado com Fibra de Vidro
Pronatec	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
PS	Paranaguá Saneamento
PVC	Policloreto de Vinila
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SBCS	Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos
SEDEST	Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável e Turismo
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMAPA	Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMOP	Secretaria Municipal de Obras Públicas
SEMS	Secretaria Municipal de Saúde
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPI	Zonas de Proteção Integração
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SUS	Sistema Único de Saúde
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UC	Unidades de Conservação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UGP	Unidade de Gerenciamento de Programas
ZA	Zona de Amortecimento

ZEE/PR	Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná
ZOD	Zonas de Ocupação Dirigida
ZRA-1	Zonas de Recuperação Ambiental Um
ZRA-2	Zonas de Recuperação Ambiental Dois
ZRO	Zonas de Restrição a Ocupação
ZUS	Zonas de Uso Sustentável

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um importante instrumento de planejamento e de gestão dos serviços de saneamento básico, o qual foi instituído pela Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB) – Lei Federal nº 11.445/2007 – e tem como serviços públicos contemplados os serviços e seu conjunto de atividades, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de gerenciamento de resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais (Figura 1), definidos abaixo, segundo o novo marco legal do saneamento – Lei Federal nº 14.026/2020.

Figura 1: Eixos estruturais do saneamento básico.
Fonte: BRASIL (2020).

Conforme estabelece a LNSB, o PMSB deve contemplar minimamente o diagnóstico da situação atual dos serviços de saneamento básico; objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços; programas, projetos e ações para atingir os objetivos e metas estabelecidos; ações para

emergências e contingências; além de contemplar mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Sendo assim, o PMSB configura uma ferramenta essencial para o gerenciamento das atividades operacionais dos serviços de saneamento básico no município, para o planejamento das ações de melhoria dos sistemas e para o acompanhamento da implementação e da eficácia das ações.

De acordo com o estabelecido na LNSB e no Termo de Referência (TR) para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), é fundamental, durante a elaboração do PMSB, a análise da caracterização territorial do município, análise do panorama institucional político e de gestão que envolva os serviços de saneamento básico, e a análise situacional dos serviços públicos de saneamento básico. Tais informações e avaliações contemplam o diagnóstico da situação atual dos serviços de saneamento básico de Paranaguá e serão informações necessárias para a construção do prognóstico e proposição de diretrizes, objetivos, metas, e programas, projetos e ações para a efetiva operacionalização do PMSB durante um horizonte de planejamento de 20 anos.

Sendo assim, o presente documento compõe o Produto C do PMSB de Paranaguá e tem o objetivo de apresentar o diagnóstico da situação do saneamento básico no município de Paranaguá e a revisão do diagnóstico do PMSB de 2011.

2. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

2.1. Caracterização da Área de Planejamento

2.1.1. Descrição Territorial do Município

Paranaguá é um município localizado no Estado do Paraná, com área territorial de 826,431 km² (IBGE, 2020), sendo a sua população estimada, para 2019, em 154.936 habitantes, predominantemente urbana (Figura 2). Residiam na área urbana 135.386 habitantes, sendo 133.731 somente na sede municipal. A sua densidade demográfica era de 169,92 hab./km² em 2010 (IBGE, 2020).

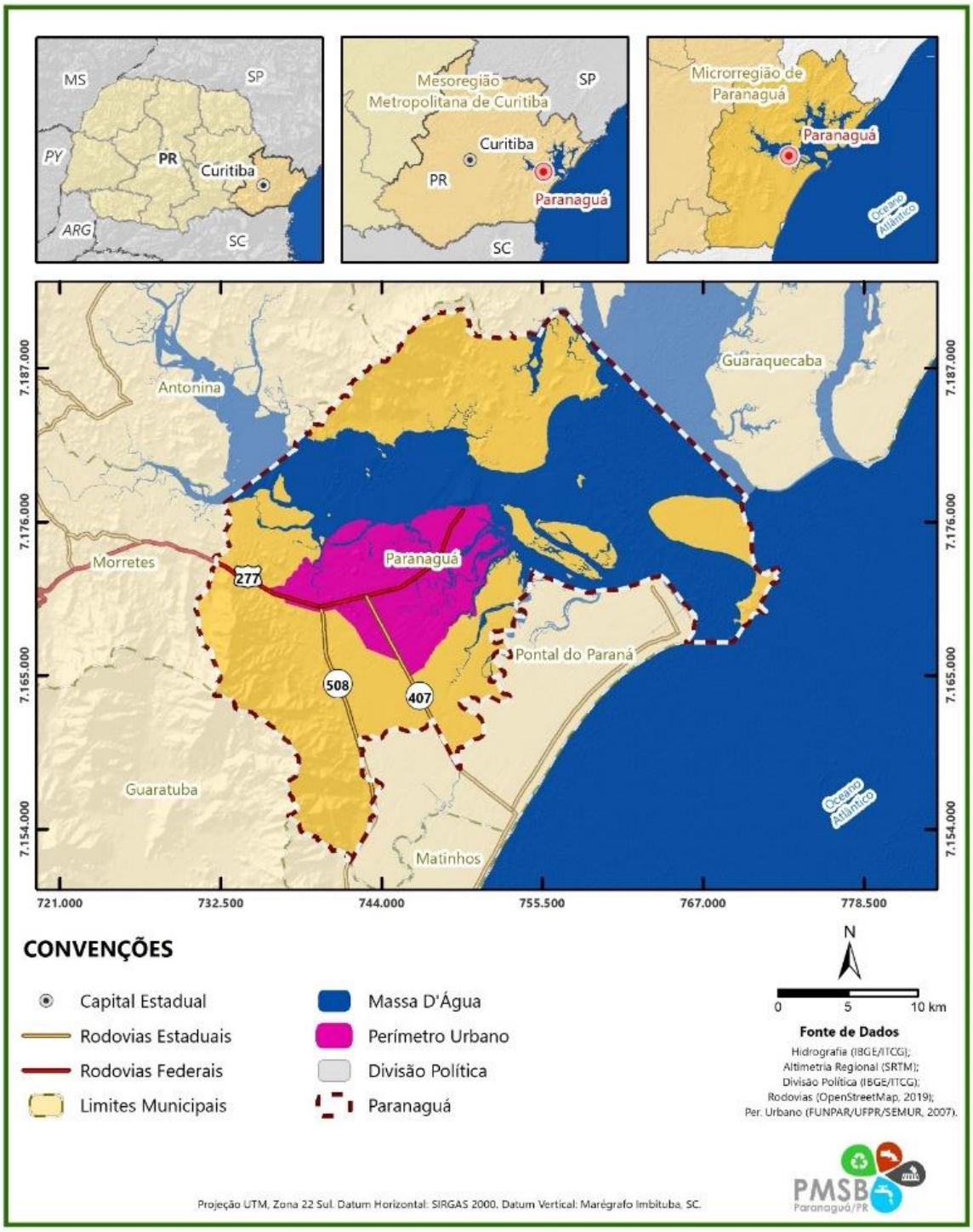


Figura 2: Localização de Paranaguá no Estado do Paraná, na Mesorregião Metropolitana de Curitiba e na Microrregião de Paranaguá e seu perímetro urbano.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Conforme a Figura 3 pode-se observar a diferenciação da distribuição da população em seu território, com áreas com maior densidade demográfica, podendo

chegar a 20 mil hab/km². As partes mais escuras do mapa apresentam maior concentração da população do município, enquanto que as áreas em amarelo claro apresentam menor densidade demográfica, principalmente áreas rurais e comunidades isoladas. Na área urbana predominam regiões com maior concentração populacional. Mesmo nas áreas de expansão urbana mais recente, a densidade demográfica é mais elevada. Algumas regiões na área urbana apresentam menor densidade demográfica em função do avanço das atividades comerciais e industriais.

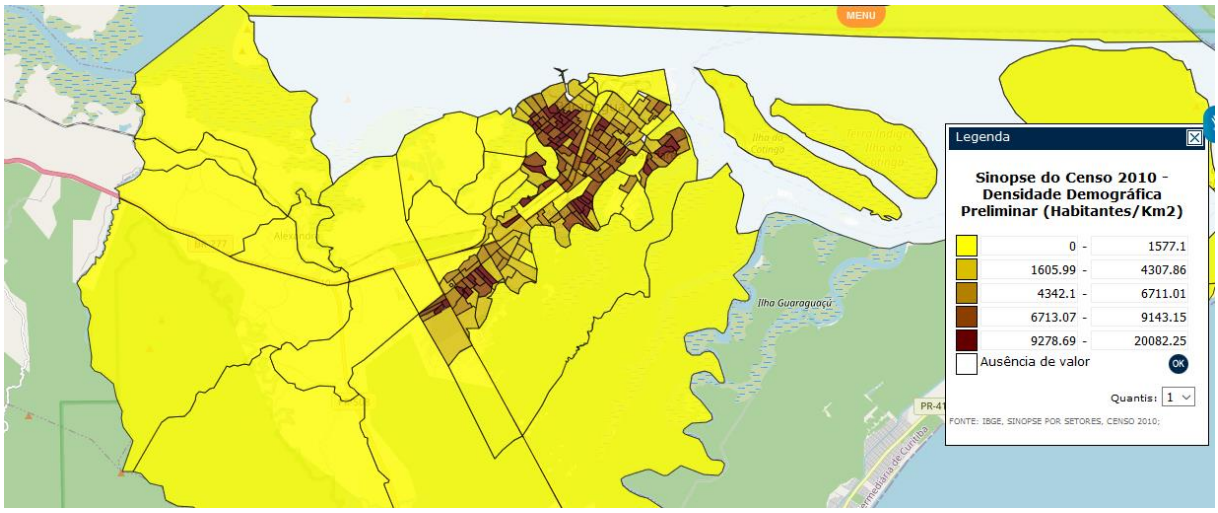


Figura 3: Densidade demográfica dos setores censitários em Paranaguá – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

Conforme será visto com mais detalhes no item Perfil Demográfico do Município, em 2010 a população urbana de Paranaguá perfazia 96,4% do total. O município está dividido em dois distritos, Paranaguá (contando com 39.457 domicílios, sendo 97,5% urbanos) e Alexandra (com 1.038 domicílios, dos quais 46,8% urbanos).

Paranaguá é considerado o município polo da microrregião em que está inserido, congregando a maior parte do PIB regional, além de concentrar serviços de saúde (é sede do consórcio intermunicipal de saúde do Litoral) e de educação. Concentra também grande parte da população da microrregião em que está inserido, respondendo por 52,9% do total de habitantes.

Paranaguá faz divisa com os municípios de Pontal do Paraná, a leste, com Guaratuba e Matinhos, ao sul, e com Guaraqueçaba e Antonina, ao norte, e com Morretes, a oeste, todos pertencentes à microrregião homogênea de Paranaguá (Figura 2).

A distância à capital do Estado, Curitiba, é de 93 km (DISTANCIA CIDADES, 2020), com acesso através de rodovia federal pedagiada (BR-277) em pista dupla e com a operação através de empresa concessionária responsável pelo serviço de manutenção. Para os demais municípios da microrregião, o acesso ocorre através de rodovias de pista simples para Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Para Morretes e Antonina, parte do acesso ocorre através da rodovia federal pedagiada e parte por rodovias estaduais de pistas simples com pavimentação. Para Guaraqueçaba, além de parte do acesso ocorrer através da BR-277 e de rodovia estadual de pista simples pavimentada, parte significativa se dá através de rodovia estadual sem pavimentação. A distância entre Paranaguá e Pontal do Paraná é de 48 km; entre Paranaguá e Matinhos, 45 km; entre Paranaguá e Guaratuba, 56 km e entre Paranaguá e Antonina, 57 km. Os municípios com melhor acesso e mais próximos apresentam uma forte interação com Paranaguá, observando deslocamentos diários de caráter pendular, principalmente entre Paranaguá e Pontal do Paraná, Matinhos e Morretes. Esses deslocamentos ocorrem principalmente em função da maior oferta de serviços de saúde e educação e às oportunidades de trabalho.

No âmbito do estudo Regiões de Influência das Cidades (REGIC) (IBGE, 2007), o município é considerado centro sub-regional A[1]. Na rede que se estabelece com Paranaguá, os municípios de Antonina, Morretes, Pontal do Paraná e Guaratuba

[1] Conforme classificação do REGIC, entende-se que "integram este nível 169 centros com atividades de gestão menos complexas, dominantemente entre os níveis 4 e 5 da gestão territorial; têm área de atuação mais reduzida, e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais". (IBGE, 2008, p. 11).

encontram-se como centros locais. E a relação de Paranaguá ocorre principalmente com a metrópole Curitiba, capital do Estado, conforme a Figura 4.

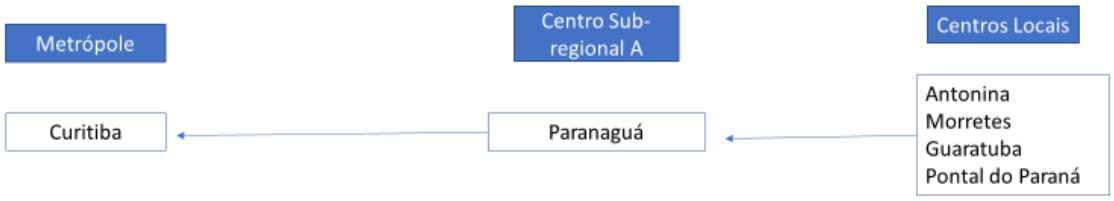


Figura 4: Regiões de influência tendo como referência Paranaguá.
Fonte: IBGE (2007).

Além disso, na explicitação da rede que se estabelece em função da atividade portuária, o mesmo documento afirma que

> No caso das redes que se direcionam a cidades portuárias, na maior parte dos casos com fluxo de produtos para exportação, destaca-se o envio, para o porto de Paranaguá, de milho do Mato Grosso do Sul e do Paraná, e de soja, do Paraná, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (IBGE, 2008).

Essa relação se explica, assim, basicamente pela destinação da atividade agropecuária, como pode ser observado na Figura 5 a seguir, em que Paranaguá é um importante destino.

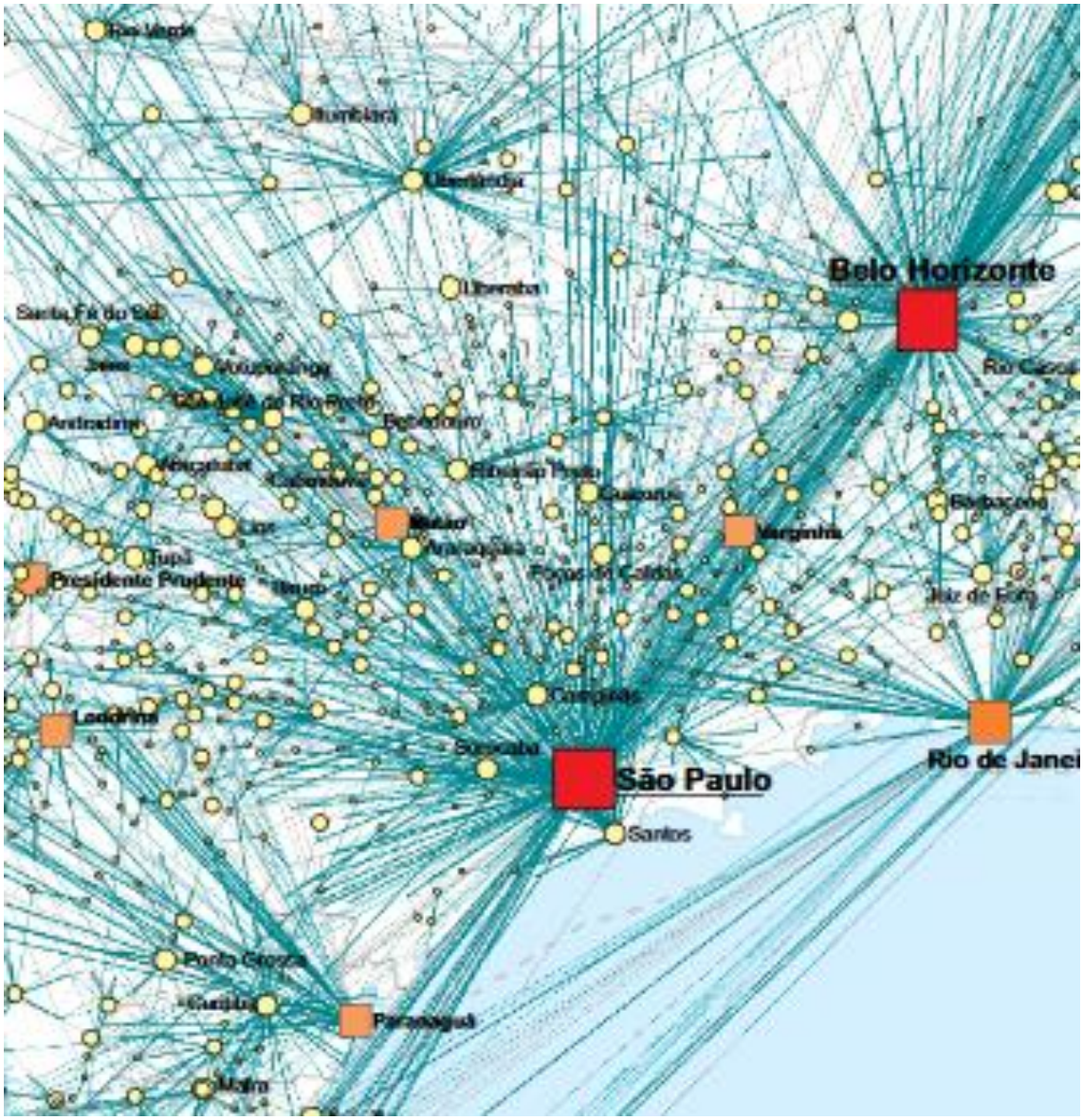


Figura 5: Destino da produção agropecuária.
Fonte: IBGE (2008).

Conforme o Plano Diretor do município de 2007, em vigência (estando em estágio inicial de revisão), o perímetro urbano perfaz uma área de 103.430.401,86 m² (PARANAGUÁ, 2007), conforme a Figura 2.

Paranaguá é ainda caracterizado pela presença de diversas comunidades ilhadas, em que a população se dedica em grande parte à pesca e atividades associadas, cuja conexão é realizada por embarcações de diversos portes. Há ainda a Ilha dos Valadares, que é ligada ao continente por uma ponte destinada à travessia

de pedestres, além do serviço de travessia por balsa. Nestas comunidades há importante presença da população caiçara, mantendo diversas tradições culturais e mesmo na sua relação com o trabalho.

Há também uma comunidade indígena, situada na Ilha da Cotinga, onde igualmente habita outra pequena comunidade de pescadores artesanais.

Além dessas comunidades, na parte continental do município, há diversas pequenas comunidades rurais, algumas das quais já têm apresentado tendência a se constituir mais em local de moradia do que efetivamente de produção. Há, assim, na relação entre urbano e rural, duas situações específicas. Aquelas comunidades tipicamente rurais em que a maior parte da população trabalha e mora naquele território e as comunidades que usam o espaço rural basicamente para moradia, principalmente naquelas com maior facilidade de acesso e mais próximas do meio urbano.

Partindo da classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de aglomerado subnormal[2], havia 15 mil pessoas residindo nesta situação em Paranaguá. Estes aglomerados subnormais foram identificados (IBGE, 2010) no Porto dos Padres (4.080 habitantes), Vila da Prefeitura (1.820 habitantes), Vila Portuária – Rocio (739 habitantes), Vila Guarani (973 habitantes), Beira Rio (1.075 habitantes), Vila Santa Maria (607 habitantes) e Jardim Iguaçu (5.720 habitantes).

O município se caracteriza pela presença de diversas áreas com ocupações irregulares, muitas delas nas áreas de manguezais. Como afirma Caneparo et al. (2008),

> A partir deste século as ocupações irregulares se intensificaram sobre os manguezais da área urbana. Assim, entre os rios Itiberê e Emboguaçú surgiram novas áreas de expansão urbana na margem

[2] Como aglomerado subnormal, o IBGE entende "cada conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa".

esquerda do Emboguaçu-Mirim, em direção oeste, noroeste e sudoeste, bem como, ao longo da PR-407, principalmente na sua porção direita, no sentido Praia de Leste. A ocupação na Ilha dos Valadares, justamente por sua localização privilegiada próxima ao centro da cidade, também se intensificou.

Além disso, conforme levantamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá (PARANAGUÁ, 2007), tendo na questão fundiária um dos maiores desafios da gestão municipal, no ano da sua elaboração quase metade da população municipal estava inserida em ocupações irregulares, correspondendo a aproximadamente 60 mil pessoas. Normalmente são áreas com baixa qualidade ambiental, risco elevado, com alto grau de adensamento e sem acesso aos principais serviços básicos, comprometendo a qualidade de vida da população, principalmente em termos de saúde. A Figura 6, a seguir, mostra as áreas identificadas no PDDI de 2007 como sendo caracterizadas como ocupações irregulares.

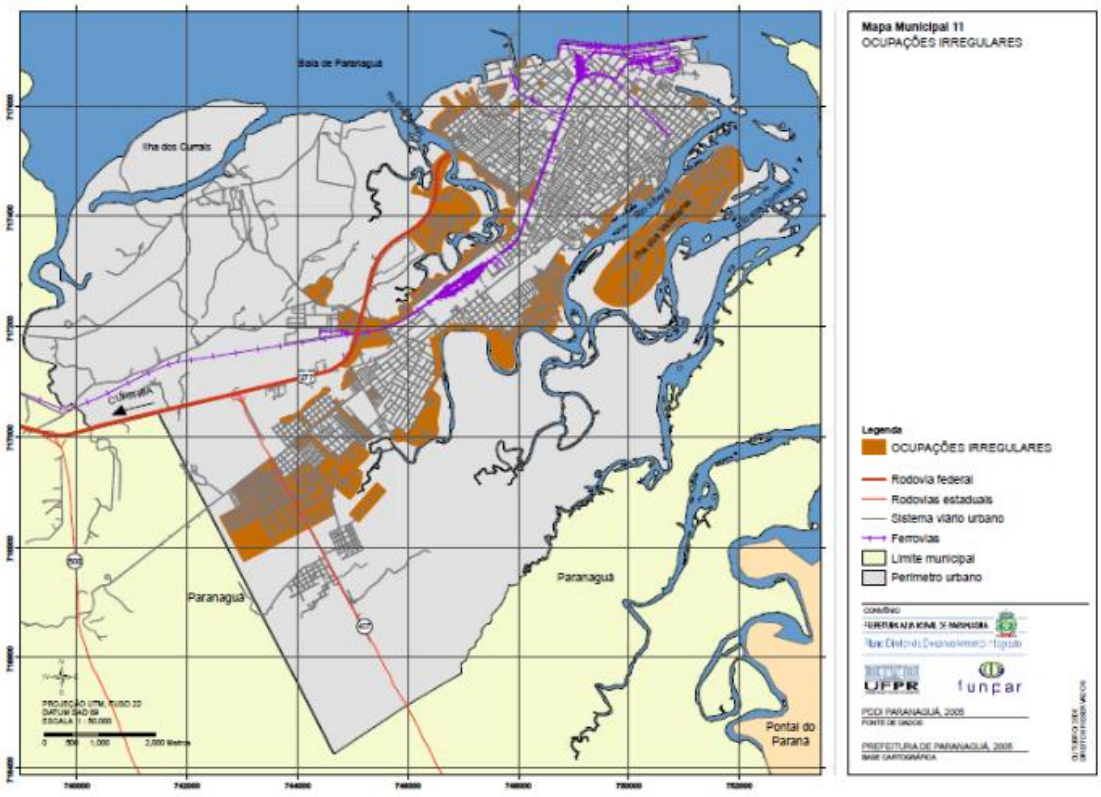


Figura 6: Localização de áreas com ocupações irregulares segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá de 2007.
Fonte: PARANAGUÁ (2007).

2.1.2. História do Município: Reconstrução da História do Município e da sua Evolução sob o Olhar do Saneamento

A história de Paranaguá tem forte relação com a presença do mar e rios e as atividades associadas à presença dos recursos hídricos. Desde a navegação, a presença de atividades auríferas de aluvião e, finalmente o porto (inicialmente junto ao rio Itiberê e depois deslocado para a atual localização), muito da história e do desenvolvimento de Paranaguá encontra suas raízes na presença da água. Da mesma forma, a sua evolução afetou, sob diversos ângulos, os recursos hídricos e o saneamento básico.

O nome do município, Paranaguá, significa "Grande Mar Redondo" na língua tupi-guarani (PARANAGUÁ, 2015). Os indígenas que habitavam a região denominavam a baía como Pernaguá – Parnaguá – Paranaguá. A chegada dos exploradores portugueses reporta há quase 500 anos, conformando, desta forma, uma das primeiras povoações do período após o descobrimento. Conforme o Terminal de Contêineres de Paranaguá - TCP (2010), "esse longo passado se reflete em todos os lugares da cidade, em seus monumentos, edifícios, ruelas, em cada pedaço de rio, em cada braço de mar."

Segundo o pesquisador Reinhardt Maack (IHGP, 2018), deportados e náufragos das expedições portuguesas atingiram a Baía de Paranaguá através de Cananéia, não tendo, provavelmente, sido descoberta por via marítima. A partir desse trajeto, partindo de Cananéia, os portugueses teriam ocupado inicialmente a Ilha da Cotinga. Mas foi de Hans Standen, por volta do ano de 1550, a primeira descrição da entrada da Baía de Paranaguá. Foi a partir dessas inserções que ocorreu a ocupação do estado do Paraná, denotando a importância dos rios e posteriormente da via marítima para a chegada de portugueses no Paraná.

Aos poucos a população foi se direcionando para o continente, ocupando inicialmente as margens do rio Itiberê (denominado Tagaré ou Taquaré, naquele

momento). Conforme Nardi (2011), o estabelecimento no continente na margem esquerda do Itiberê ocorreu "nas proximidades de fontes de água potável utilizadas pelos indígenas, simbolizadas hoje pela Fonte Velha, monumento tombado".

Segundo o IBGE, a construção da Fonte Velha remonta ao século XVII. "Foi o primeiro reservatório de água do litoral, servindo à vila e depois ao povoado de Paranaguá por mais de 200 anos" (Figura 7).

Figura 7: Fonte Velha em Paranaguá.
Fonte: IBGE (2020).

Acompanhando o crescimento demográfico do território parnanguara, em 1578 foi erguida a primeira igreja, uma pequena capela em madeira em homenagem a Nossa Senhora do Rosário. A Figura 8 exibe o mapa da Baía de Paranaguá de 1653, com a localização da igreja próxima às margens do rio Itiberê, e o predomínio da ocupação humana nessa mesma região.

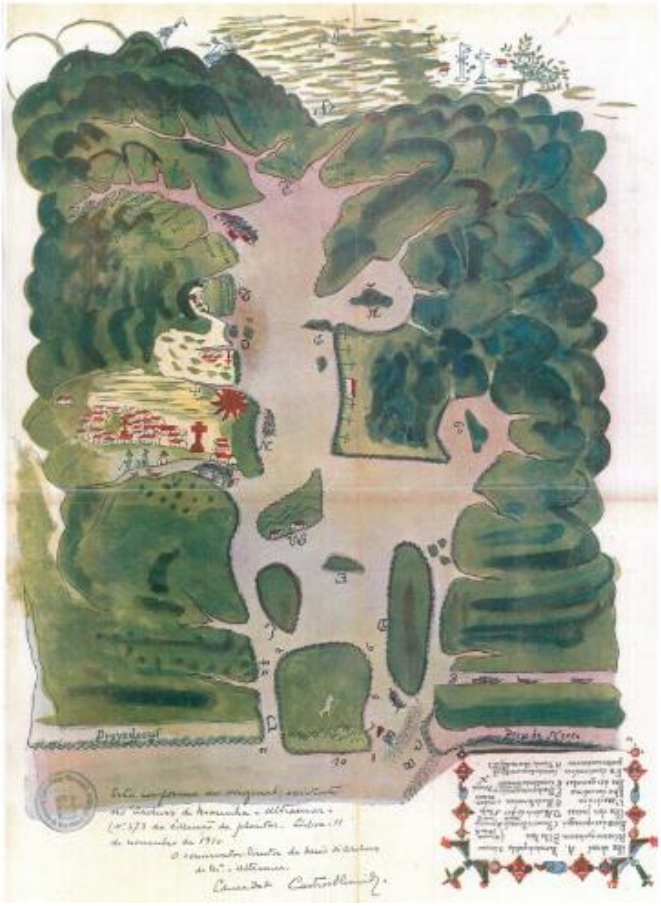


Figura 8: Mapa da Baía de Paranaguá, de Pedro de Souza Pereira (1653).
Fonte: ALMEIDA, et al. (2010)

A descoberta de ouro levou ao aumento da população. Segundo IBGE (2020), "o afluxo de habitantes das vilas do Norte, atraídos pela mineração, atingiu seu máximo em 1640, quando chegou o bandeirante Gabriel de Lara, investido do governo militar do povoado".

Logo foi instalado o pelourinho. Em 1648 o povoado tornou-se vila, sendo ponto de referência para o surgimento de novos povoados e para a organização de bandeiras. Em 1660 tornou-se Capitania e em 1842 foi elevada a cidade.

Com o fim da exploração aurífera em Paranaguá, a população local passou por um longo período de penúria, tendo como principais atividades a produção agropecuária e a comercialização destes produtos, principalmente a farinha de mandioca.

A limitação imposta pela Serra do Mar levou a que os deslocamentos ocorressem basicamente no litoral, marcados pela presença de diversos rios que interligavam as localidades, garantindo o abastecimento das maiores concentrações populacionais.

O início de atividades portuárias, ainda incipientes, ocorreu também no Itiberê, junto à capela e à rua da Praia. Conforme TCP (2010), "em 1578 surgiu o primeiro porto de Paranaguá às margens do rio Itiberê, junto à Capela e ao comércio da Rua da Praia, com a denominação de Porto Rosário de Paranaguá". Ainda conforme descrição de Dolinski (2017), a vila estava situada na margem direita do rio Itiberê, onde "foi construído o primeiro ancoradouro para pequenas embarcações (até princípios do século XVIII não tinha cais nem molhe). Em 1721, por iniciativa do então ouvidor geral Rafael Pires Pardinho, foram tomadas as primeiras medidas visando o melhoramento do porto. Contudo, as obras só tiveram início em 1760".

Em todo o processo de ocupação de Paranaguá, a presença do rio Itiberê foi fundamental para a atual conformação urbana. Se apresentou no passado, assim como nos dias de hoje, como um dos elementos estruturadores da lógica econômica, social e cultural da sociedade local. Conforme Nardi (2011), "as águas do Rio Itiberê não serviram somente à navegação e ao transporte de mercadorias. Elas abasteciam essa configuração urbana, que aos poucos foi tomando forma de cidade". As águas do Itiberê recebiam os dejetos relacionados ao esgotamento sanitário.

Já no início do século XIX, o início do ciclo da erva mate no Paraná confere novo alento à dinâmica econômica de Paranaguá, tendo se estendido até o início do século XX. A instalação de moinhos de mate na região, principalmente em Morretes, levou ao crescimento da comercialização deste produto através dos portos de Paranaguá, chegando a ser responsável por 85% das exportações de Paranaguá (WESTPHALLEN, 1985).

A partir de 1860, com a substituição de embarcações a vela por embarcações a vapor, os navios passaram a ter maior calado, demandando outro local de atracação, fazendo uso de trapiches localizados no Porto do Gato, atual localização do Porto de Paranaguá, que foi inaugurado em 1935, sob concessão do Governo do Paraná.

Segundo Berloffa et al (2013), a Ferrovia Curitiba-Paranaguá foi construída entre 1880 e 1885 para atender às necessidades de exportação da erva mate, configurando novas perspectivas de crescimento econômico e social ao município, principalmente no contexto de aumento das atividades portuárias, seja através do Porto junto ao Itiberê, seja através do Porto D. Pedro II.

Já no início do século XX, a comercialização da erva mate foi cedendo espaço para a madeira e posteriormente para o café. Com a abertura oficial do Porto D. Pedro II em 1935, recebendo navios de maior calado, tornou-se o maior exportador mundial de café, principalmente no contexto da ampliação da sua produção no Norte Paranaense e com a abertura da interligação rodoviária.

Naquele momento, diversas atividades complementares se instalaram em Paranaguá, levando ao crescimento econômico e maior expansão urbana. Essa característica estabeleceu uma forte complementaridade entre Porto e Cidade. Conforme Godoy (2000),

> O Paraná tornou-se o maior produtor de café do Brasil e o Porto de Paranaguá, o maior exportador. No final de 1958, nesse porto a exportação de café ocupava o 1º lugar, seguido pela madeira, mate e couro preparado. Em 1965, Paranaguá conquistou o título de maior exportador de café do mundo. A exemplo de períodos áureos anteriores (ouro, mate e madeira), o município tinha todo um sistema de seleção, comercialização e armazenagem, dependentes agora do café, que gerava empregos e sustentava as atividades econômicas a ele ligadas.

No entanto, com a transferência de algumas atividades complementares para o interior do estado, junto às áreas produtivas, assistiu-se à decadência de uma série de atividades associadas ao café, impactando diretamente a dinâmica urbana local.

Diversas atividades complementares tornaram-se desnecessárias. Conforme Godoy (2000), "os armazéns ficaram vazios, hospedarias e restaurantes diminuíram as suas atividades, escritórios se transferiram para o interior e diminuiu o emprego direto e indireto, principalmente o ligado ao setor cafeeiro".

Os anos 70 assistiram à decadência do café no Paraná e sua substituição pela soja e milho, produtos voltados principalmente para o mercado externo. Isso levou ao estabelecimento de uma nova relação entre o Porto e a Cidade, à medida que novos empregos foram gerados.

O processo de modernização da atividade portuária que se seguiu levou à redução da demanda de mão de obra no setor portuário. Ao mesmo tempo houve certa alteração do perfil do trabalhador no segmento, mais qualificado, com melhor remuneração. Houve também aumento da atividade industrial em Paranaguá associada à exportação de granéis, alterando o perfil produtivo do município. Conforme Godoy (2000),

> A modernização tecnológica, diferentemente do que ocorreu nos portos europeus, trouxe dois movimentos. O primeiro é semelhante, ou seja, o porto passou a ser altamente produtivo e poupador de mão-de-obra, e o segundo é diferente, dado que a instalação de indústrias voltadas, principalmente, aos granéis sólidos, gerou o crescimento do setor industrial no período 1970-1980 e, portanto, o crescimento do emprego indiretamente ligado ao porto.

Seguindo a tradição higienista que tomou conta das maiores cidades do país entre final do século XIX e início do século XX, quando a relação entre doenças e falta de saneamento ficou cada vez mais evidente, em 1913 Paranaguá já contava com rede de água, apesar da sua inauguração oficial datar de 18 de janeiro de 1914, durante a gestão do prefeito e médico Caetano Munhoz da Rocha. A rede de esgoto foi inaugurada oficialmente em 15 de novembro de 2015 (SANT'ANA e SIMAS, 2015). Até então, Paranaguá tinha acesso à água através de carroções e fontes (SANT'ANA e SIMAS, 2015). Em 1903 já havia sido instalada a iluminação elétrica e, em 1908, o

serviço de telefones (IBGE, 2020). A instalação de redes de água e esgoto já era considerada necessária em Paranaguá desde 1870, porém a falta de recursos da municipalidade dificultou a sua instalação antes do efetivamente realizado (DOLINSKI, 2017).

Conforme Sant'Ana e Simas (2015), a insalubridade do Itiberê no final do século XIX levou à migração dos moradores da região do Porto Nossa Senhora do Rosário para a do Porto do Gato, cerca de dois quilômetros de distância dentro da área urbana.

> Paranaguá entrou no período republicano em processo de decadência devido ao êxodo urbano em direção do Porto Dom Pedro II e o maior vilão era o Rio Itiberê, antigo porto da cidade e que ainda funcionava na rua da praia, mas era considerado insalubre. Além de receber os despejos de esgoto da população, o rio também sofria com o constante assoreamento. (SANT'ANA e SIMAS, 2015).

Além disso, muitas das doenças que ocorreram na cidade entre o final do século XIX e início do século XX eram relacionadas pela imprensa local aos péssimos hábitos de higiene dos munícipes e às condições precárias do Itiberê, além da falta de água tratada (SANT'ANA e SIMAS, 2015). Conforme Dolinski (2017),

> Em meados do século XIX grande parte da população da cidade de Paranaguá estava concentrada à margem esquerda do rio Itiberê, cujo leito, durante as marés baixas, deixava exposta extensa planície de lama. Para os saberes da época, exalava um odor peculiar e vapores infectos que tornavam insalubre o ar. Matérias fecais e outros tipos de dejeções eram despejados na praia defronte à cidade. Matas, charcos, pântanos, águas estagnadas e mangues, quando submetidos aos raios solares, também contribuíam para as fermentações pútridas.

Cabe observar que a falta de rede de esgoto levava os moradores a abrirem valas, que desaguavam na praia ou nas ruas. Conforme Dolinski (2017),

> [...] a ação do tempo, sobretudo do forte sol que reverberava de forma inclemente durante as estações quentes, fazia esses dejetos acumulados ao longo das vias e da beira da praia fermentarem e exalarem odores terríveis, além do imenso lodaçal pútrido que formavam, causando pavores indescritíveis às pessoas mais sensíveis.

E foi neste contexto que diversas reformas urbanas foram sendo processadas na cidade, culminando com a instalação das redes de água e esgoto.

Sant'Ana e Simas (2015) também fazem referência a uma grande epidemia de varíola em Paranaguá em 1900, à peste em 1908, disenteria reinante entre os moradores e sarampo em 1914 e "miasmas da febre amarela" e do "empalludismo".

Além destas manifestações, Dolinski (2017) cita a ocorrência em 1856, em Paranaguá, de diversos casos de febres intermitentes e gastroenterite; em 1862, casos de diarreia letais; o primeiro surto de febre amarela ocorrera em 1686, além do cólera, recorrente em diversos momentos da história do município durante o século XIX. Especificamente em relação à febre amarela, o autor cita ainda a ocorrência de surto de febre amarela em 1857, atribuído à chegada de embarcações oriundas do Rio de Janeiro. Controlada em final daquele ano, a febre amarela ressurgiu em Paranaguá em 1878. Também houve surto de varíola entre 1862 e 1863, apesar da existência de vacina. Naquele momento ainda havia certa resistência ao uso das vacinas por parte da população.

A história de Paranaguá mostra como o município foi tendo alterações em seu território, dando origem no século XX a outros municípios no Litoral Paranaense, conferindo cada vez mais espaço para sua especialização na atividade portuária. Classificado como distrito em 1647, vila em 1648 e cidade em 1842, tornou-se município em 1911. Em 1936, Paranaguá era composto por dois distritos, Paranaguá e Rio das Pedras, que posteriormente passou a ser denominado Alexandra. Em 1938 incorporou os distritos de Guaraqueçaba e Guaratuba, que em 1947 se tornaram municípios, sendo o distrito de Ararapira incorporado a Guaraqueçaba. Em 1968 foi criado o distrito de Matinhos e anexado a Paranaguá, tornando-se município em 1968. Em 1988, foi criado o distrito de Pontal do Paraná e elevado a município em 1995. Desta forma, atualmente Paranaguá é composto por dois distritos: Paranaguá e Alexandra (IBGE, 2015).

2.2. Caracterização Física do Município

A caracterização física do Município de Paranaguá será apresentada a partir da análise dos aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e de uso e cobertura da terra, que tenham relação com o planejamento das ações de saneamento básico, e que influenciem na decisão sobre as alternativas tecnológicas, a programação de obras e intervenções físicas e os processos de gestão que deverão ser implementados ao longo do PMSB.

2.2.1. Clima

Para a caracterização climatológica do Município de Paranaguá, foram utilizados dados de diferentes estações meteorológicas e/ou pluviométricas, de modo a contemplar as principais variáveis climáticas, tais como: temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e comportamento do vento. Para tanto, foram consultadas as Normais Climatológicas da "Estação Meteorológica 83844 – Paranaguá", operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e os dados brutos das Estações Pluviométricas 2548016 (Alexandra) e 2548049 (Colônia Santa Cruz), operadas pelo Instituto das Águas do Paraná (ÁGUAS/PR) – atual Instituto Água e Terra (IAT).

Clima Regional e Classificação Climática

O clima pode ser compreendido como o comportamento histórico resultante da interação conjunta de diferentes elementos, sejam eles estáticos (localização em relação à latitude, distribuição das superfícies continentais e de águas, amplitudes altimétricas em função do relevo regional, entre outros) ou dinâmicos (correntes marítimas, continentalidade, fenômenos atmosféricos como frentes e massas de ar, entre outros), dos quais determinam as tipologias climáticas regionais (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), as massas de ar atuantes sobre o clima de determinada região se movimentam em função das diferenças de pressão entre o ponto de origem e de destino, influenciando as características térmicas, higrométricas e barométricas, de acordo com as propriedades que as definem (temperatura e umidade). Para a porção leste do Estado do Paraná (onde Paranaguá está situada), segundo as contribuições de Monteiro (1968) e Ayoade (2006), são três os principais sistemas atmosféricos atuantes, a saber:

- Massa Tropical Atlântica (MTa), originária do Oceano Atlântico, é caracterizada por ser quente e úmida e atua constantemente durante o ano. Como Paranaguá situa-se na planície litorânea e livre da barreira da Serra do Mar, essa massa perpassa pelo município frequentemente.
- Massa Polar Atlântica (MPa), com origem na Antártida, é caracterizada por ser fria e úmida e atua principalmente no inverno derrubando as temperaturas de diversas regiões. Trata-se um sistema espacialmente amplo e muitas vezes responsável por eventos típicos do inverno, como as geadas e friagens.
- Massa Equatorial Continental (MEc), originária da Amazônia, é quente e úmida, atuando principalmente nos meses da primavera e verão. Normalmente quando chega na região leste do Paraná, esse sistema já encontra-se bastante alterado, perdendo características de origem, como a umidade.

Tais sistemas atmosféricos são responsáveis pela regência da dinâmica climática, de maneira que o encontro do ar frio e do ar quente, reflete na formação de sistemas frontológicos (frente fria e frente quente). Essas frentes são responsáveis pela instabilidade atmosférica, cujo comportamento varia conforme a sazonalidade e as características estáticas e dinâmicas de cada região. No caso de Paranaguá, os principais fatores que podem influenciar o comportamento microclimático são: a presença dos morros da Serra do Mar que favorecem as chuvas orográficas, a presença de grandes massa d'água, como o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), as áreas arborizadas (protegidas ou não por unidades de conservação), a maritimidade e os fatores antrópicos (consolidados ou em curso), como a impermeabilização, o adensamento populacional e a supressão vegetal.

No que diz respeito à classificação climática, segundo o IBGE (2002), a região onde está localizado o município de Paranaguá compreende o clima Temperado Subquente (média entre 15º C e 18º C em pelo menos um mês) do tipo superúmido sem seca/subseca. Já considerando a classificação de Köppen-Geiger, dados do ITCG (2006) apontam que Paranaguá é classificado pelo clima "Cfa (Subtropical Húmido)", que conta com pelo menos um mês com temperatura média superior a 22° C (verão quente) e há maior propensão a eventos de precipitação. Nas porções mais altas do município, o clima é classificado como Cfb (Subtropical Úmido – Mesotérmico com verão fresco), no qual a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C e no mês mais frio é inferior a 18°C, não existindo estação seca definida.

Temperatura do Ar

São vários os fatores que influenciam a distribuição das temperaturas na superfície terrestre, dentre os quais destacam-se: a insolação incidente; as características da superfície em relação ao albedo; a razão da radiação solar refletida ou espalhada por uma superfície em um fluxo incidente de insolação; a distância da superfície em relação aos corpos hídricos; o relevo; a vegetação; a origem dos ventos; e também as correntes oceânicas. Como Paranaguá está localizado no extremo leste do Paraná, seu clima é predominantemente influenciado pela maritimidade. Goudard e Paula (2016) ressaltam que o relevo, em conjunto com as diferenças de pressão e maritimidade, configura-se como um fator de destaque na determinação das médias (anual e sazonal) das temperaturas, em face da distribuição espacial destas na planície litorânea, visto que, de modo geral, a temperatura do ar diminui à medida que a altitude aumenta.

De acordo com a Normal Climatológica da Estação 83842, a temperatura média anual em Paranaguá é de 21,5°C, a temperatura máxima média anual é de 26,1°C e a

temperatura mínima média anual é de 18,3°C. A Figura 9 apresenta o gráfico de temperaturas mínimas, médias e máximas ao longo dos meses do ano.

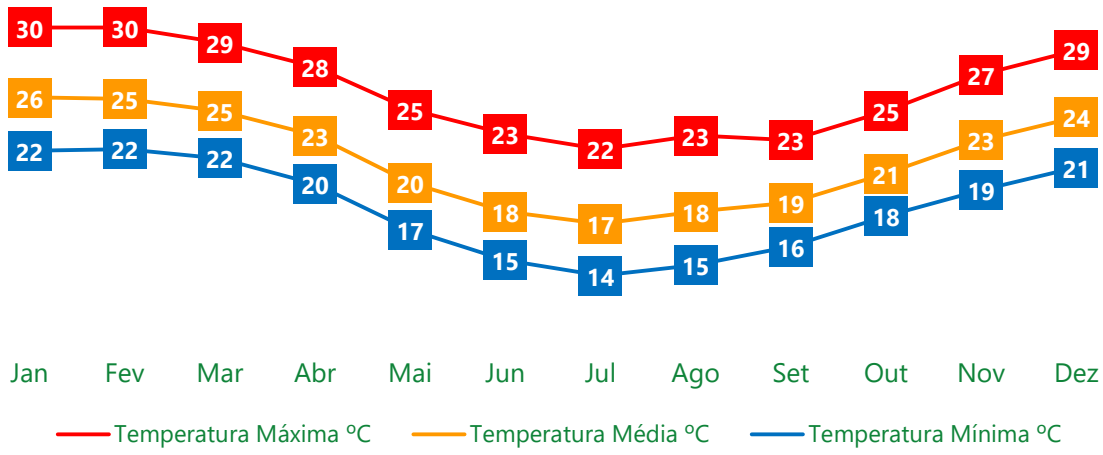


Figura 9: Temperaturas médias anuais.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A análise do gráfico permite constatar que as temperaturas médias seguem um comportamento sazonal típico do litoral paranaense, sendo o mês de janeiro o mais quente e o mês de julho o mais frio, ou seja, no verão sob domínio da MTa, registram-se as maiores médias, as quais diminuem a partir do mês de março, correspondendo ao início do outono. No inverno, por influência da MPa verificam-se os valores mais baixos, os quais aumentam progressivamente durante a primavera (Goudard e Paula, 2016).

Pluviosidade

Com relação à pluviosidade mensal, os dados da Normal Climatológica da estação Paranaguá, mostram que a precipitação é um evento frequente no município. Segundo Silva (2006), tal característica está associada à orografia e às brisas marítimas, as quais regulam o regime de precipitação da região, de modo que as precipitações acentuam-se à medida que as altitudes aumentam. Em média, apenas

quatro meses do ano registram valores que não passam de 150 mm. Outros quatro meses do ano registram valores entre 163 mm e 197 mm. Dezembro e março ultrapassam 200 mm e janeiro e fevereiro registram respectivamente 363 mm e 305 mm. A Figura 10 apresenta o gráfico com os valores médios de precipitação mensal.

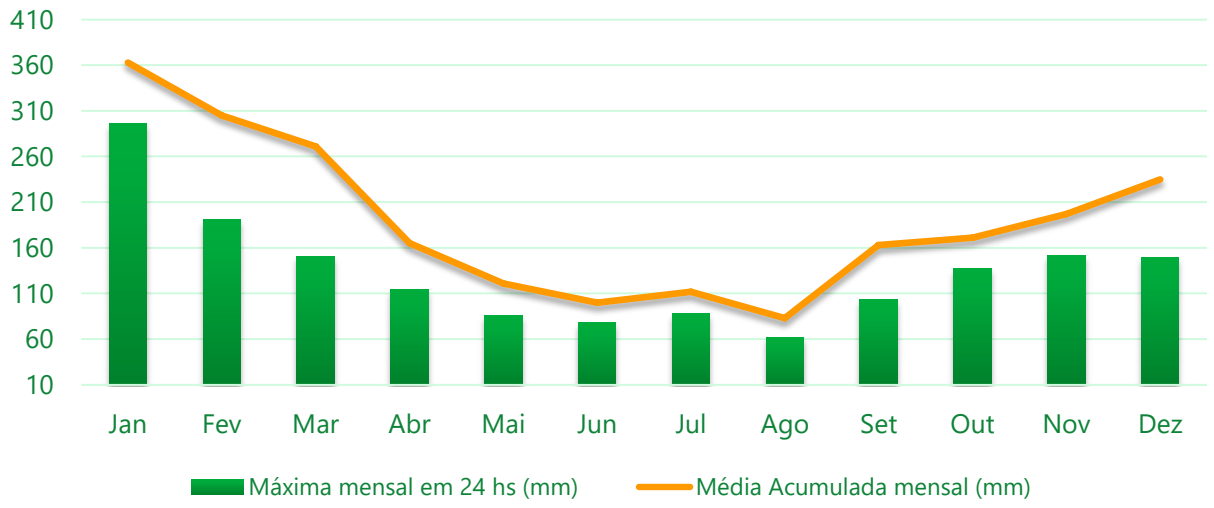


Figura 10: Precipitação média mensal em 24 h e média acumulada mensal.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

De acordo com Goudard e Paula (2016), em função da forte atuação da MTa e de episódios de El Niño e La Niña, os municípios do litoral do Paraná apresentam um caráter sazonal de eventos pluviais extremos (acima de 50 mm), sobretudo, nos meses de verão, nos quais as chuvas são mais intensas e concentradas. O gráfico da Figura 11 apresenta a precipitação total por ano e o total anual de dias com chuva, registrados ao longo da série histórica de 77 anos das Estações Pluviométricas "2548016" (1940 a 1974) e "2548049" (1975 a 2017). Destaca-se que embora as duas estações estejam localizadas em áreas distintas (Alexandra e cidade de Paranaguá, respectivamente), a utilização conjunta das mesmas, tem como intuito obter a maior série temporal possível de registros diários e mensais de precipitação.

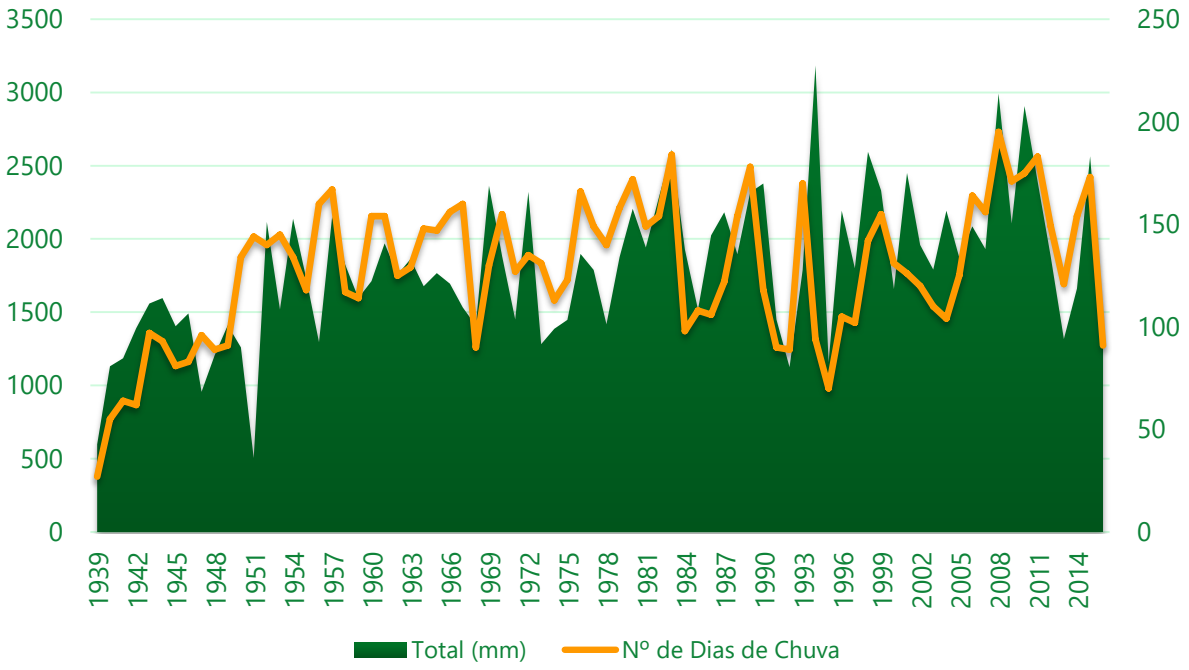


Figura 11: Precipitação de acumulada mensal e dias de chuvas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

De acordo com os dados das duas estações, os menores valores de precipitação ocorreram nos anos 1951 (505 mm), 1939 (597 mm), 1947 (955 mm), 1992 (1.124 mm) e 1940 (1.132 mm). Já os anos mais chuvosos foram 1994 (3.184 mm), 2008 (2.992 mm), 2010 (2.907 mm), 1983 (2.610 mm) e 1998 (2.595 mm). Com base nas séries históricas das duas estações supracitadas, foram analisados os 27.417 registros diários de precipitação. Desse número, foram excluídos 17.380 registros que constavam 0 (zero). Em seguida, analisou-se a frequência dos 10.037 registros diários por grupos de intensidade de chuva.

Conforme aponta a Tabela 1, no município de Paranaguá foram registrados doze eventos de precipitação diária acima de 160 mm. Também é possível constatar a ocorrência de 36 eventos entre 120 e 160 mm, 20 eventos entre 100 e 120 mm, e 356 eventos entre 50 e 100 mm.

Tabela 1: Número de ocorrência de eventos de chuva por intensidade.

Grupo	Registros	% do Total
Entre 100 mm e 260 mm		
250 a 260 mm	1	0.01%
190 a 250 mm	1	0.01%
180 a 190 mm	1	0.01%
170 a 180 mm	4	0.04%
160 a 170 mm	5	0.05%
150 a 160 mm	5	0.05%
130 a 150 mm	9	0.09%
120 a 130 mm	11	0.11%
110 a 120 mm	11	0.11%
100 a 110 mm	9	0.09%

Grupo	Registros	% do Total
Acima de 0 mm até 100 mm		
90 a 100 mm	31	0.31%
80 a 90 mm	42	0.42%
70 a 80 mm	48	0.48%
60 a 70 mm	86	0.86%
50 a 60 mm	149	1.48%
40 a 50 mm	232	2.31%
30 a 40 mm	471	4.69%
20 a 30 mm	1051	10.47%
10 a 20 mm	2190	21.82%
Até 10 mm	5680	56.59%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do DNPM (2019).

Por fim, o gráfico da Figura 12 apresenta as precipitações máximas diárias históricas de cada mês e a média das precipitações máximas de cada mês ao longo da série histórica analisada. Nota-se que no decorrer dos 70 anos de dados, dez dos doze meses do ano já registraram algum dia de chuva com valor superior a 100 mm. No entanto, em média, as máximas diárias de cada mês variam de 25 mm a 67 mm.

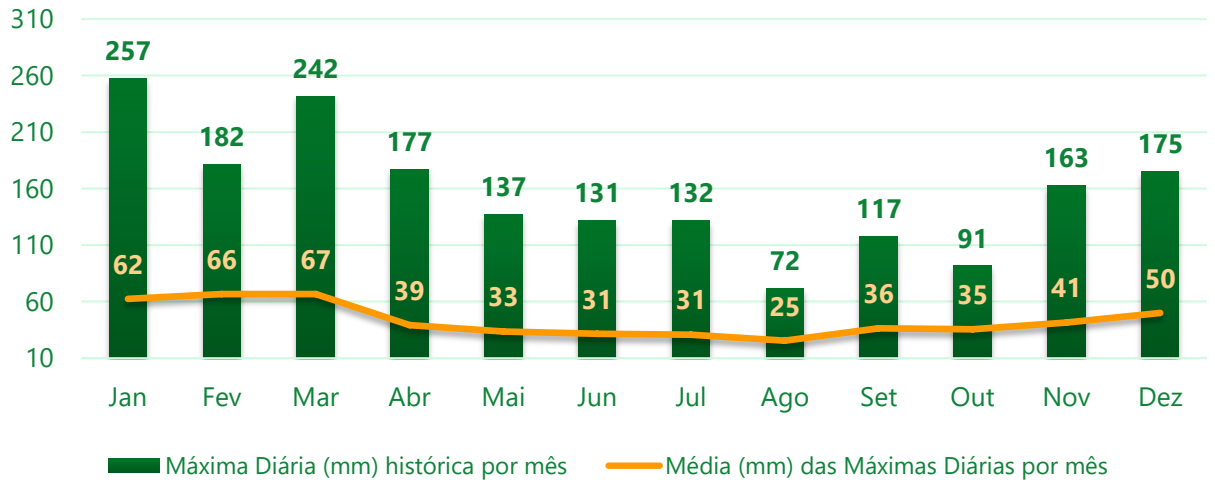


Figura 12: Precipitação máxima e média das máximas ao longo da história.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Umidade Relativa do Ar

De modo geral, a caracterização da umidade relativa do ar permite expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera a partir da relação entre o teor de vapor d'água contido no ar num dado momento e o teor máximo que esse ar poderia conter a temperatura ambiente. O valor da umidade relativa pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura que varia no decorrer das horas de um mesmo dia (IAPAR, 2020).

Os dados das Normais Climatológicas do Paraná - Estação Paranaguá, apontam que a umidade relativa média anual no município é de 86,3%. Para fins de contextualização, o valor médio anual da umidade relativa do ar para o Estado do Paraná é de 75,6%. O gráfico da Figura 13 mostra as médias mensais da umidade relativa do ar em Paranaguá ao longo da série histórica.

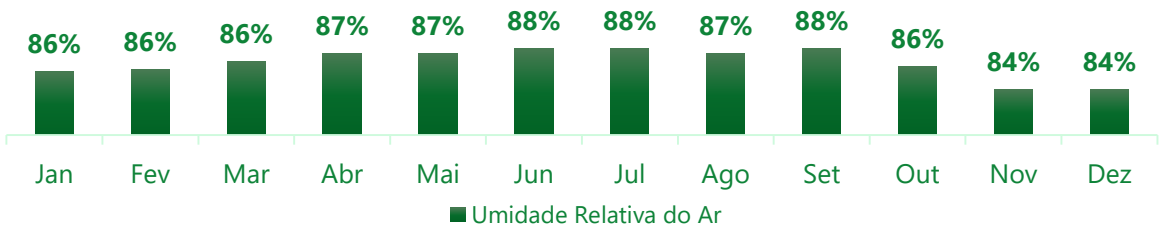


Figura 13: Umidade Relativa média mensal.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A análise do gráfico permite constatar que em todos os meses do ano, os valores médios estão acima do índice de 60% recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Os meses de menor umidade relativa são novembro e dezembro, e os meses de maior umidade são junho e setembro. Destaca- se que os valores de umidade relativa são bastante variáveis e que as médias aqui apresentadas são mensais, ou seja, é possível que existam dias com índices inferiores a 60%, principalmente nos períodos de menor frequência de chuvas.

Ventos

O vento é um fenômeno climático muito variável temporal e espacialmente e é formado pelas diferenças de pressão e temperatura entre as camadas do ar. Próximo da superfície têm-se os ventos horizontais, que se originam do deslocamento de massas de ar de um ponto de alta pressão para um de baixa pressão, ou quando a camada de ar quente próxima ao solo sobe (por ser mais leve), sendo substituída por outra fria, que desce.

A direção e intensidade do vento são parâmetros importantes, principalmente com relação à dispersão de poluentes e substâncias odoríferas como aquelas emitidas por indústrias, aterros e estações de tratamento de esgoto. Os dados de direção e velocidade média dos ventos predominantes, obtidos da estação 83842, indicam que a velocidade média dos ventos foi de 2,1 m/s e a direção predominante durante o ano foi de 132º.

O gráfico da Figura 14 apresenta as médias mensais da velocidade do vento em Paranaguá. De modo geral, nota-se que as velocidades acompanham a sazonalidade das estações do ano: os meses mais quentes e chuvosos são os que apresentam os maiores valores médios.

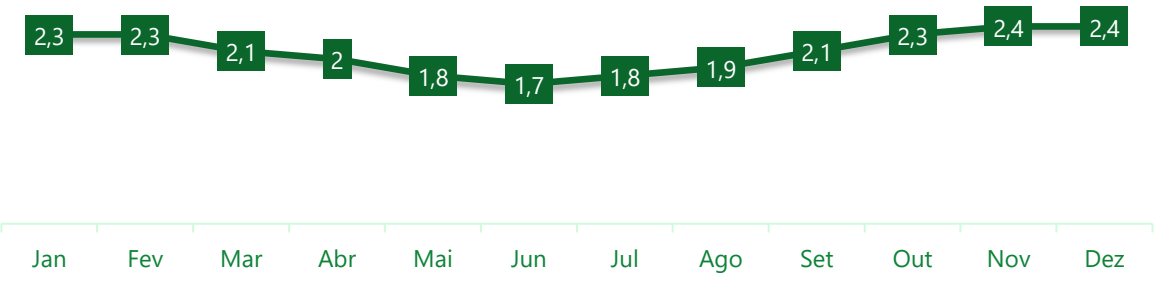


Figura 14: Velocidade média mensal dos ventos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

O gráfico da Figura 15 apresenta a direção média mensal resultante dos ventos. Nota-se que na maior parte dos meses, a direção de origem esteve entre 114 e 155 graus, ou seja, originaram do Sudeste.

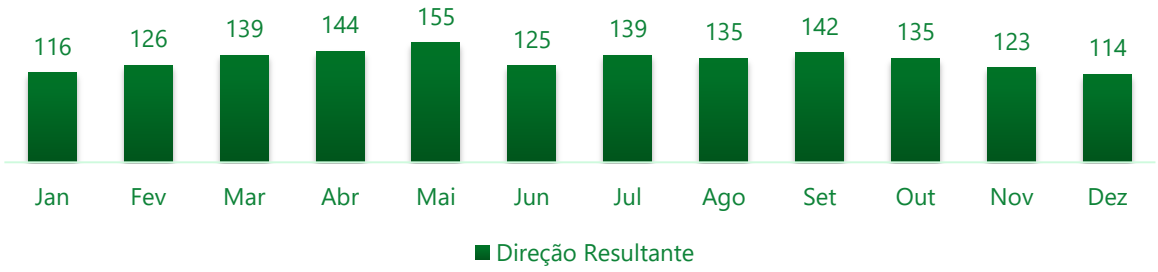


Figura 15: Direção média mensal dos ventos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Tendências climáticas

Com base na análise de diversas estações de monitoramento climático no litoral do Paraná, Goudard e Paula (2016) analisaram, por meio da estatística linear e do teste de Mann-Kendall, as tendências de temperatura e precipitação para a região no futuro, dos quais destacam-se os seguintes resultados:

- Elevação das médias térmicas anuais (máximas, médias e mínimas) nas estações meteorológicas analisadas, sendo de até + 0,6º C para temperaturas médias máximas, + 0,5º C para temperaturas médias e + 0,8º C para temperaturas mínimas.
- Tendências sazonais variadas em relação à precipitação na estação Colônia Santa Cruz (Paranaguá), sendo: positivas para os totais anuais; negativas para os totais e médias anuais no outono e primavera; e positivas para os totais e médias anuais no verão e no inverno.

Diante do exposto, e com base em outros autores que estudaram a região, como Jorge (2009) e Mendonça (2014), além dos próprios modelos globais do *International Panel on Climate Change* (IPCC), evidencia-se uma tendência de alteração climática em direção a cenários de aquecimento e maiores aportes pluviais.

2.2.2. Geologia

De acordo com o Mapeamento Geológico do Paraná, elaborado pelo ITCG (Mineropar, 2006), a geologia do Município de Paranaguá é basicamente constituída por formações sedimentares da era Cenozoica, período Quaternário, mais precisamente da época do Holoceno, que correspondem a mais de 75% do território municipal. Em seguida, aparecem as rochas do Pré-Cambriano (Arqueano e Proterozóico Inferior), que correspondem a 20,5% do território. O restante do Município é sustentado por fragmentos isolados da Formação Alexandra e de um dique de rocha intrusiva, situado próximo à comunidade de Eufrasina.

A Tabela 2 apresenta o quantitativo de cada unidade no Município de Paranaguá, mostrando também uma mensuração geral da complexidade do relevo (variações altimétricas e de tipos de rochas existentes) de cada uma. Em seguida a Figura 16 apresenta alguns exemplos que ilustram as principais unidades.

Tabela 2: Área, participação e complexidade estimada das unidades geológicas.

ID	Descrição	Complexidade	km²	%
Cenozoico > Quaternário > Holoceno				
1	Sedimentos Recentes	Baixa	340,53	41,82%
2	Massas de Água	Média	279,63	34,34%
3	Aluviões em Terraços	Alta	18,18	2,23%
4	Depósitos Tecnogênicos	Baixa	1,26	0,15%
Arqueano e Proterozóico Inferior				
5	Complexo Gnaissico-Migmatitico	Alta	165,93	20,38%
6	Complexo Metamórfico Indiferenciado	Alta	0,58	0,07%
7	Complexo Cachoeira	Alta	0,35	0,04%
Cenozoico > Neógeno > Mioceno e Mesozoico>Jurássico				
8	Formação Alexandra	Média	7,56	0,93%
9	Intrusivas Básicas	Alta	0,30	0,04%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 16: Aspecto visual das principais unidades geológicas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020). Imagens obtidas pelo Google Earth Pró.

Conforme apresenta o mapa da Figura 17, a maior parte das áreas urbanas e comunidades existentes no Município estão assentadas sobre sedimentos recentes do Holoceno. Consequentemente as infraestruturas de saneamento que deverão ser planejadas e executadas ao longo dos próximos anos, devem considerar essa unidade geológica como base para a implementação das mesmas. Destaca-se que embora classificados como de baixa complexidade em virtude da homogeneidade do relevo, a estrutura geológica dos depósitos sedimentares, apresenta diferentes níveis de estabilização e porosidade, o que demanda análises locais específicas para cada tipo de obra ou empreendimento.

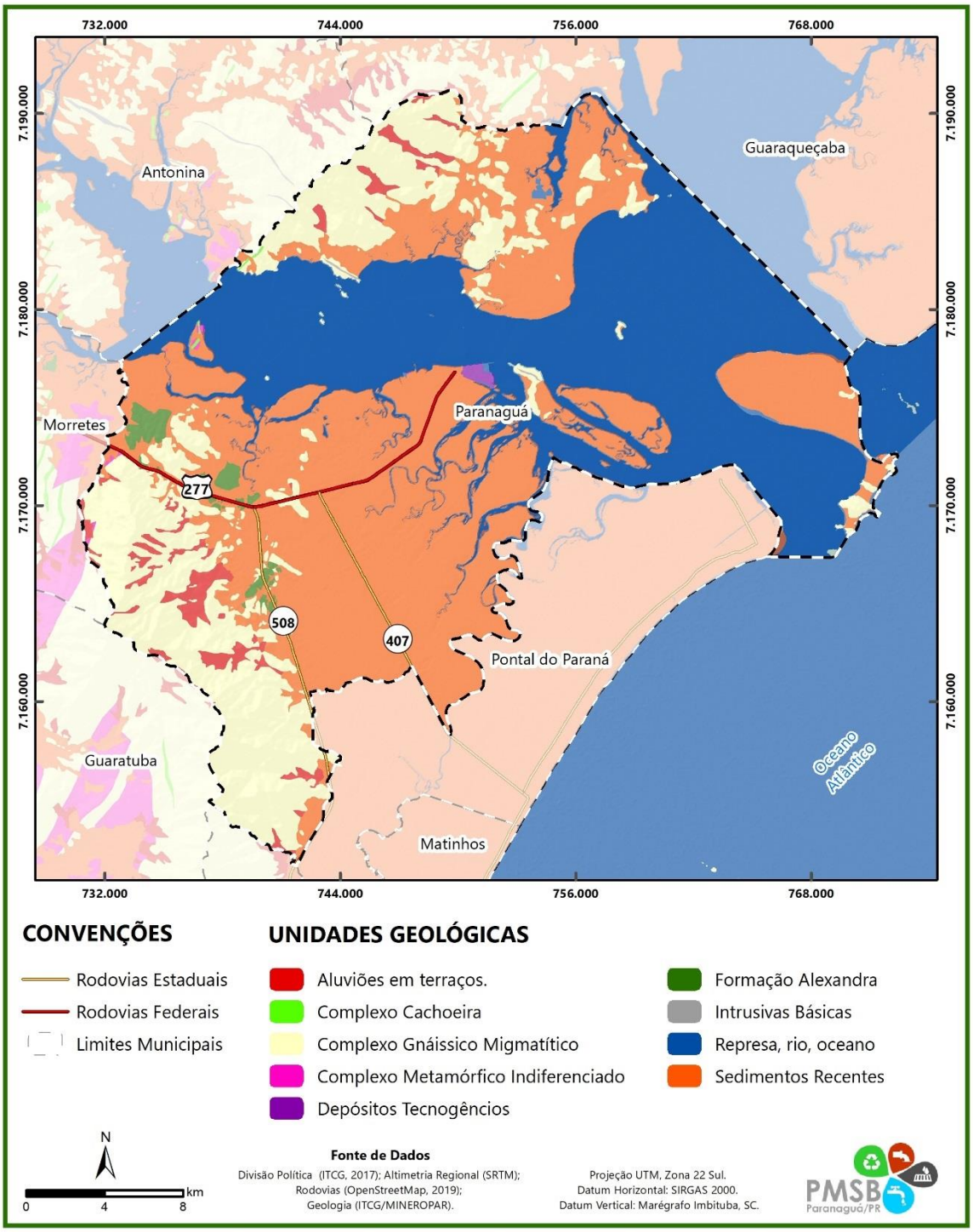


Figura 17: Unidades geológicas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.2.3. *Direitos Minerários*

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná (ZEE/PR), elaborado em 2016, a atividade minerária contemporânea no Litoral do Estado, começou por volta dos anos 1980, para detectar o potencial de minerais metálicos, como o ouro, nos municípios de Morretes e Antonina. Posteriormente, houve uma frente para avaliação de possíveis depósitos de ferro nesses municípios e daí em diante o número de processos minerários têm aumentado gradativamente.

Especificamente sobre o Município de Paranaguá, de acordo com os dados do Departamento Nacional de Pesquisas Minerais (DNPM), os primeiros processos minerários decorreram dos requerimentos e concessões de lavra para extração de granito, seguido de migmatito e areia. O gráfico apresentado na Figura 18, demonstra que nos últimos anos, têm aumentado o número de processos minerários, bem como a quantidade de áreas (km²) destinadas a pesquisa mineral no Município.

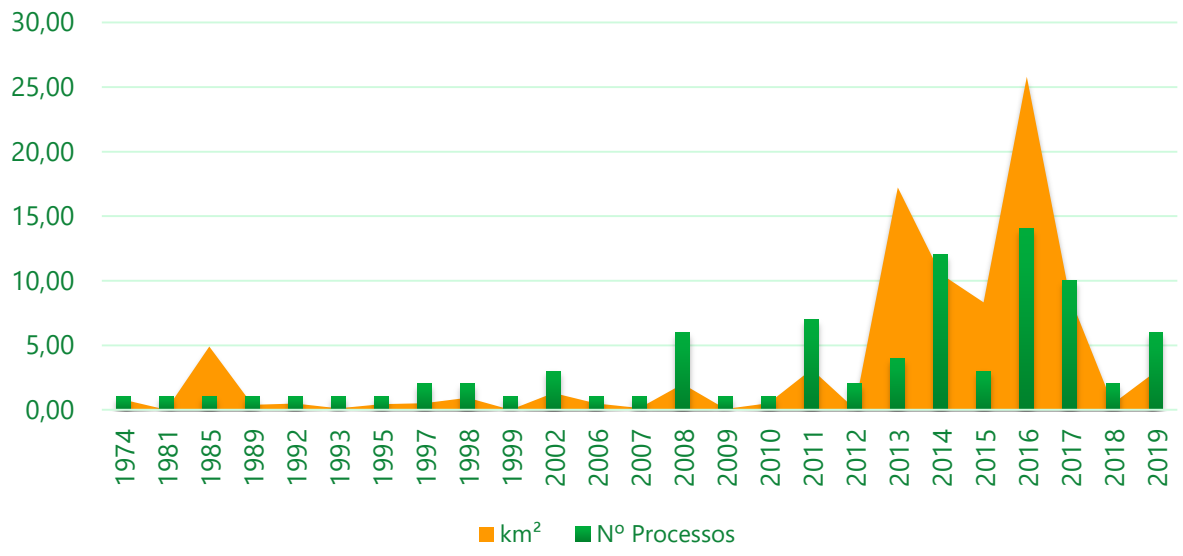


Figura 18: Número e área dos processos minerários ao longo dos anos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do DNPM (2019.

No que diz respeito às substâncias de maior interesse mineral, os dados da Tabela 3 evidenciam que a substância mineral de maior interesse é a areia, que

registra ao longo da série histórica, 69 processos que ocupam ao todo, pouco mais de 64 km² de área pretendida.

Tabela 3: Número e área dos processos minerários por substância.

Substância	Nº Processos	% do Total	Área km²	% do Total
Areia	69	81,2%	64,105	71,0%
Argila	1	1,2%	9,687	10,7%
Ilmenita	1	1,2%	7,031	7,8%
Granito	3	3,5%	6,191	6,9%
Água Mineral	3	3,5%	1,103	1,2%
Não Cadastrado	2	2,4%	1,020	1,1%
Saibro	3	3,5%	0,680	0,8%
Migmatito	2	2,4%	0,407	0,5%
Minério de Ferro	1	1,2%	0,125	0,1%
Total	85	100%	90,35	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do DNPM (2019).

No entanto, a simples contagem de processos minerários cadastrados não consegue refletir a real situação dos direitos minerários em Paranaguá, isso porque nesse cômputo estão considerados processos de diferentes anos e fases de licenciamento, sendo que muitos deles não estão mais válidos. Nesse sentido, cabe analisar os dados sob a perspectiva das fases de licenciamento, o que efetivamente pode apresentar um cenário mais concreto e realista da atividade no Município.

Para tanto, os dados dos direitos minerários foram analisados quanto à fase e classificados em ordem decrescente desses trâmites. Conforme mostra a Tabela 4, atualmente existem apenas nove processos na fase de "Concessão de Lavra", que juntos ocupam uma área de 3,29 km². Além disso, nota-se que dos 90,35 km² registrados nos processos minerários, quase 80% dessa área fazem parte de processos em fases iniciais de licenciamento (Requerimento de Pesquisa e Autorização de Pesquisa), das quais não ocorre nenhuma atividade efetiva de explotação mineral.

Tabela 4: Processos minerários por fase de licenciamento.

#	Fases do Processo	Nº Processos	% do Total	Área km²	% do Total
7º	Concessão de Lavra	9	10,6%	3,299	3,7%
6º	Requerimento de Lavra	26	30,6%	13,499	14,9%
5º	Licenciamento	3	3,5%	0,369	0,4%
4º	Requerimento de Licenciamento	1	1,2%	0,183	0,2%
3º	Disponibilidade	3	3,5%	1,483	1,6%
2º	Autorização de Pesquisa	38	44,7%	58,556	64,8%
1º	Requerimento de Pesquisa	5	5,9%	12,959	14,3%
-	Total	85	100%	90,35	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do DNPM (2019).

Diante do exposto e considerando apenas os direitos minerários registrados nas duas últimas fases de licenciamento, a Figura 19 apresenta o quantitativo de áreas por substância com concessão de lavra, que correspondem ao tamanho teórico da área de mineração. Na Figura 19 também são apresentados os quantitativos de área por substância na fase de requerimento de lavra, ou seja, o quanto de área que teoricamente podem vir ser exploradas em um futuro próximo. Em ambos os casos, a areia se apresenta como substância com maior número de área de explotação.

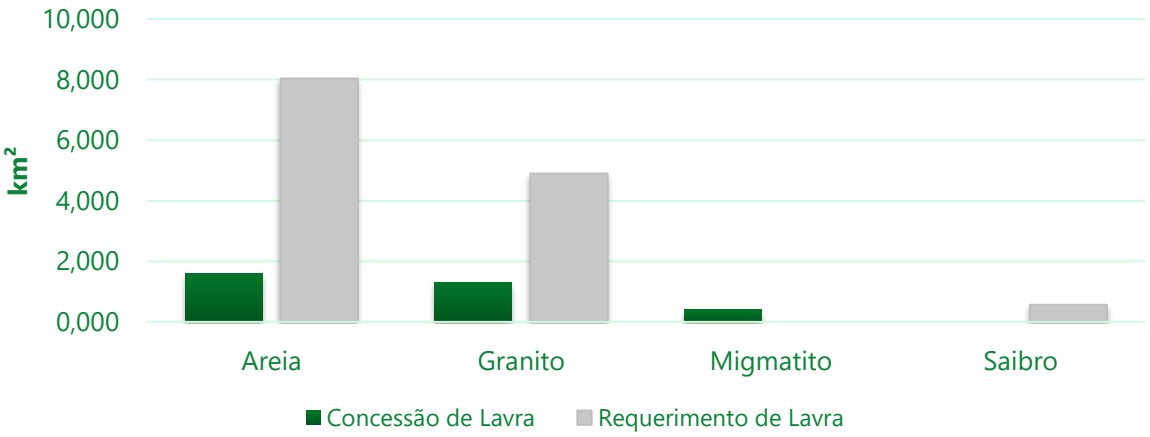


Figura 19: Área dos processos em fases finais de licenciamento por substância.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do DNPM (2019.

O mapa da Figura 20 apresenta a espacialização dos processos minerários em fases, bem como as respectivas substâncias minerárias.

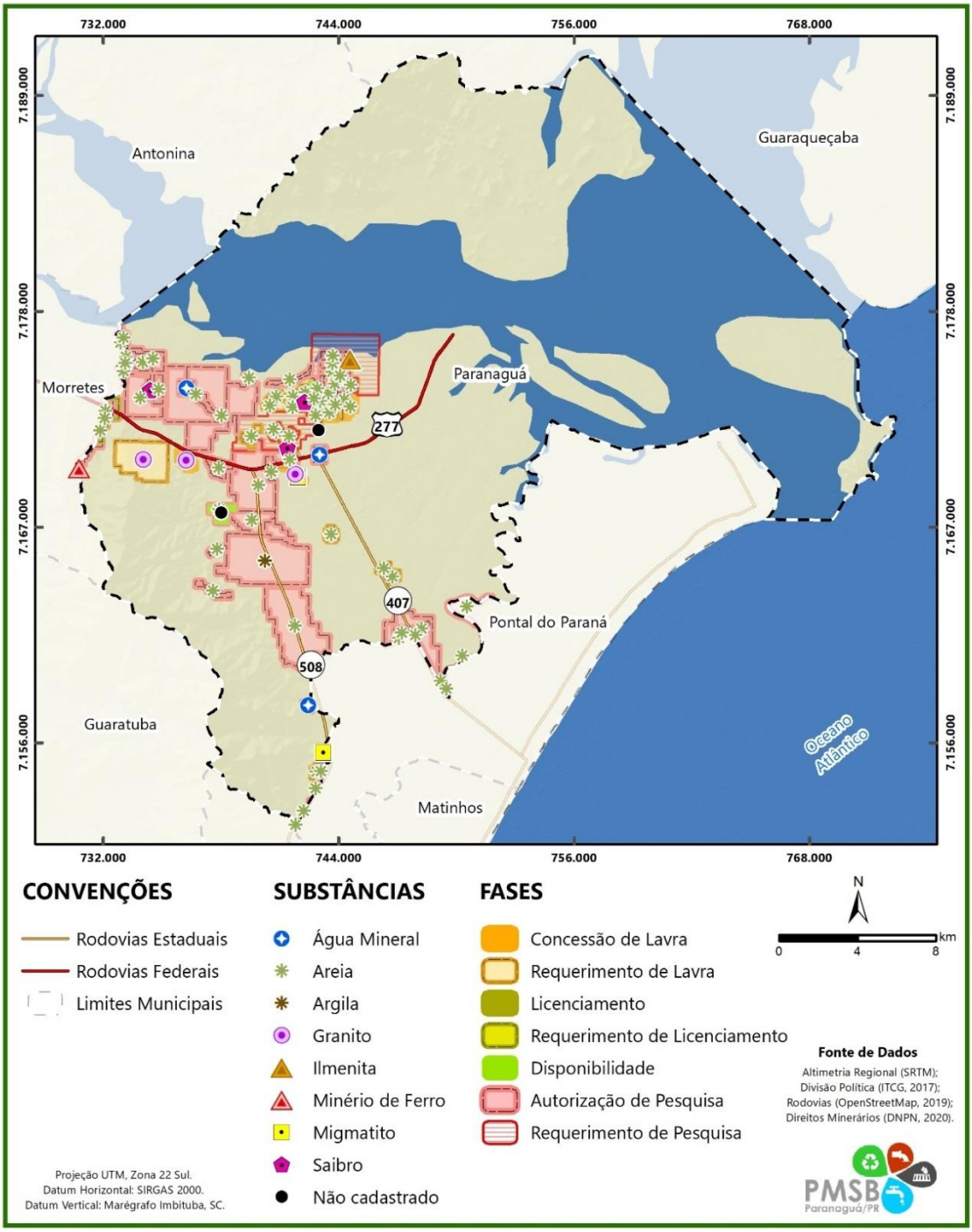


Figura 20: Distribuição espacial dos processos minerários por fase e substância.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Apesar dos números relativamente tímidos da atividade mineral em termos de área e quantidade de processos minerários, Paranaguá é o município do litoral que mais recebe valores da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos

Minerais (CFEM). Em termos estaduais, de acordo com os dados da Agência Nacional de Mineração (ANM, 2019), o município recebeu o repasse de R$ 104.000,00, ocupando 15ª posição dos que mais receberam em 2019. Contudo, esses valores vêm sofrendo gradativa redução desde 2015. O gráfico da Figura 21 apresenta as arrecadações da CFEM nos últimos dez anos de alguns dos municípios litorâneos. A título de comparação, o Município de Quatro Barras também foi colocado no gráfico pois o mesmo apresentou números próximos de Paranaguá no ano inicial da série analisada.

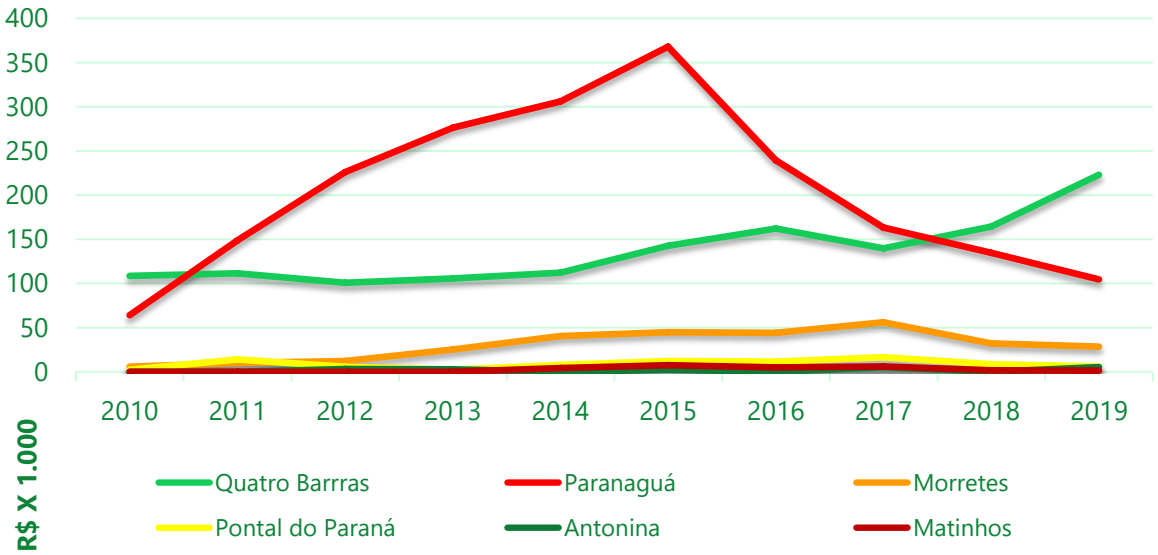


Figura 21: CFEM para Paranaguá e outros municípios nos últimos dez anos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir de dados da ANM (2020).

Embora ocupe poucas áreas no município e contribua com bons valores via CFEM para Paranaguá, a atividade minerária foi classificada na Matriz de Inter-relacionamento do Diagnóstico-Prognóstico da análise do Eixo Ambiental do Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Litoral (2018), como uma ameaça, cuja minimização e/ou solução pode ser obtida com a implementação de dois projetos: o Projeto Litoral Renovável, que pretende construir uma usina de energia eólica no Litoral, e o Projeto de Produção de Natureza como atrativo turístico no Litoral do Paraná, que busca oferecer alternativas de produção baseadas na conservação,

capazes de gerar renda, emprego, autoestima, qualidade de vida e níveis de bem-estar nas áreas rurais e urbanas. Nesses projetos, não consta qual seria o papel específico da mineração e/ou como esse setor poderia ser afetado, mas fica expresso que tal atividade não é prioridade para impulsionar o almejado desenvolvimento sustentável da região.

Ainda sob o julgamento de valor da atividade, o ZEE/PR (2016) pondera que a mineração é uma atividade que causa impactos ambientais, e às vezes, é vista como desfavorável à preocupação ambiental, mas ressalta que é possível mitigar os danos e efetivar a recuperação parcial das áreas mineradas ao final das operações, a partir do planejamento e emprego de técnicas adequadas, destacando ainda, o grande número de controles ambientais impostos a esta atividade nos processos de licenciamento. O ZEE/PR (2016), também ressalva que a mineração abrange áreas relativamente pequenas e que é inviável a importação de bens minerais, pois o consumo regional está apoiado em matérias-primas como areia, rocha britada e saibro, fortemente dependentes do custo de transporte.

No caso da prestação dos serviços de saneamento básico, a mineração afeta direta e indiretamente todos os eixos do saneamento, em especial o abastecimento de água potável, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais. As lavras de mineração situadas em áreas montanhosas, que anteriormente eram cobertas por vegetação arbórea - componente extremamente relevante para minimização do ciclo hidrológico local, expõem o solo a processos erosivos que podem prejudicar a qualidade das águas dos mananciais e obstruir infraestruturas de drenagem. O mesmo ocorre para as áreas de explotação situadas na beira dos cursos de água, que podem degradar as áreas de preservação permanente e desencadear outros problemas típicos como aumento da turbidez hídrica, assoreamento de pequenos córregos, redução da capacidade de retenção de poluentes, entre outros.

Com relação aos resíduos sólidos, segundo o IPEA (2012), a mineração acaba por produzir estéreis e rejeitos, materiais esses que não possuem valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Além desses, ainda é preciso considerar os demais resíduos originados durante a execução das atividades, tais como efluentes do tratamento de esgoto, as carcaças de maquinários, etc.

A análise de algumas áreas de mineração por meio de imagens de satélite contidas no acervo *do Google Earth Pró* demonstra que as áreas de mineração em Paranaguá possuem contextos diferentes entre si. A Figura 22 mostra uma das áreas de mineração localizada na PR-508. Nota-se que nesse caso, a área de explotação aumentou nos últimos dez anos, avançando sobre áreas anteriormente florestadas.

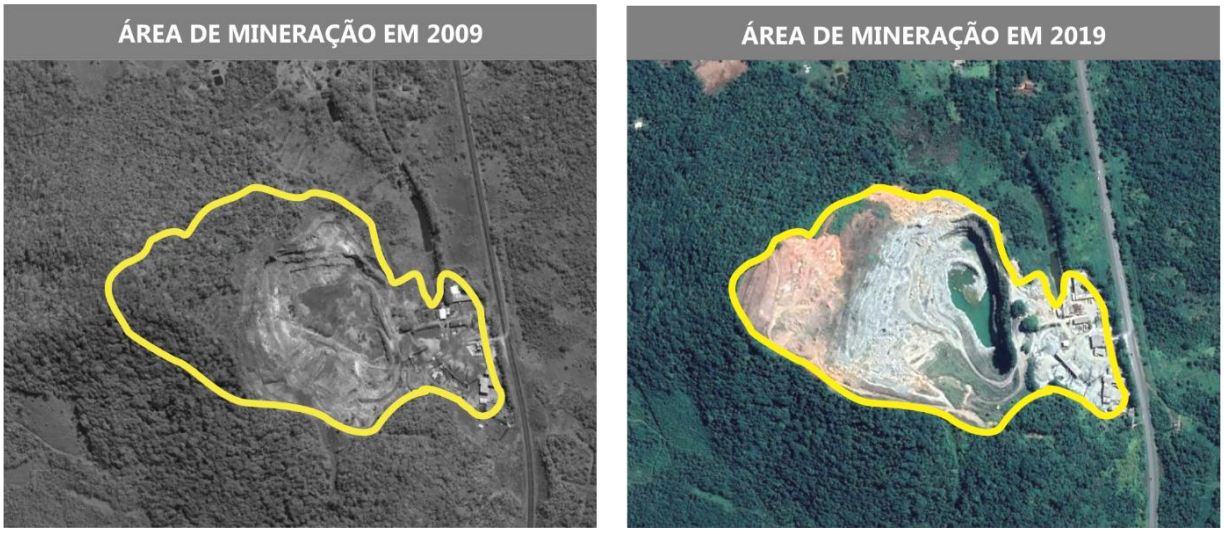


Figura 22: Expansão de área de mineração sobre a vegetação arbórea.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020). Imagens obtidas pelo Google Earth Pró.

Já a Figura 23 mostra uma área de mineração licenciada localizada na PR-407, onde se verifica que antes do início da atividade, a área era recoberta por vegetação herbácea e já se encontrava antropizada. A Licença de Operação 32263 (IAT), relativa à área prevê, entre outros condicionantes, que a extração deverá ocorrer somente nos limites da área já antropizada e que deverão ser realizados monitoramentos da água lançada na rede hídrica local.

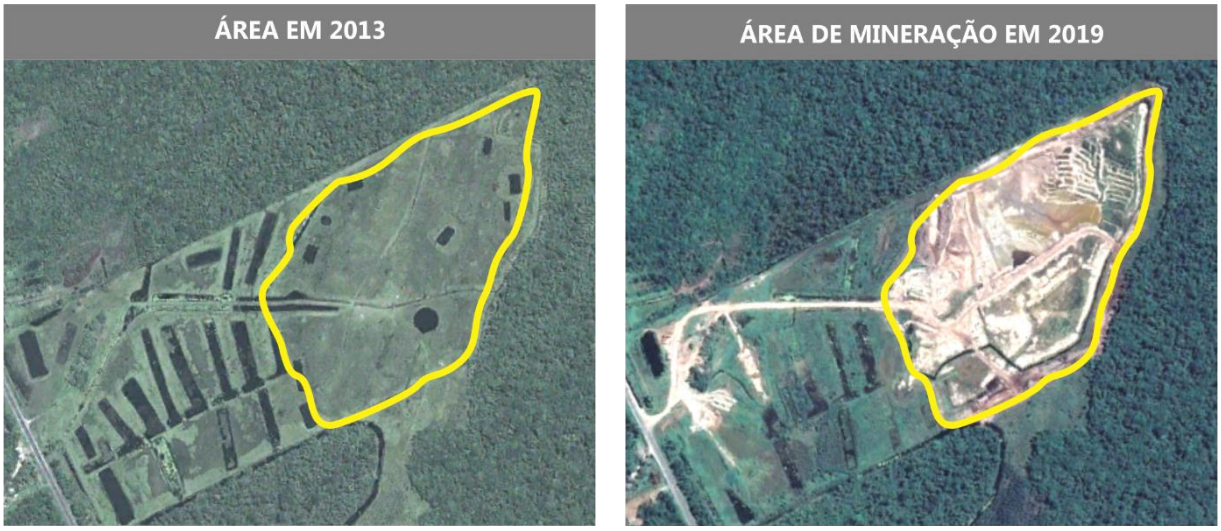


Figura 23: Área de mineração em área já antropizada.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020). Imagens obtidas pelo Google Earth Pró.

Por fim, a Figura 24 ilustra a evolução típica de áreas de extração de areia na região de Alexandra. Nota-se que após o esgotamento da substância, as áreas se transformam nas chamadas "cavas", também conhecidas como "areais".

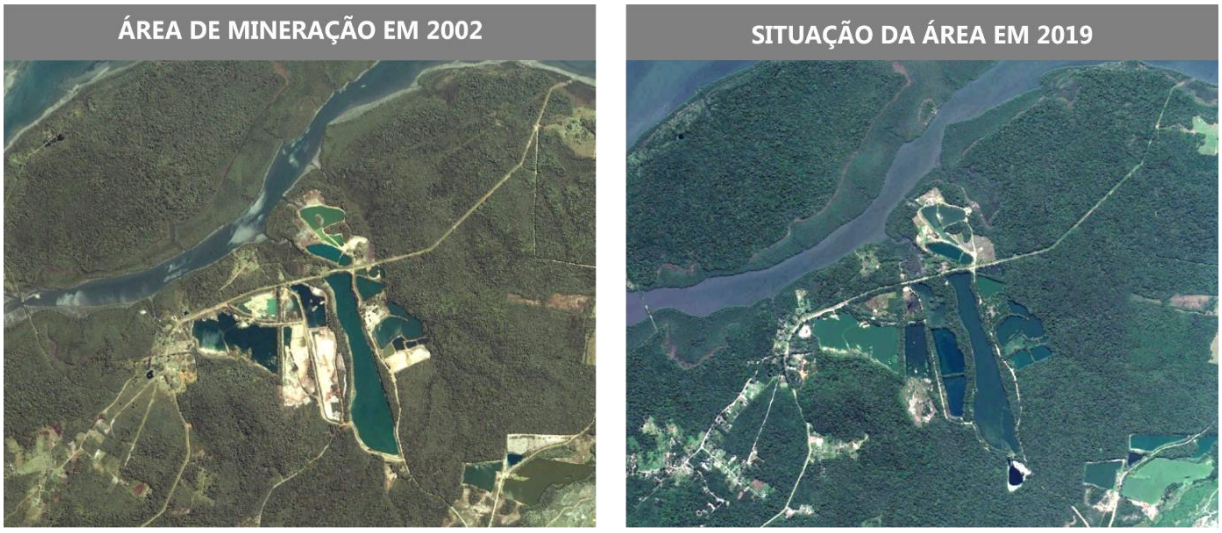


Figura 24: Evolução de uma área de mineração.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020). Imagens obtidas pelo Google Earth Pró.

2.2.4. Pedologia

De acordo com o IAPAR (2008) e identificadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) da Embrapa (2013), as principais classes pedológicas

reconhecidas no Município de Paranaguá, em primeiro nível categórico, são: Espodossolos (25%), Cambissolos (13%), Gleissolos (7%), Argissolos (7%) e Latossolos (1%). Outros 47% do território municipal compreendem áreas de afloramento rochoso (10%), massas d'água (35%) e área urbana (2%). A Tabela 5 apresenta o quantitativo de áreas de cada um dos solos, separados pelos primeiros dois níveis categóricos. O primeiro nível categórico diz respeito à ordem ou nome do solo e o segundo nível compreende a subordem, cujo critério principal normalmente é a cor ou o contexto de origem. Destaca-se que embora os solos possam ser classificados em até seis níveis categóricos, considera-se que para o planejamento de áreas mais abrangentes como é o caso de um município, a diferenciação do primeiro e do segundo nível já é suficiente para atender os objetivos de estudos de planejamento territorial, tal como os Planos Diretores e Setoriais (incluindo o PMSB).

Tabela 5: Dados do mapeamento de solos da Embrapa.

Tipo	Tipologias	km²	% de Área
Solo	Espodossolo Humilúvico	205.10	25.2%
Solo	Cambissolo Háplico	78.05	9.6%
Solo	Gleissolo Sálico	60.17	7.4%
Solo	Argissolo Vermelho Amarelo	60.06	7.4%
Solo	Cambissolo Flúvico	29.78	3.7%
Solo	Latossolo Vermelho Amarelo	1.05	0.1%
Outros	Massas D' Água	288.02	35.4%
Outros	Afloramento de Rocha	80.22	9.9%
Outros	Área Urbana	11.10	1.4%
Total		813.549627	100.00%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados do IAPAR (2008).

Nas últimas décadas, em virtude do contexto ambiental, econômico e logístico de Paranaguá, diversos estudos de caracterização ambiental vêm sendo realizados no Município, tanto no âmbito científico quanto nos processos de licenciamento ambiental. Nesse contexto, a Prefeitura Municipal de Paranaguá (PMP) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), firmaram um convênio de organização,

sistematização e atualização de dados cartográficos, para melhor orientar a gestão do território municipal. Um dos dados que recebeu atualizações e aprimoramentos foi o mapa pedológico, das quais as classes anteriormente mapeadas, receberam modificações de classificação de acordo com estudos realizados ao longo dos últimos anos, por diferentes instituições. Os dados da Tabela 6 espacializados na Figura 25 apresentam o mapeamento atualizado.

Tabela 6: Classificação atualizada dos solos no município de Paranaguá.

Solos	Área (km²)	% de Área
Antropossolos	1,38	0,3%
Argissolos Vermelho - Amarelo	12,03	2,3%
Cambissolos	73,51	13,9%
Cambissolos com Argissolos	34,65	6,6%
Cambissolos com Latossolos	17,14	3,2%
Cambissolos com Neossolos	58,98	11,2%
Espodossolos	194,76	36,9%
Espodossolos com Gleissolos	4,45	0,8%
Espodossolos com Organossolos	16,83	3,2%
Gleissolos	32,55	6,2%
Gleissolos com Cambissolos	1,03	0,2%
Gleissolos com Neossolos	62,78	11,9%
Neossolos	15,82	3,0%
Neossolos com Espodossolos	2,34	0,4%
Organossolos	0,01	0,0%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados de UFPR (2019).

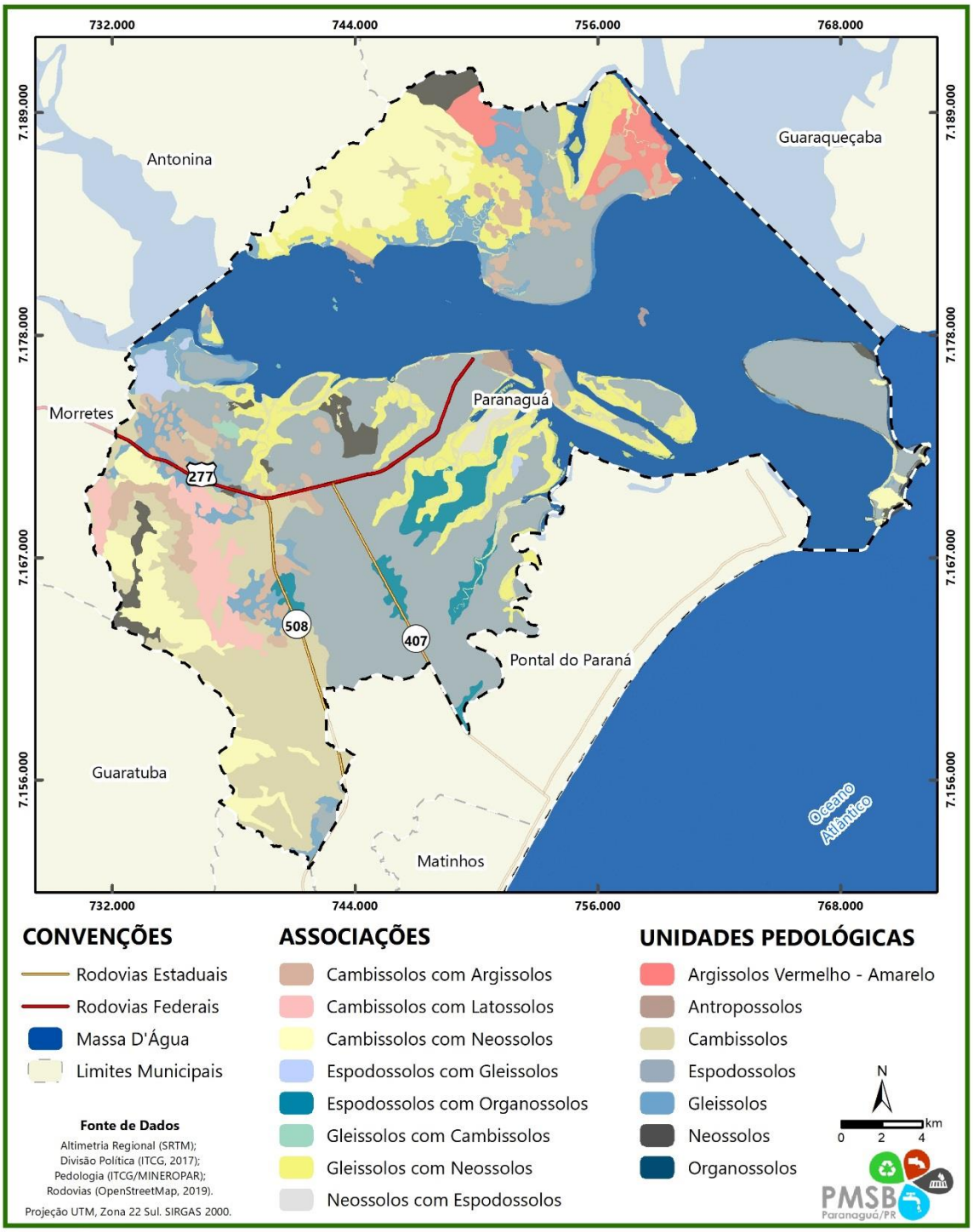


Figura 25: Distribuição das tipologias de solo.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados de UFPR (2019).

Conforme pode ser observado na Tabela 6 e na Figura 25, a classificação atualizada do mapeamento apresenta uma nova tipologia denominada de Antropossolos, além de diversas associações de tipologias distintas de solos. A denominação Antropossolos é uma das abordagens para se referenciar os solos urbanos - também chamados de depósitos, solos tecnogênicos ou simplesmente tecnossolos. Já as associações, segundo o Manual Técnico de Pedologia (2007), consistem em agrupamentos de unidades taxonômicas definidas, constituídas por classes de solos distintas, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si, que normalmente podem ser separados em levantamentos de solos mais pormenorizados. A associação é estabelecida, principalmente, pela necessidade de generalizações cartográficas, em função da escala e do padrão de ocorrência dos solos de uma determinada área.

Os Espodossolos, que são os solos mais representativos em Paranaguá, compreendem solos constituídos por horizonte B espódico, com espessura mínima de 2,5 cm. O horizonte B espódico apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica, associada à complexos de sílica-alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro. São originários, principalmente, de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado ou ondulado, com ocorrência em locais de umidade elevada, em áreas de bacia e depressões (Embrapa, 2020). Em Paranaguá, essa tipologia ocupa as áreas mais planas do município, incluindo as porções insulares e da parte continental norte.

De modo geral, os Espodossolos apresentam diferenciação significativa entre os horizontes, textura arenosa, solos bem a mal drenados, baixa fertilidade natural e moderadamente a fortemente ácidos. Os do tipo Humilúvicos apresentam presença de compostos de matéria orgânica-alumínio com pouca evidência de ferro iluvial (Embrapa, 2020). As principais limitações desta classe de solo estão relacionadas a sua textura arenosa e baixa fertilidade.

Os Cambissolos, que configuram-se como a segunda classe mais expressiva no município, ocupando locais de transição entre áreas montanhosas e a planície costeira, compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados em outras classes, como Vertissolos e Chernossolos, por exemplo. De acordo com Embrapa (2020) os Cambissolos apresentam relativa profundidade, alta acidez e baixa fertilidade natural, além da textura argilosa. Os do tipo Háplico Distróficos são aqueles que não se enquadram em nenhuma outra tipologia de segunda ordem do Cambissolo e compreendem argila de alta atividade e também de baixa fertilidade.

Os Gleissolos são constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico. Esses solos são mal ou muito mal drenados em condições naturais e encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água (hidromórficos), salvo se artificialmente drenados (Embrapa, 2020). Possuem médios a altos teores de carbono orgânico, mas sua proximidade com os rios limita o uso para agricultura. Os do tipo Sálico, geralmente ocorrem em relevo plano de várzea e esporadicamente em terraços, associados aos mangues e baixos cursos de rio.

Os Argissolos são solos definidos pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade e tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos – devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais (Embrapa, 2020). No entanto, os solos com textura leve são mais porosos e possuem boa permeabilidade, sendo menos suscetíveis à erosão. Os do tipo Distróficos

possuem mais de 50% de sua capacidade de troca ocupada pelo hidrogênio e alumínio, portanto são pouco férteis. Os Argissolos estão distribuídos em Paranaguá, principalmente na região continental ao norte da Baía de Paranaguá.

Os Neossolos, conforme aponta Embrapa (2020), são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte diagnóstico B. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário e seu manejo depende do ambiente de ocorrência. Em áreas mais planas, requer correção de acidez e de teores nocivos de alumínio para a maioria das plantas e de adubação de acordo com a necessidade da cultura. Em áreas de encostas, também há necessidade do uso de práticas conservacionistas devido à forte suscetibilidade aos processos erosivos. Os de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade.

Por fim, os Antropossolos, são solos que apresentam drástica intervenção humana por meio de processos como a incorporação de materiais inertes e/ou a retirada parcial do solo, com no mínimo 40 cm de profundidade (Curcio *et al.*, 2004). Os Antropossolos Sômicos, que podem ser encontrados na região portuária de Paranaguá, têm essa classificação em decorrência da adição e deposição de materiais (aterro). O terceiro nível categórico dos Antropossolos Sômicos deriva da presença ou não de organização em camadas, e da sujeição ou não a ambientes áquicos. Os que apresentam volumes constituídos por camadas são chamados de camádicos e os que não apresentam são chamados de mésclicos. Ambos podem ou não estarem sujeitos à presença de lençol freático (áquico).

2.2.5. Geomorfologia

Do ponto de vista geomorfológico, segundo a Mineropar (2006), o Município de Paranaguá, está inserido sobre duas unidades morfoestruturais: o "Cinturão Orogênico do Atlântico" e as "Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas".

A unidade morfoestrutural "Cinturão Orogênico do Atlântico", abriga a unidade morfoescultural "Serra do Mar", composta por três subunidades: "Serra do Mar Paranaense", "Morros Isolados Costeiros" e "Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas". A subunidade "Serra do Mar Paranaense" está localizada no extremo oeste de Paranaguá e é caracterizada por grande variação topográfica e altas altitudes. A subunidade "Morros Isolados Costeiros" está localizada na porção continental a esquerda da Baía de Paranaguá e se assemelha a características de serra, mas com altitudes médias menores. Por fim, a subunidade "Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas", está situada na transição das áreas montanhosas (serras e morros) com a planície, e caracteriza-se por variações decrescentes de altitude.

A unidade morfoestrutural "Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas" abriga a unidade morfoescultural "Planície" e é composta pela subunidade "Planície Litorânea e Planície Flúvio-Marinha". Essa subunidade compreende as áreas com menor variação topográfica do Município, incluindo as áreas urbanas da Sede Municipal, a Ilha do Mel, a Ilha de Valadares, a Ilha da Cotinga, entre outras. Pode-se ainda diferenciar essa subunidade em "Planície Litorânea", ou seja, aquelas porções relativamente baixas, planas e localizadas próximo do mar e as "Planícies Fluviais", compostas pelos leitos maiores (extravasor) dos principais rios.

A Figura 26 espacializa os compartimentos geomorfológicos, a Figura 27 apresenta a distribuição da altimetria e a Figura 28 mostra a declividade no município de Paranaguá. O tecido urbano encontra-se majoritariamente assentado na planície litorânea, cuja característica marcante é a menor variação de terreno.

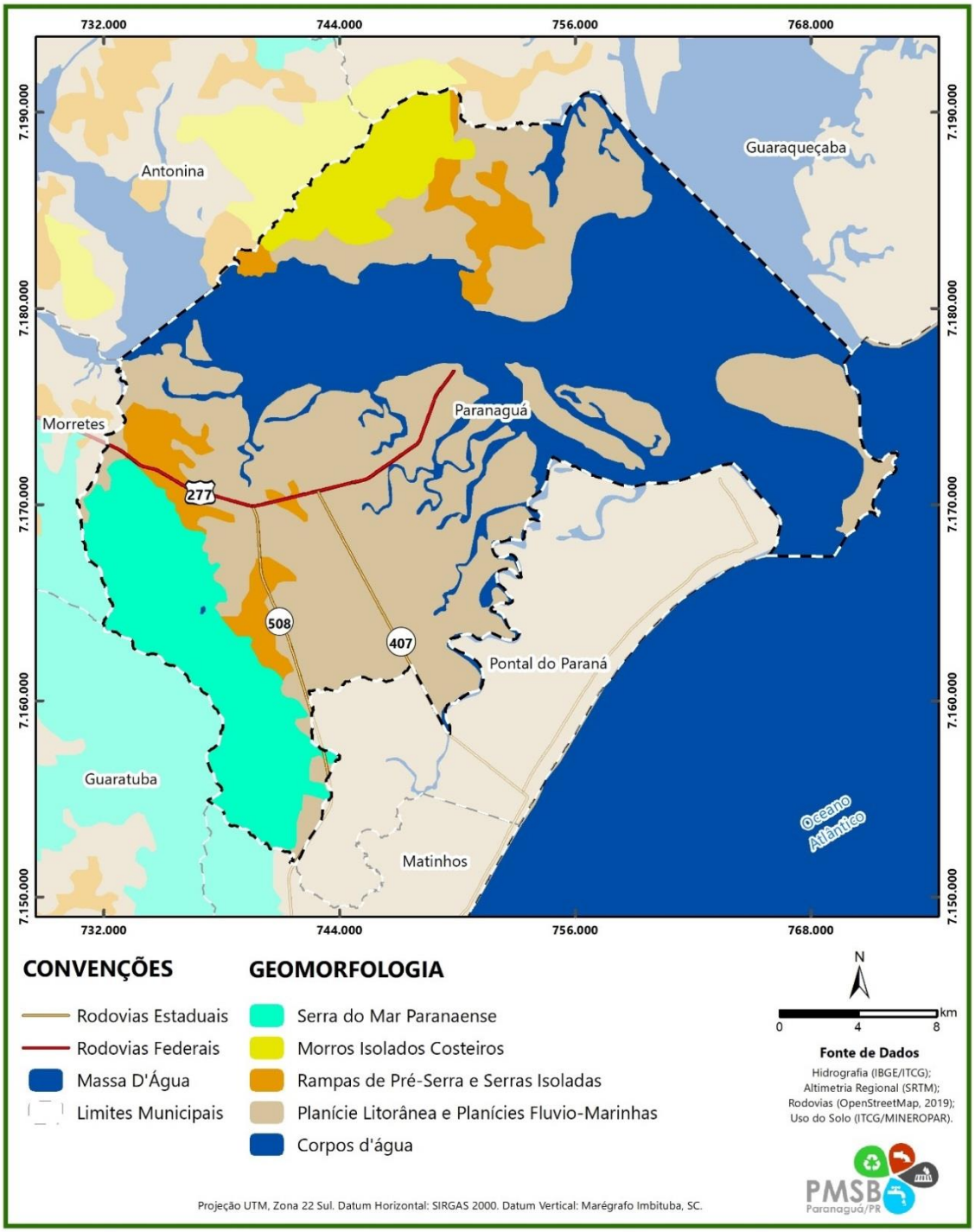


Figura 26: Mapa dos Compartimentos Geomorfológicos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

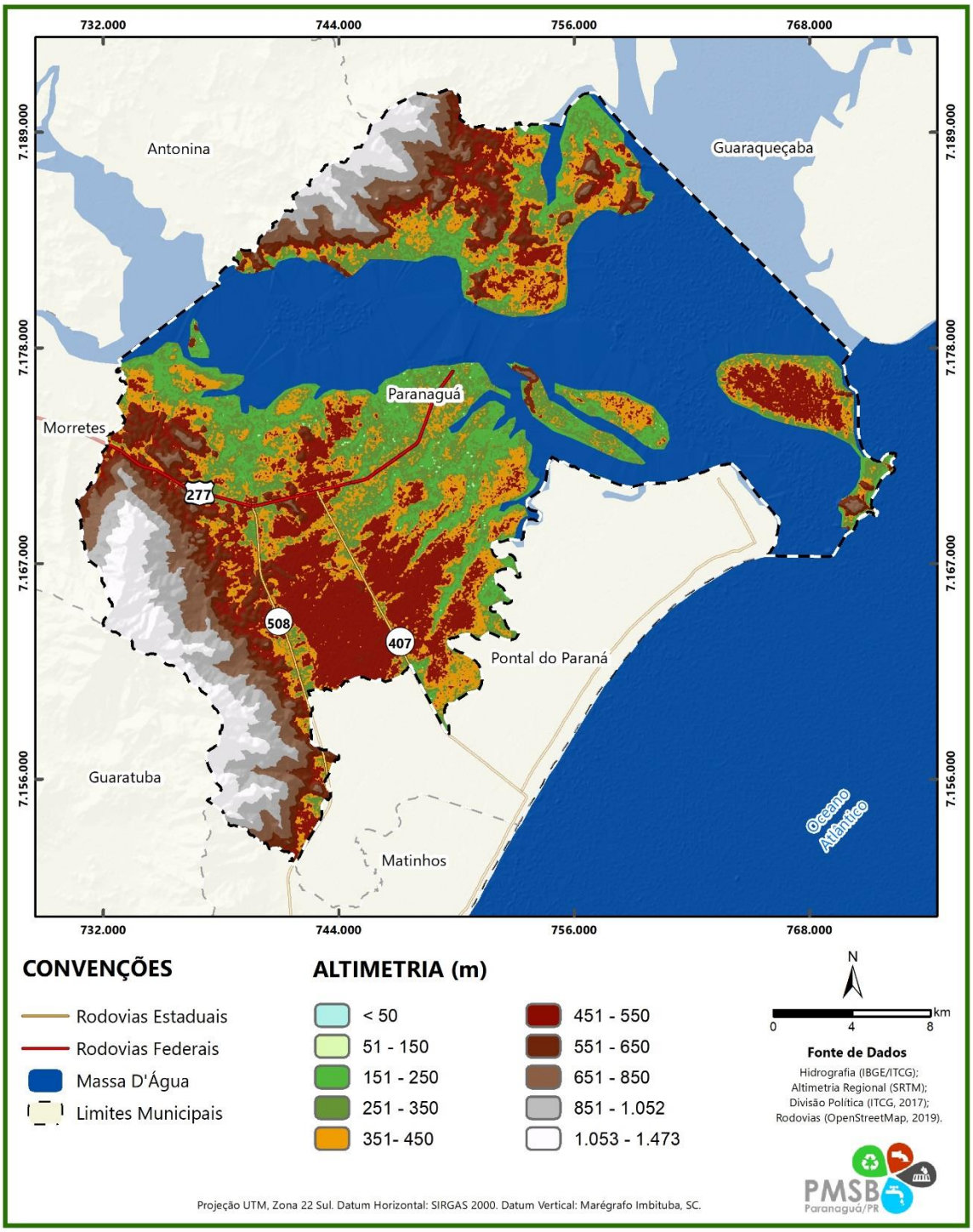


Figura 27: Mapa de distribuição da altimetria.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

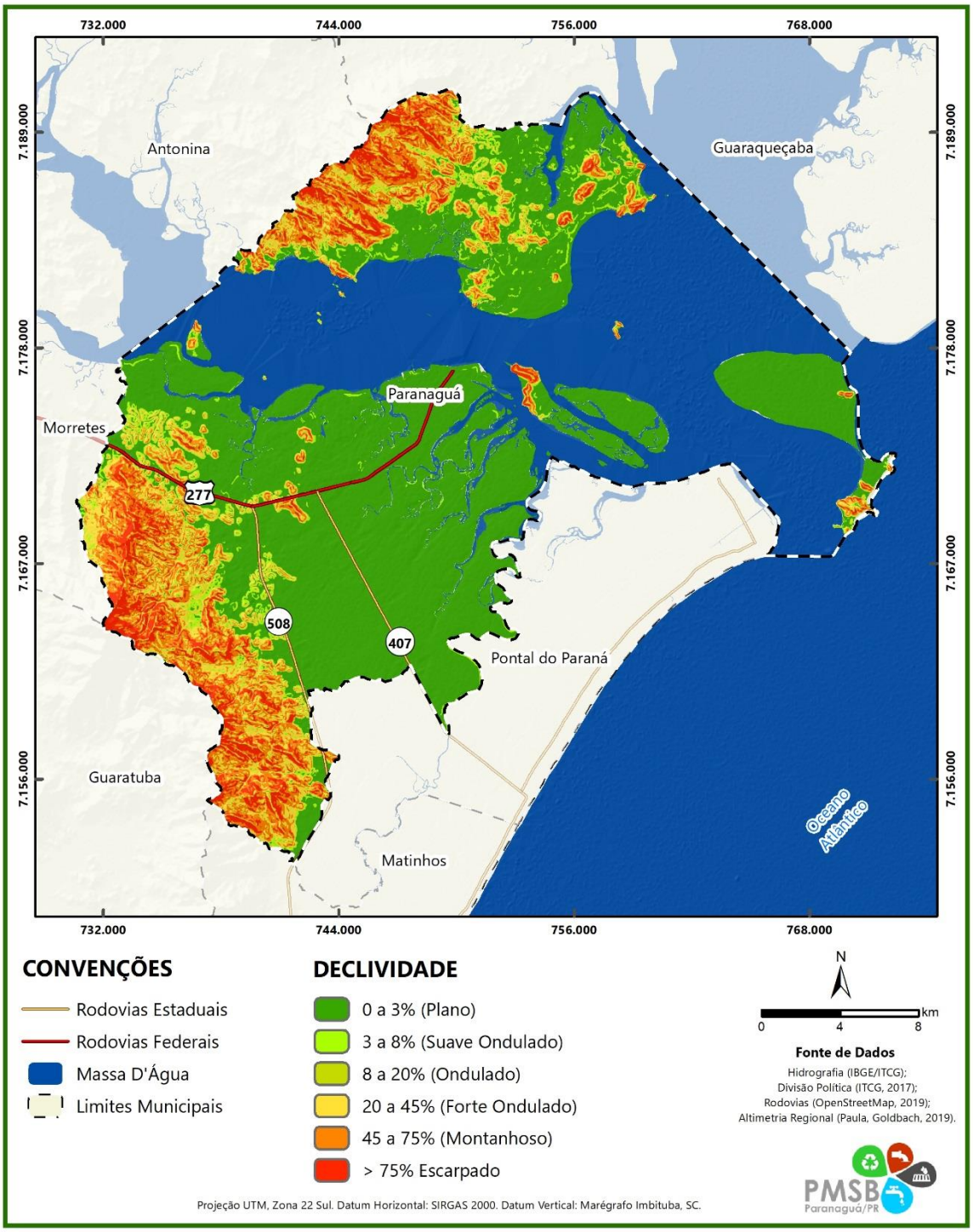


Figura 28: Mapa de distribuição da declividade.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A Tabela 7 apresenta o resumo morfométrico das subunidades morfoesculturais e das principais unidades territoriais.

Tabela 7: Caracterização morfométrica das subunidades morfoesculturais e unidades territoriais.

Subunidades Morfoescuturais	Altimetria (m)			Declividade (%)		
	Média	Desvio Padrão	Máxima	Média	Desvio Padrão	Máxima
Subunidades Morfoescuturais						
Serra do Mar Paranaense	353,0	227,0	1475,0	34%	14%	235%
Morros Isolados Costeiros	300,3	175,8	890,0	36%	12%	105%
Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas	40,7	33,4	193,0	18%	13%	72%
Planície Litorânea e Planície Flúvio-Marinha	14,6	7,6	108,0	6%	4%	59%
Unidades Territoriais						
Macrozona Urbana	12,8	7,7	91,0	6%	4%	64%
Macrozona Rural (Continental Sul)	164,5	223,1	1475,0	19%	16%	240%
Macrozona Rural (Continental Norte)	5,3	1,6	11,0	4%	2%	16%
Alexandra	30,2	29,2	165,0	13%	11%	66%
Ilha de Valadares	7,6	3,2	17,0	5%	3%	25%
Ilha do Mel	34,2	17,1	68,0	40%	11%	73%
Ilhas da Cotinga	0,4	1,1	7,0	3%	3%	11%
Outras Ilhas	5,5	1,3	9,0	11%	3%	16%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020), a partir dos dados SRTM 30m.

Os dados da Tabela 7 demonstram ampla variação do relevo entre os compartimentos geomorfológicos e as unidades territoriais. Na Macrozona urbana, o relevo tem pouca variação, com média de 12,8 m de altitude e desvio padrão de 7,7 m. Conforme mostra os três perfis topográficos ilustrativos da Figura 29, traçados em diferentes áreas do tecido urbano, nota-se que as variações, embora pareçam expressivas, são na verdade bastante tênues se considerado a ampla extensão horizontal dos perfis (variam de 5 a 9 km), face a baixa variação vertical dos mesmos (entre 3 m e 8 m). Sendo assim, obtém-se inclinações médias para a área entre 1,2% e 1,7%.

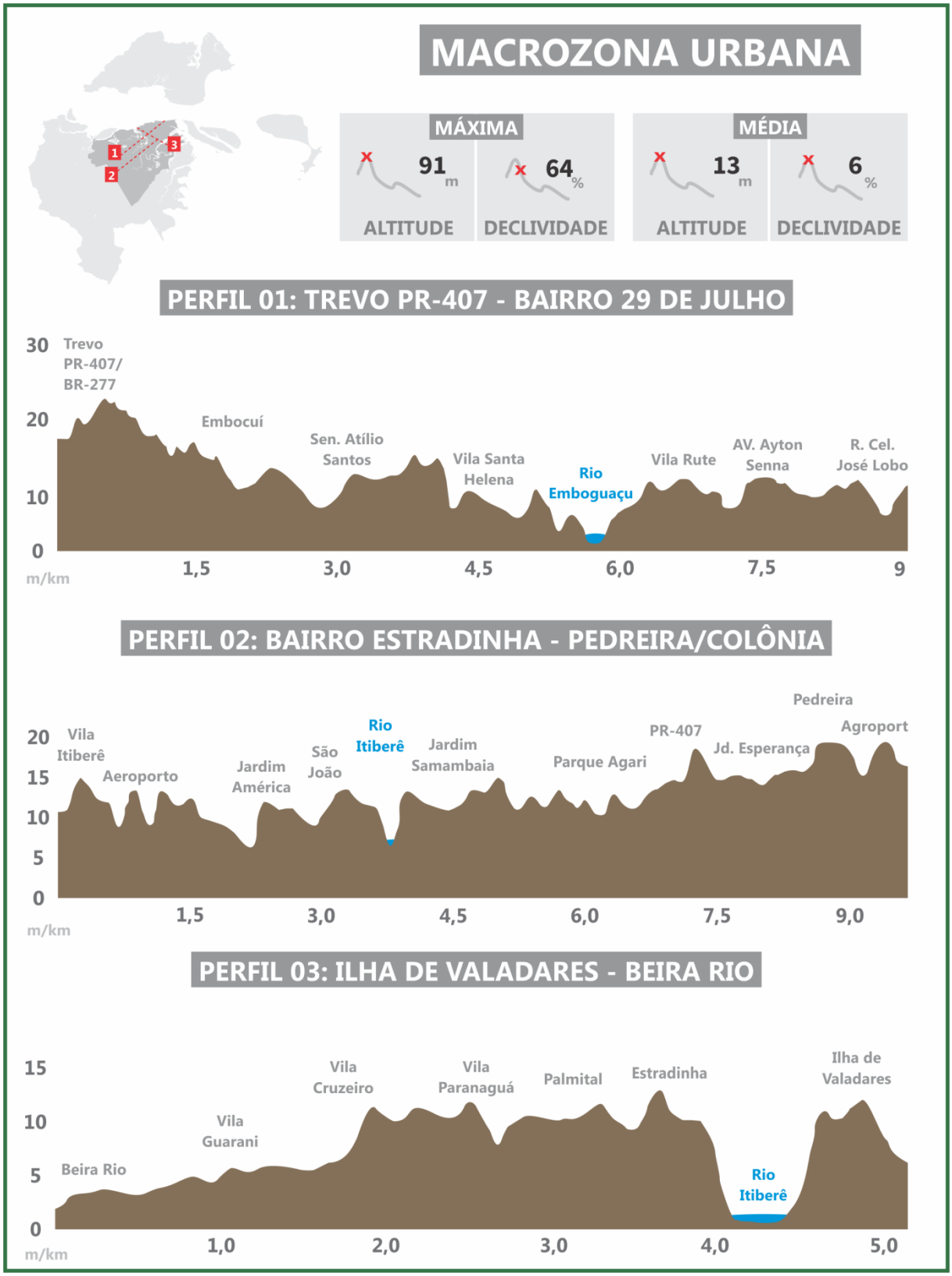


Figura 29: Perfis topográficos ilustrativos da Macrozona Urbana.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Do mesmo modo, as ilhas também apresentam baixa variação com altitudes que variam entre 0,4 e 68 m. A Ilha do Mel é a que apresenta maior variação hipsométrica, pois em seu interior existem pequenos morros (Morro do Galo, Morro Bento Alves, Morro do Miguel, Morro do Sabão, etc.) que elevam o desvio padrão das altitudes locais. Já a Ilha da Cotinga, em função de seu processo de formação, possui um relevo bem homogêneo, variando entre 0,4 a 7,0 metros de altitude. As maiores cotas encontram-se no Morro da Cotinga, próximo da Pedra do Cachorro.

Com relação à Macrozona Rural, os dados apontam para ampla variação em virtude da presença de compartimentos ligados a Serra do Mar e a transição Serra – Planície. No noroeste de Paranaguá, os morros se sobressaem na paisagem e conferem declividades bem expressivas, com solos geralmente rasos e que merecem atenção em eventos de pluviosidade intensa por causa do risco de movimentações de massa, como deslizamentos translacionais, corridas de detritos e lama. A Figura 30 ilustra algumas das cicatrizes ainda hoje avistadas que são resultantes dos eventos catastróficos ocorridos em março de 2011.

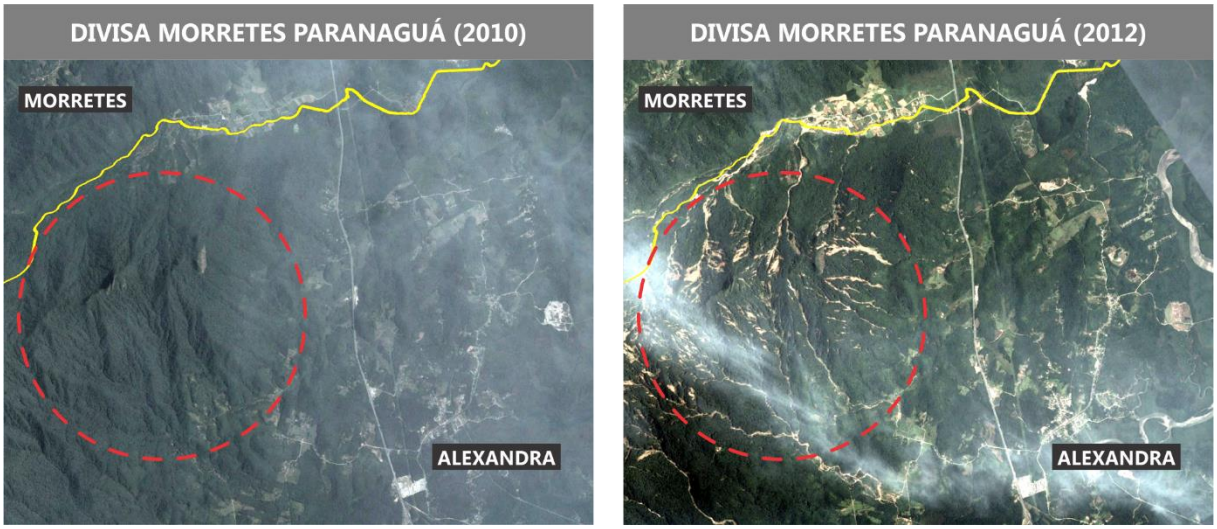


Figura 30: Antes e depois da área mais afetada pelos eventos de 2011 em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A partir de uma ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchente e inundação, a CPRM identificou

um local de risco muito alto em Paranaguá (Figura 31). Trata-se de uma encosta com altura de 20 metros e inclinação de 50 a 80 graus, com blocos de rocha soltos e duas cicatrizes de deslizamento a 150 e 100 metros de distância de um conjunto de 27 casas, onde habitam 125 pessoas (CRPM, 2014).

Figura 31: Área classificada pela CPRM como de alto risco perto de Alexandra.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Além da CPRM, outro mapeamento importante nesse contexto foi desenvolvido em 2018 por Paula *et al*. O mapa de suscetibilidade geopedológica relaciona aspectos de geologia, geomorfologia e solos, cruzando por meio da técnica de álgebra de mapas, valores ponderados atribuídos às características específicas de declividade, de formas de vertentes, de tipologias de solo e de unidades geológicas. Conforme mostra o mapa da Figura 32, a suscetibilidade é muito alta em porções específicas da unidade morfoescultural "Serra do Mar". A maior parte do território municipal resultou em moderada suscetibilidade, incluindo as porções urbanizadas da Sede Municipal. Já com suscetibilidade baixa estão as áreas mais planas e cobertas por vegetação nativa.

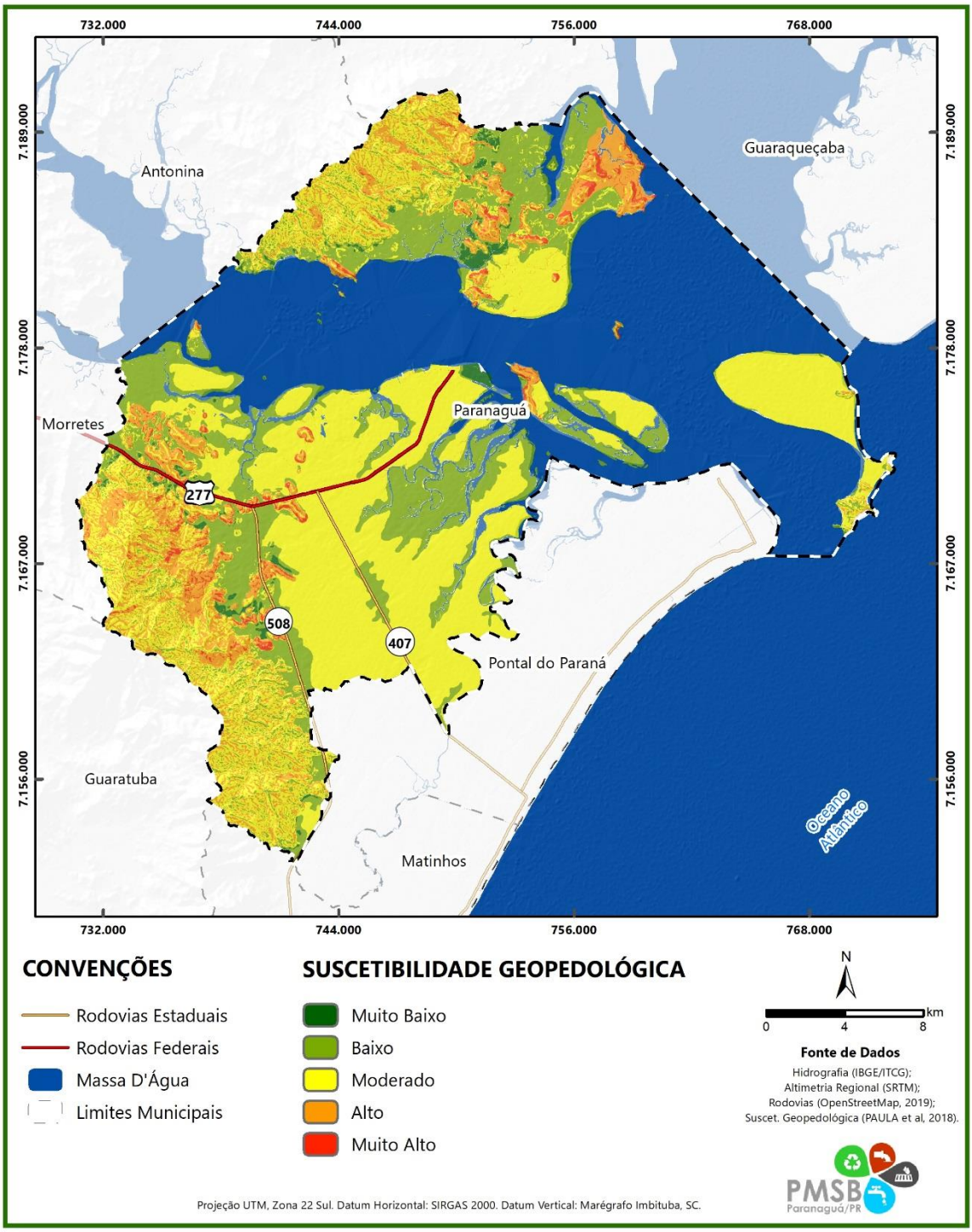


Figura 32: Mapa de suscetibilidade geopedológica.
Fonte: Paula *et.al* (2018) – Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.2.6. Uso e Cobertura da Terra

Neste item serão apresentados os principais aspectos relativos ao uso e cobertura da terra, tais como a fitogeografia e o atual uso e cobertura do solo.

Fitogeografia

Do ponto de vista fitogeográfico, o Município de Paranaguá, situa-se no bioma da Mata Atlântica, no domínio da Floresta Ombrófila Densa (FOD). A FOD ocupa as planícies quaternárias bem como as encostas da Serra do Mar e consoante às diferentes situações topográficas e às condições edáficas locais, caracteriza-se por diversas formações de composição, estrutura e fisionomia bem distintos, estabelecidos ao longo do litoral e da encosta atlântica (Roderjan *et al.* 2002). Como Paranaguá é um município com relevo variado, pode-se encontrar trechos de FOD Sub-Montana, de Terras Baixas e Aluvial. Também há diversos fragmentos de Formações Pioneiras (FP) tanto de influência fluvio-marinha como de fluvial.

A FOD Sub-Montana ocorre principalmente em encostas com relevo variando entre 30 a 400 metros e apresenta rica cobertura arbórea de forma densa e uniforme. Trata-se da uma formação florestal composta por árvores de alturas aproximadamente uniformes, raramente ultrapassando 30 metros. Dentre as principais espécies destacam-se: o guatambu, o pau-sangue, a laranjeira-do-mato, as figueiras, as embaúbas, o manacá-da-serra, o seca-ligeiro, as bagas-de-morcego, os guamirins, a canela-pimenta, as samambaias, as palmeiras, o véu-de-noiva, entre outros (RBMA, 2020).

A FOD de Terras Baixas ocorre associada à planície costeira e na base das encostas, em altitudes inferiores a 50 metros. Trata-se de uma floresta bem desenvolvida com elementos dominantes formando um dossel denso e homogêneo em torno de 20 a 25 metros de altura. Dentre as principais espécies destacam-se: o tapiriri, o guacá-de-leite, a maçaranduba, a bicuíba, o baguaçu, o miguel-pintado, a

pindaíba, o guaricica, o jacarandá-lombriga, as bromélias terrestres, a erva-d'anta, as epífitas e inúmeras orquídeas, fetos, musgos e líquens. Nos trechos semi-alagados desenvolve-se uma floresta menos diversa, muitas vezes chamada de caxetal devido à predominância da *Tabebuia cassinoides*, conhecida como caxeta (RBMA, 2020).

As FPs (Formações Pioneiras) caracterizam-se pela vegetação de primeira ocupação, associada a espécies pioneiras que se desenvolvem sobre áreas relativamente instáveis, sob constantes deposições sedimentares. São formadas por indivíduos com desenvolvimento limitado devido a condições ambientais específicas como o microclima, a maresia, o vento e a saturação do solo. A florística das Formações Pioneiras é mais simplificada, não havendo formação de estratos (IBGE, 2012).

As FPs de influência flúvio-marinha são conhecidas como manguezais, onde o depósito de sedimentos médios e finos é favorecido, formando um sistema ecológico altamente especializado, condicionado pela salinidade e tiomorfismo, conferidos pela água salobra e condições pedológicas. A florística é bem simplificada, representada basicamente por três espécies arbóreas: mangue-vermelho, siriúba e mangue-branco. Já as FPs de influência fluvial são desenvolvidas sobre organossolos e gleissolos, influenciadas pelo regime hídrico dos rios e planícies fluviais, ou então em depressões alagáveis. À medida que se afastam dos ambientes saturados, vão ganhando corpo e desenvolvimento, passando a ser classificadas como florestas (RBMA, 2020).

Em virtude das transformações ocorridas no último século, a área florestal do Município de Paranaguá, assim como em todo o estado do Paraná, encontra-se bastante modificada, mas ainda concentra diversos fragmentos florestais nas áreas de maior altitude topográfica ou sob regime de unidades de conservação. O mapa da Figura 33 apresenta a fitogeografia de Paranaguá.

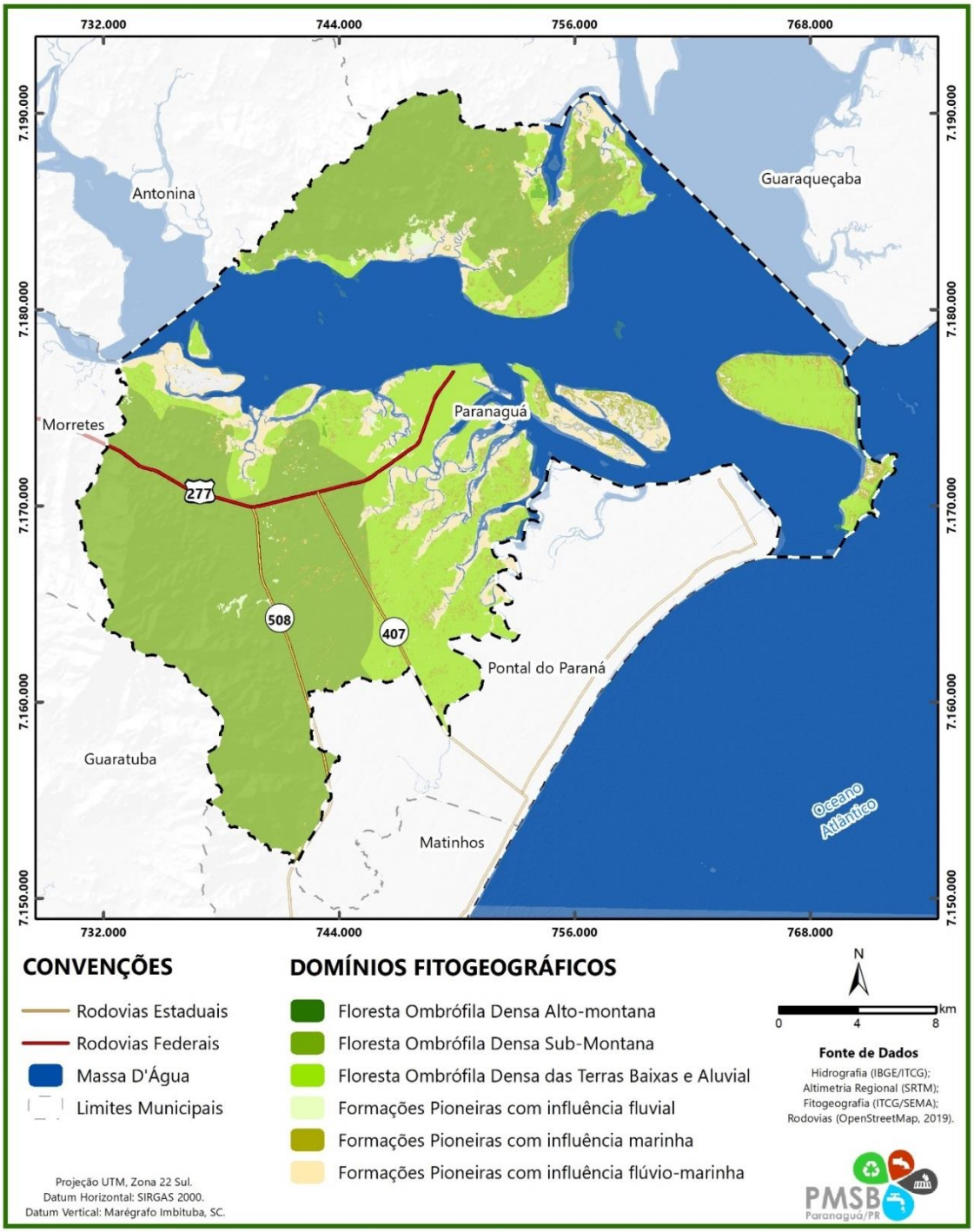


Figura 33: Distribuição dos domínios fitogeográficos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Dada a importância do tema para o planejamento ambiental como um todo, a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), realizou o mapeamento da vegetação em todo o litoral do Paraná, a partir da interpretação visual com suporte da classificação digital de imagens de satélite SPOT 5, com 10 metros de resolução. Os resultados do mapeamento, apresentados por Britez *et al.* (2015), apontaram que dos 578.331 hectares mapeados do Litoral Paranaense, 62,5% são formações vegetais bem conservadas, isto é, em avançado estágio de regeneração.

Analisando os dados do mapeamento especificamente para Paranaguá, verifica-se que 40,52% do território municipal foi classificado como FOD, 14,55% como FP e 35,51% como corpos hídricos. Os outros 9,4% estão subdivididos em 8,98% para áreas antrópicas, 0,22% para reflorestamento, 0,14% para praia e 0,08% para refúgios vegetacionais. Um importante ganho do mapeamento de Britez *et al.* (2015), é a apresentação dos estágios vegetacionais das FOD e da FP de influência Marinha – Arbórea. De acordo com os dados apresentados na Tabela 8, extraídos do mapeamento da SPVS, 63% da área dessas classes encontra-se em estágio avançado de regeneração. As tipologias FOD Aluvial e FOD Sub-Montana são as mais alteradas, contendo apenas 13% e 31%, respectivamente, de vegetação em estágio avançado.

Tabela 8: Estágios de regeneração de tipologias vegetacionais em Paranaguá.

Classe de vegetação/Estágio	Avançado	Médio	Inicial
FOD Aluvial	12,9%	55,3%	31,7%
FOD das Terras Baixas	74,7%	15,3%	10,0%
FOD Montana	98,3%	1,6%	0,1%
FOD Sub-montana	31,1%	42,9%	26,0%
FP de Influência Marinha - Arbórea	95,3%	0,6%	4,1%
FOD E FP de Influência Matinha - Arbórea	63,0%	22,6%	14,4%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir de dados de SPVS (2015).

Uso e Cobertura da Terra

A Tabela 9 e o mapa da Figura 34 apresentam os resultados para Paranaguá do recente mapeamento de uso e cobertura da terra do Estado do Paraná (IAT, 2020).

Tabela 9: Classes de Uso e Cobertura do solo.

Tipo de Cobertura	Descrição	km²	% de Área
Agricultura Anual	Culturas de ciclo curto (milho, trigo, soja, tubérculos e hortaliças)	1,30048	0,16%
Agricultura Perene	Frutíferas perenes (Café, Seringueira, Banana)	0,69875	0,09%
Área Construída	Usinas, diques, barragens, marinas, silos, grandes galpões industriais, sítios de manobras de sistema de transporte, portos, aeroportos e demais estruturas de tamanhos consideráveis e isolados de mancha urbana	1,03301	0,13%
Área Urbanizada	Edificações e sistema viário, metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços e transporte, energia, comunicações e terrenos associados	35,1166	4,34%
Corpos de Água	Rios de margem dupla, lagos, lagoas, barragens, represas, canais naturais ou artificiais, tanques d'água	280,81	34,69%
Floresta Nativa	Floresta Estacional Semi-Decidual; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Densa, Aluviais, Submontana, Montana e Altomontana	363,01	44,84%
Linha de Praia	Faixa de areia sem vegetação próximo ao oceano	1,77301	0,22%
Mangues	Formação pioneira com influência fluviomarinha com - comunidades arbóreas, arbustivas e herbáceas	52,6571	6,50%
Pastagem/Campo	Pecuária/ Estepe Gramíneo-Lenhosa, Savana Arborizada, Parque, Refúgios Ecológicos	24,9456	3,08%
Plantios Florestais	Espécie Nativa (*Araucaria angustifolia*) e Espécies Exóticas/Silvicultura (*Pinus spp* e *Eucalyptus spp*) e Sistemas Agroflorestais.	2,49978	0,31%
Restingas	Formação pioneira com influência marinha - com - comunidades arbóreas, arbustivas e herbáceas	40,898	5,05%
Solo Exposto e/ou Mineração	Áreas sem vegetação, podendo ser ocupada por mineração	4,55357	0,56%
Várzea	Formação pioneira com influência fluvial e/ou lacustre, com - comunidades arbóreas, arbustivas e herbáceas	0,25058	0,03%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir de dados do IAT (2020).

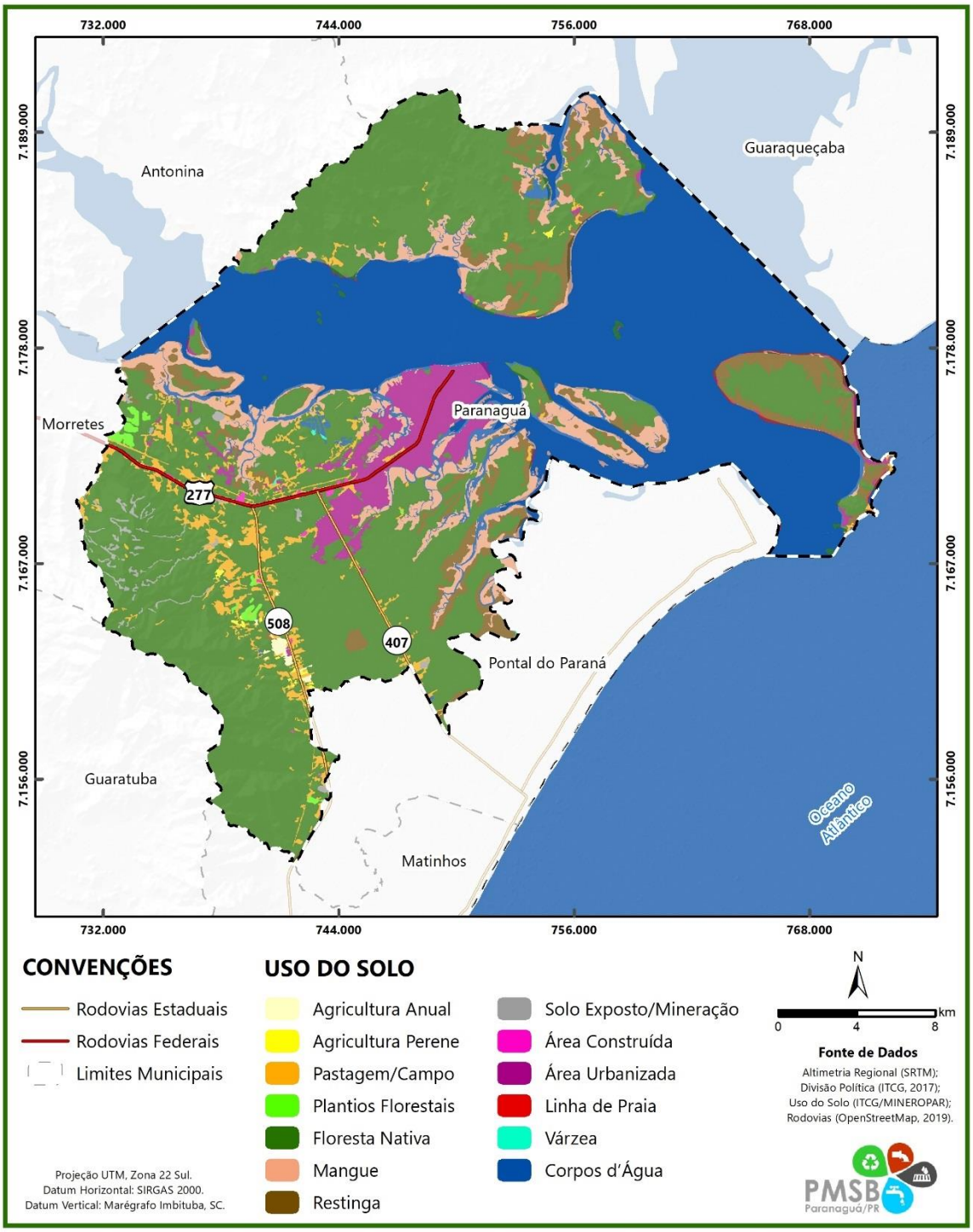


Figura 34: Distribuição do uso e cobertura da terra.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

Os dados apresentados demonstram que quase 45% do território do município é constituído por floresta nativa. Essa classe aparece em todo o município, principalmente nas áreas montanhosas e no interior de unidades de conservação. No mapeamento anterior, apresentado no PMSB (2012), o percentual era semelhante, mas naquela ocasião foram consideradas todos os tipos de vegetação nativa, incluindo as formações pioneiras como mangues e restingas. Os dados do MapBiomas (2018) apresentados no gráfico da Figura 35, corroboram com esse cenário de estabilização, no qual verifica-se que não houve grandes mudanças de uso ao longo das últimas décadas. Cabe destacar que em virtude da configuração territorial de Paranaguá, que contempla toda a Baía de Paranaguá, a classe corpo d'água ocupa 1/3 da área municipal.

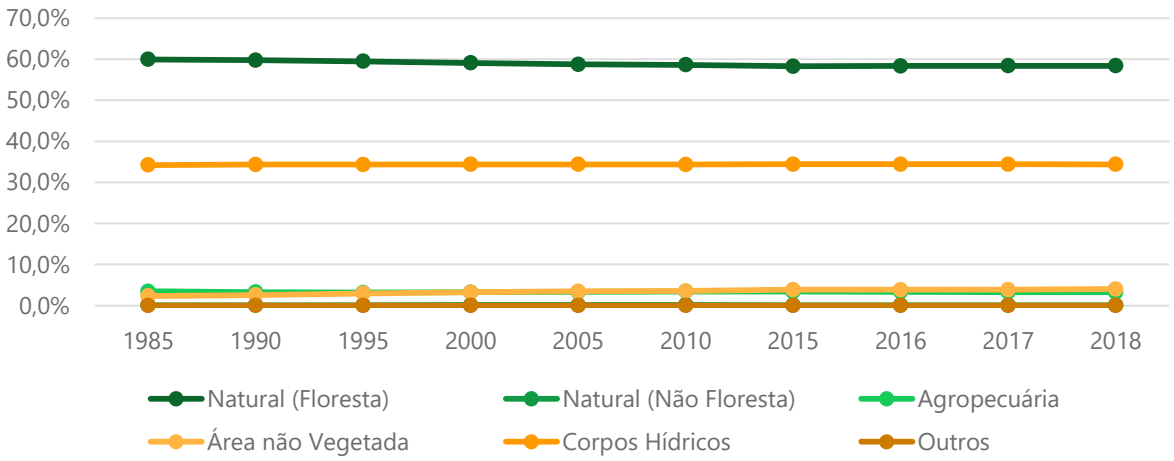


Figura 35: Evolução da cobertura da terra nas últimas décadas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do MapBiomas (2018).

Com relação às atividades agropecuárias, nota-se que as mesmas concentram-se em propriedades rurais ao longo das duas rodovias que cortam o interior do município. Tanto na PR-407 como na PR-508, as propriedades dedicam-se a produção de culturas agrícolas perenes e anuais, além da criação de pequenos animais. Destaca-se que a descrição das atividades agropecuárias será melhor apresentada na caracterização socioeconômica do município.

2.2.7. Área com Restrições Ambientais

As áreas com restrições ambientais compreendem porções do território que estão legalmente protegidas por algum nível de restrição, para resguardar especificidades de ordem física ou natural, que favorecem a conservação da biodiversidade e/ou exercem relevantes funções ambientais e ecossistêmicas. Em Paranaguá, existem Unidades de Conservação (UCs), Áreas de Preservação Permanente (APP), zonas de restrição à ocupação e áreas de manancial.

Com relação às UCs, a Tabela 10 apresenta a lista de unidades com o total de área dentro do município de Paranaguá e a Figura 36 espacializa as mesmas.

Tabela 10: Lista de unidades de conservação.

Mapa	Nome da Unidade de Conservação	Tipo	Âmbito	Área (km²)
1	APA Federal de Guaraqueçaba	US	Federal	255,860284
2	APA Estadual de Guaraqueçaba	US	Estadual	0,84474
3	APA Estadual de Guaratuba	US	Estadual	113,620961
4	Reserva Biológica Bom Jesus	PI	Federal	56,361507
5	Parque Nacional Saint Hilaire-Lange	PI	Federal	83,831612
6	Estação Ecológica do Guaraguaçu	PI	Estadual	44,903842
7	Estação Ecológica de Guaraqueçaba	PI	Federal	0,148731
8	Estação Ecológica Ilha do Mel	US	Estadual	21,916821
9	Parque Estadual do Palmito	PI	Estadual	17,889463
10	Parque Municipal da Ilha da Cotinga	PI	Municipal	8,547822
11	Parque Estadual da Ilha do Mel	PI	Estadual	3,625063
12	Parque Municipal Ilha do Valadares	PI	Municipal	0,409999
13	Parque Municipal Ambiental Linear Emboguaçu	PI	Municipal	0,272624
14	Parque Municipal Horto Florestal	PI	Municipal	0,075738
15	Parque Municipal do Guará	PI	Municipal	0,066203
16	Parque Ambiental Awaji	PI	Municipal	0,027381
17	Parque Municipal das Gaivotas	PI	Municipal	0,02195
18	Parque Municipal das Andorinhas	PI	Municipal	0,004525
19	Parque Estadual Ilha das Cobras	PI	Estadual	0,45000

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

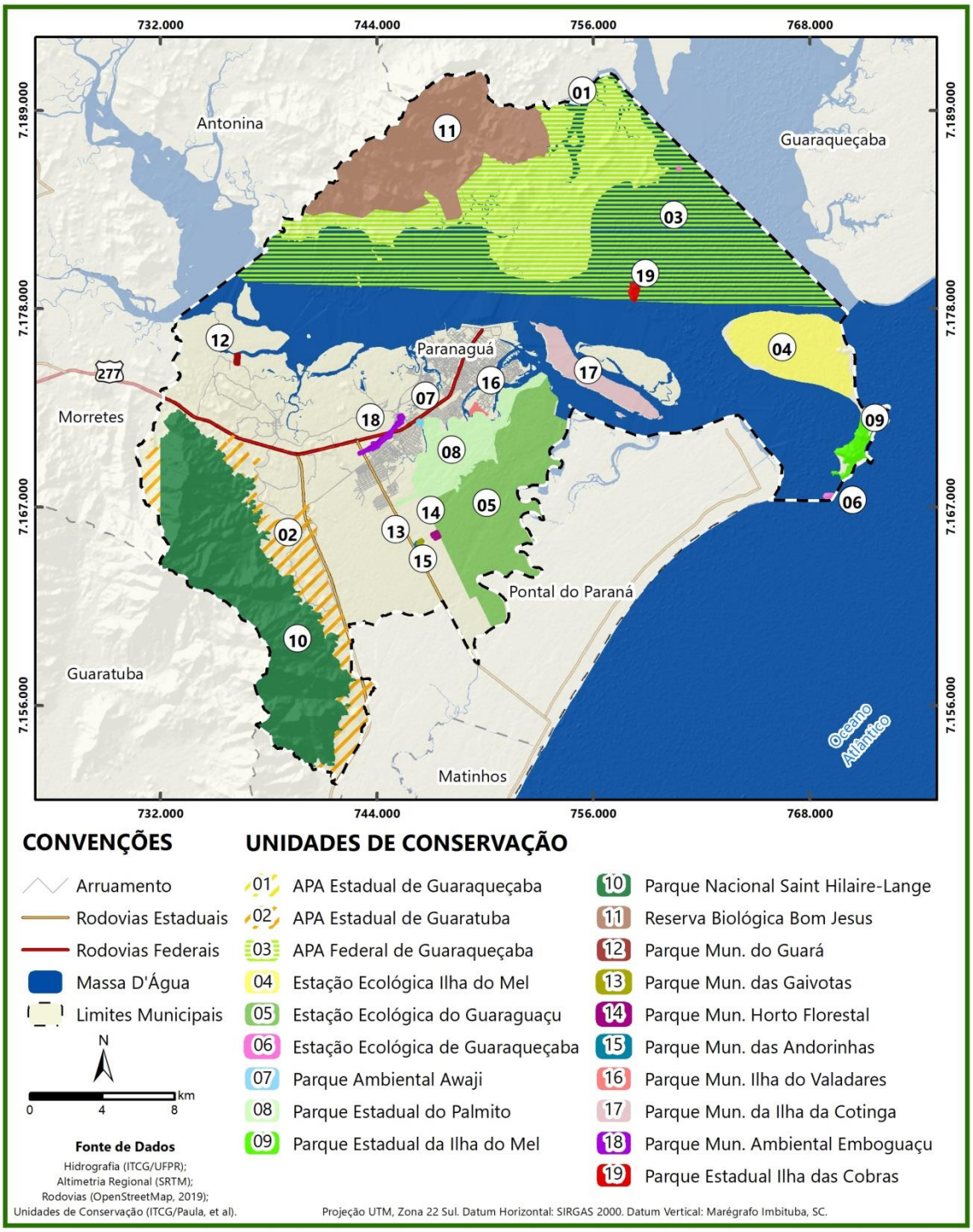


Figura 36: Unidades de Conservação.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

Conforme mostrou o mapa e a tabela, o território de Paranaguá possui diversas UCs em âmbito municipal, estadual e federal. As UCs são porções do território nacional dotadas de características naturais de relevante valor, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivos e limites definidos e sob regimes especiais de administração, às quais aplicam-se garantias adequadas de proteção (IBAMA, 1997). O Governo Federal, por meio da Lei nº 9.985/00, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), com os seus artigos regulamentados pelo Decreto nº 4.340/02 e pelo Decreto nº 6.848/09.

A Lei do SNUC estabelece os critérios e as normas para criação, implantação e gestão de UCs, considerando dois grupos de categorias com características distintas e restrições diferenciadas quanto ao uso e proteção de recursos naturais, que podem ser geridas por entidades federais, estaduais ou municipais, tais como: unidades de Proteção Integral, mais restritivas e com menor grau de permissividade e unidades de Uso Sustentável, mais flexíveis e com maior grau de permissividade.

Apesar de haver sobreposição de unidades de conservação em termos de área, o município conserva um total de 468 km^2 (total de área das UCs sem sobreposição), o que corresponde a 58% de seu território total. Dos 468 km^2 de UCs, 40 % é de Proteção Integral e 60% é de Uso Sustentável. Interligadas as UCs, ainda existem as Zonas de Amortecimento (ZA), cuja área é definida pelo Plano de Manejo de cada unidade. Muitas das UCs não possuem Plano de Manejo e nesses casos aplica-se o previsto pela Resolução CONAMA nº 428/2010, que compreende o raio de até 3 km do perímetro de cada unidade. Entre as maiores ZAs oficialmente delimitadas, estão a da Ilha do Mel, que abrange boa parte da Baía de Paranaguá e a ZA da Estação Ecológica do Guaraguaçu.

Assim como as UCs, as Áreas de Proteção Permanente (APP) são áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa que possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a

biodiversidade. Essas áreas incluem diversos tipos de ambientes, desde às matas ciliares de corpos hídricos até áreas de elevada altitude. Brejos, restingas, encostas íngremes, nascentes, bordas de tabuleiros, manguezais e topos de morros, são mais alguns dos ecossistemas previstos como APP. Em nível federal, as APPs são legalmente instituídas pelo Código Florestal (CF) - Lei nº 12.651/2012, e precisam ser protegidas tanto nos ambientes rurais como nos urbanos.

De acordo com dados da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), que mapeou as APPs de corpos hídricos, incluindo nascentes, matas ciliares de rios e de reservatórios, a partir da análise de imagens *RapidEye* de 2013, o Município de Paranaguá possui 112 km² de APP dos quais 13% estão em condições desfavoráveis a proteção ambiental, sendo considerados como passivos ambientais. Já de acordo com os dados do mapeamento do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais, disponibilizados pelo convênio da UFPR com o PMP, o somatório de APPS é de 209 km². A Tabela 11 apresenta o quantitativo de área por categoria.

Tabela 11: Áreas de preservação permanente.

Categorias	km²	% das APPs
Manguezais	49,07	23%
Topos de morro	33,04	16%
Declividade	0,74	0,09%
Nascentes	21,69	10%
Mata Ciliar	105,33	50%
Total	209,87	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir de dados de UFPR (2019).

O mapa da Figura 37 espacializa as APPs em Paranaguá. Destaca-se que esse tipo de mapeamento tem caráter indicativo e preliminar, estando diretamente relacionado à escala dos levantamentos de base disponibilizados pelos órgãos oficiais, o que não exime a visita em campo para identificação *in loco* das áreas.

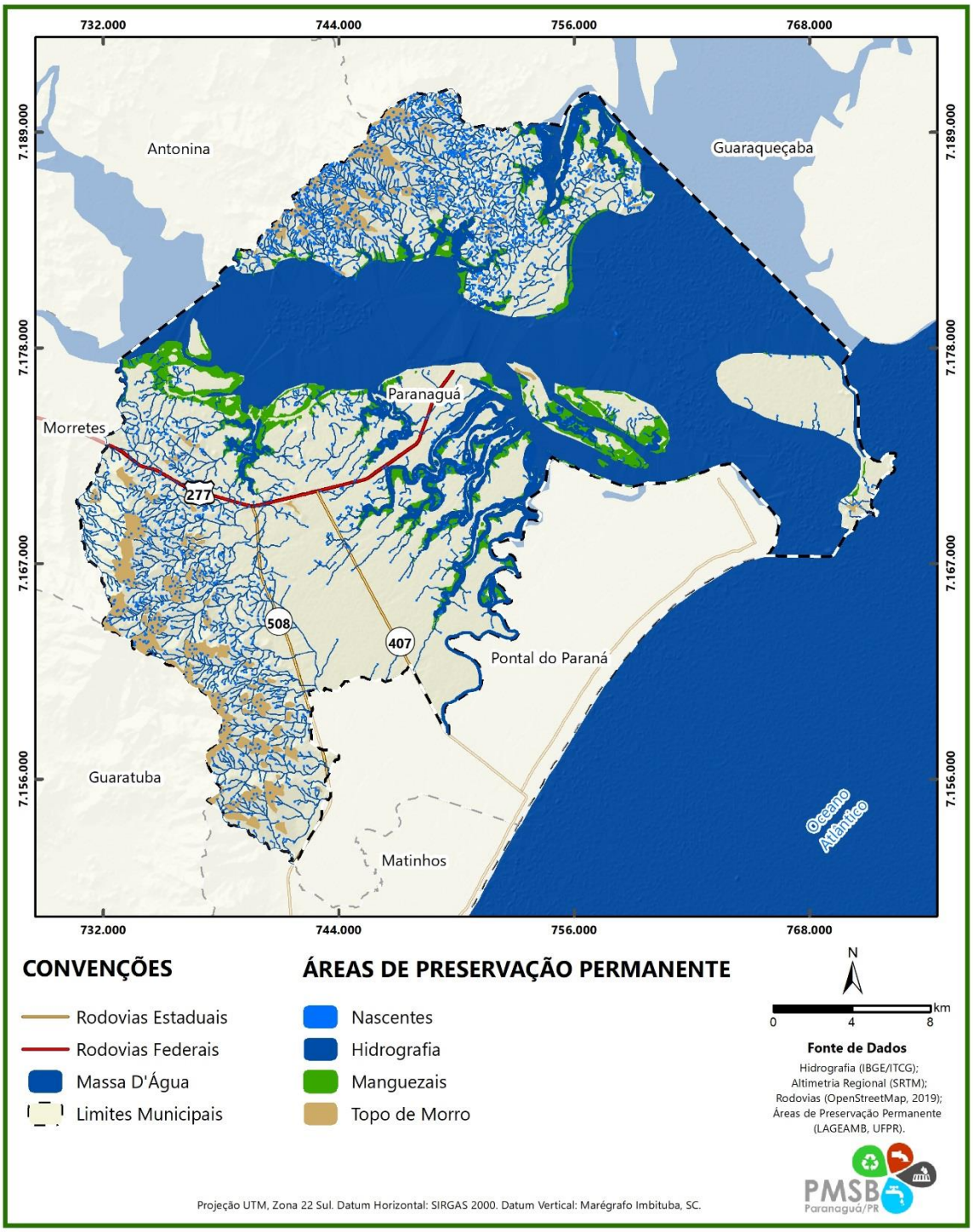


Figura 37: Áreas de Preservação Permanente.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados de UFPR e Prefeitura Municipal (2020).

Por fim, ainda destacam-se as áreas com restrições ambientais estabelecidas pela Lei Complementar nº 62/2007 que instituiu o zoneamento de uso e ocupação do solo do Município. De acordo com a referida legislação, as seguintes zonas possuem caráter de restrição para fins ambientais:

- **Zonas de Uso Sustentável (ZUS):** caracteriza-se por áreas onde a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos desde que de forma planejada e regulamentada, visando o desenvolvimento sustentável. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: impedir a ocupação desordenada do solo rural; preservar os ecossistemas, as margens e as nascentes dos canais de drenagem; e possibilitar o uso e coleta dos recursos naturais, de forma planejada em compatibilidade com a conservação da natureza.
- **Zonas de Proteção Integração (ZPI):** caracteriza-se por áreas de interesse à preservação da biodiversidade, em que se pretende a mínima interferência antrópica, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos benefícios naturais. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: preservar de forma integral os ecossistemas, as margens e as nascentes e os canais de drenagem existentes, de forma a promover a qualidade ambiental; possibilitar, de forma planejada e controlada, atividades de pesquisa, de lazer, recreio e contemplação; e restringir a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais.
- **Zonas de Ocupação Dirigida (ZOD):** caracteriza-se pela baixa densidade populacional e presença de vegetação significativa, apresentando um parcelamento em grandes lotes, chácaras e sítios, assim como glebas passíveis de parcelamento. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: garantir ocupação de baixa densidade, com atividades econômicas compatíveis com a preservação ambiental; e promover a manutenção da qualidade ambiental.
- **Zonas de Recuperação Ambiental Um (ZRA-1):** caracteriza-se pela antiga área de disposição de resíduos sólidos, conhecida como “lixão”. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: desenvolver um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD); implantar sistema de tratamento e decomposição dos resíduos orgânicos existentes na área e de reaproveitamento do lixo reciclável; utilizar a área, ou parte dela, para a instalação de atividades de recreio, esporte e lazer para a população; e inserir a área no Programa de Sistema de Parques e Áreas Verdes do Município de Paranaguá,

- **Zonas de Recuperação Ambiental Dois (ZRA-2):** caracteriza-se pela área onde encontram-se as cavas de extração de areia. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: desenvolver um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD); utilizar a área, ou parte dela, para a instalação de atividades de recreio, esporte e lazer para a população de todo o município; e inserção da área no Programa de Sistema de Parques e Áreas Verdes do Município de Paranaguá. Atualmente a área conta com uma licença ambiental prévia para captação de água para abastecimento público;
- **Zonas de Restrição a Ocupação (ZRO):** caracteriza-se pela existência de áreas com características naturais que exigem tratamento especial devido a seu potencial paisagístico e ambiental, o que inclui as principais modalidades de APP. Dentre os objetivos dessa zona, destacam-se: impedir a ocupação de forma a assegurar a qualidade de vida da população; preservar os manguezais, as margens e as nascentes dos canais de drenagem; e valorizar o potencial paisagístico das áreas de beleza cênica.

A Tabela 12 apresenta o quantitativo dessas áreas e o mapa da Figura 38 espacializa as zonas com caráter de restrição ambiental, estabelecidas pela referida legislação.

Tabela 12: Zonas com restrições ambientais.

Zonas	km²	% das Zonas com restrição	% de todas as Zonas
Zonas de Uso Sustentável (ZUS):	222,74	54,12%	41,18%
Zonas de Proteção Integração (ZPI)	148,68	36,12%	27,49%
Zonas de Ocupação Dirigida (ZOD)	5,19	1,26%	0,96%
Zonas de Recuperação Ambiental Um (ZRA-1)	0,37	0,09%	0,07%
Zonas de Recuperação Ambiental Dois (ZRA-2)	2,93	0,71%	0,54%
Zonas de Restrição a Ocupação (ZRO)	31,67	7,70%	5,86%
Total de Zonas com Restrição	411,57	100,00%	76,09%
Outras Zonas	129,33	-	23,91%
Total de todas as Zonas	540,90	-	100,00%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

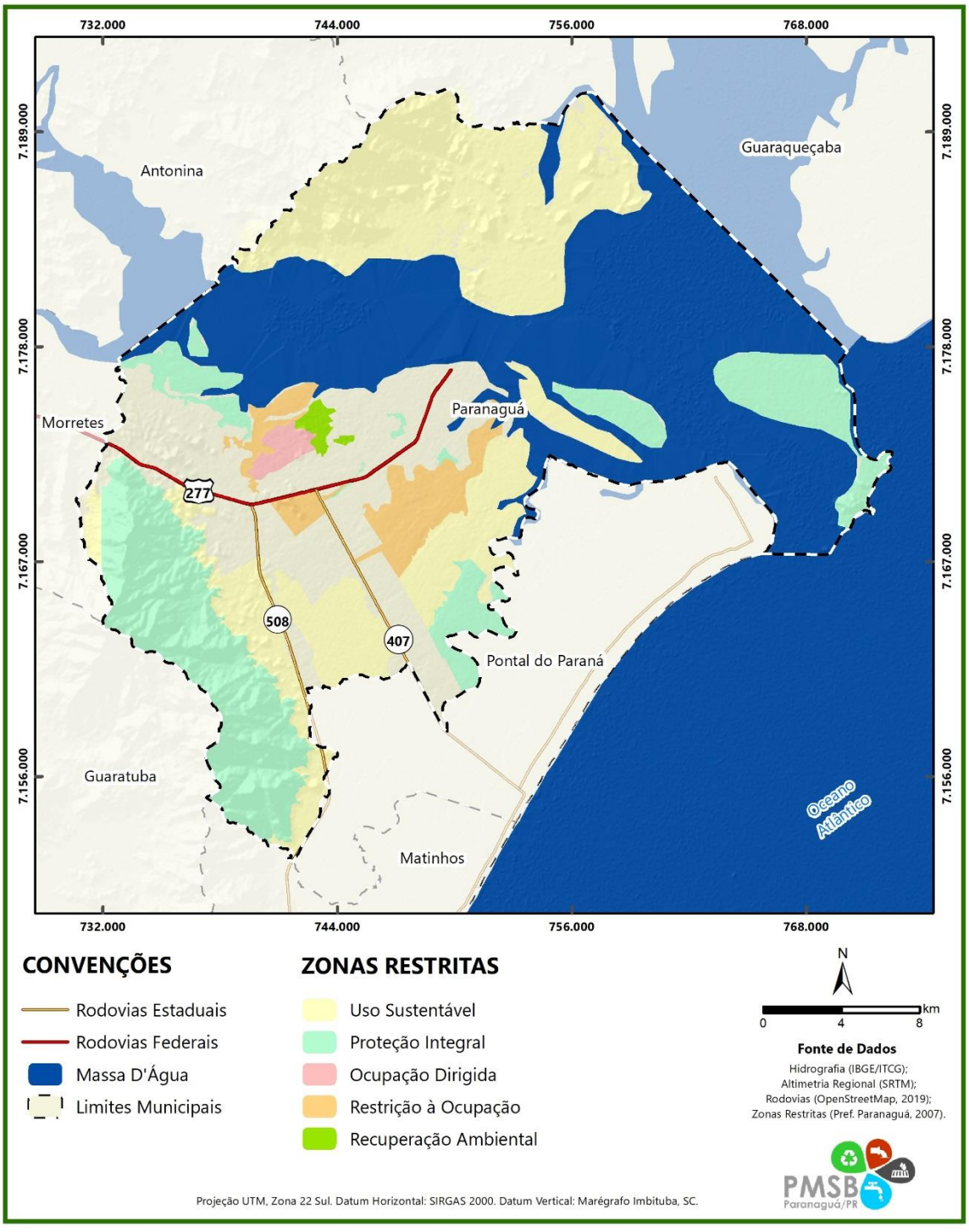


Figura 38: Áreas com restrições ambientais municipais.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

Além das áreas de restrições supracitadas, é importante destacar que há outras categorias de áreas de restrição que enfatizam a necessidade de maior atenção, controle e gerenciamento quanto aos usos e atividades a serem desenvolvidos em determinada área ou porção territorial. Silva e Paula (2020), ao realizar a análise espacial das restrições de uso da terra na região da APA de Guaraqueçaba, destacaram – além das já apresentadas, as seguintes categorias:

- **Territórios Indígenas:** porções do território nacional, legalmente decretadas com vistas a serem utilizadas pelos seus habitantes originais para o exercício de atividades produtivas, culturais, de bem estar e reprodução física. Em Paranaguá, há uma Terra Indígena localizada na Ilha da Cotinga;
- **Terrenos da Marinha:** bens imóveis da União, cujo uso e propriedade do território estão condicionados a concessão ou outorga, sendo passíveis de desocupação em qualquer tempo. Em Paranaguá, há terrenos da marinha na Ilha da Cotinga, na Ilha das Bananas, na Ilha de Guararema, na Ilha do Mel, na Ilha de Valadares, nas Ilhas Lamen e entre outras porções do território;
- **Vegetação primária e secundária em estágio médio e avançado:** porções de área cobertas por vegetação primária e secundária em estágio médio e avançado, protegidas pela Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006). Em Paranaguá, o mapeamento de Britez *et al.*, apontou para existência de 329 km² de vegetação nessa situação;
- **Patrimônio histórico e natural:** bens de ordem histórica e natural protegidos pela Lei Estadual nº 1.211, de 16 de setembro de 1953;
- **Tombamento da Serra do Mar:** área inscrita pelo Tombo 17-I, em 13/08/1986, que compreende em Paranaguá, as áreas do Parque Nacional Saint-Hilaire-Lange e da Reserva Biológica Bom Jesus.

Destaca-se que boa parte dessas categorias, se sobrepõem as outras áreas de restrição ambiental, sobretudo às próprias unidades de conservação, o que reitera a importância de uma gestão efetiva dessas unidades, a fim de atender não só as próprias exigências legais, mas também, a promoção dos serviços ambientais e ecossistêmicos capazes de melhorar a qualidade ambiental e a eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico no município.

2.2.8. Recursos Hídricos

O Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL), finalizado em 2019 e elaborado pelo Instituto das Águas do Paraná, dividiu a Bacia Litorânea em várias Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs). De acordo com tal divisão, o território de Paranaguá perfaz duas AEGs: Rio Faisqueira (AEG-L3) e Rio Guaraguaçu (AEG-L6).

A AEG-L3 (Rio Faisqueira) foi delimitada considerando principalmente às características hídricas da região, tendo todos os seus cursos d'água desaguando no CEP. Seu território é essencialmente coberto por UCs, possuindo baixo índice de ocupação antrópica. Já a AEG-L6 (Rio Guaraguaçu) foi delimitada tanto pela questão hídrica,cujos cursos d'água deságuam na porção sul da baía de Paranaguá, quanto pela questão física, pois ao mesmo tempo que há predomínio de florestas, existem algumas manchas urbanas expressivas como a própria cidade de Paranaguá.

A Tabela 13 apresenta as principais informações sobre essas AEGs, onde nota-se que a AEG-L6, possui maior carga remanescente de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e balanços hídricos inferiores a AEG-L3. Em seguida, o mapa da Figura 39 espacializa as AEGs com a proposta de enquadramento dos corpos hídricos a ser alcançada em longo prazo, ou seja, a partir de 2035.

Tabela 13: Características das AEGs do PBHL.

Características	AEG-L3 (Faisqueira)	AEG-L6 (Guaraguaçu)
Área (km²)	507,960	585,690
Disponibilidade Hídrica Superficial (L/s)	11.391,270	10.158,340
Carga Remanescente DBO (kg/d)	145,650	5.222,270
Balanço Hídrico Superficial (Captada)	0,002	0,191
Balanço Hídrico Superficial (Consumida)	0,001	0,049
Balanço Hídrico Superficial (Apropriada)	0,002	0,242
Disponibilidade Hídrica Subterrânea (L/s)	634,560	698,730
Balanço Hídrico Subterrâneo (Captada)	0,007	0,399
Balanço Hídrico Subterrâneo (Consumida)	0,001	0,080

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do PBHL (2019).

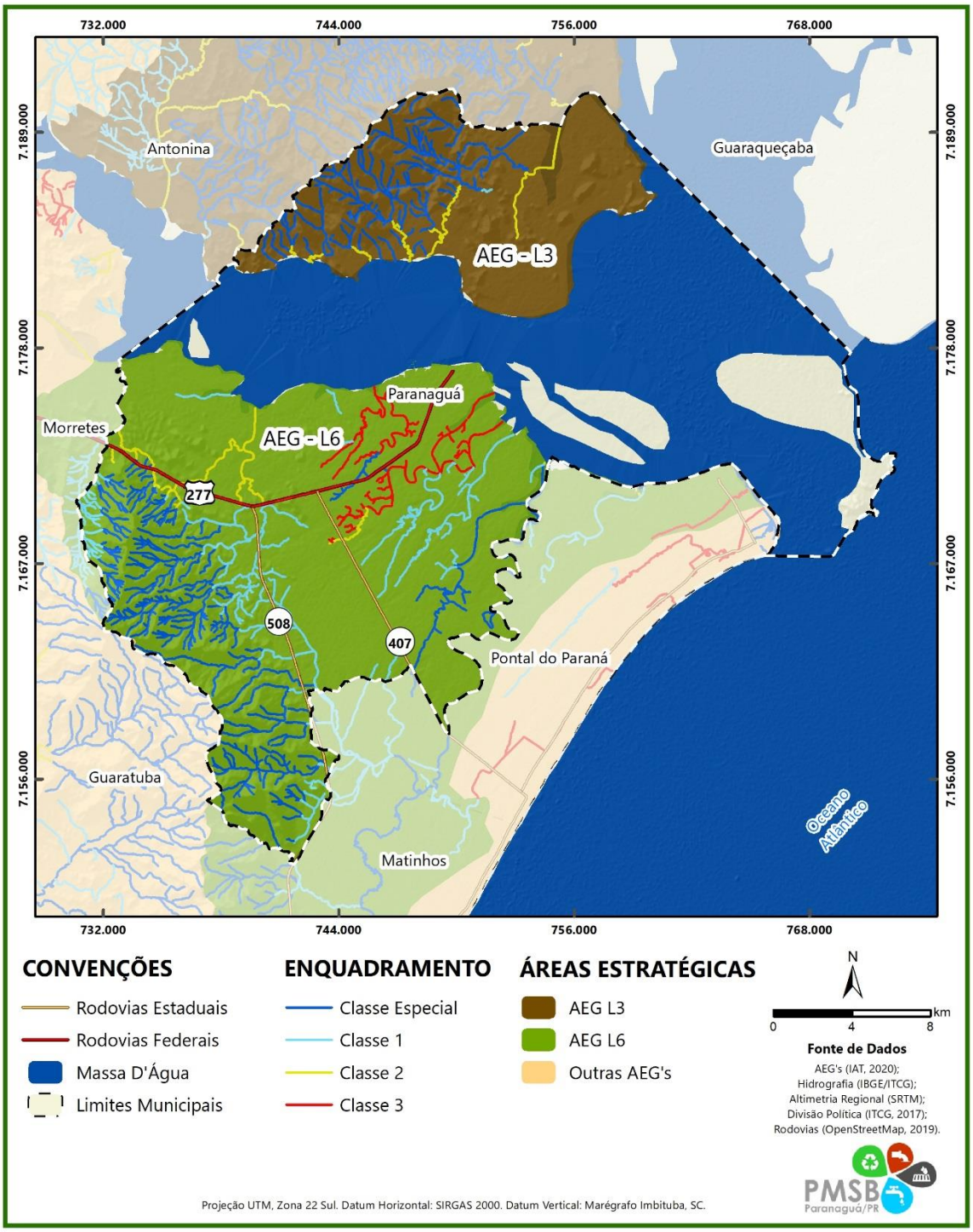


Figura 39: AEGs com enquadramento proposto.

Nota: Atualmente está em discussão a revisão do enquadramento na AEG-L3 para Classe 1 e não mais para Classe 2 como originalmente proposto pelo PBHL.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

Conforme mostrou o mapa da Figura 39, o PBHL estabeleceu um enquadramento para os corpos hídricos a ser atingido até 2035. Para tanto, foi elaborado um Plano de Investimentos e um Programa para Efetivação do Enquadramento. O Plano de Investimentos teve como base a estimativa de custos para remoção da carga poluidora (doméstica rural, doméstica urbana), e nos investimentos em saneamento previstos para os municípios da bacia. Já o Programa para Efetivação do Enquadramento contempla seis programas que envolvem melhorias na área de saneamento, cuidados dos rios e mares, revitalização de canais de drenagem, limpeza das cidades e monitoramento do enquadramento proposto.

O PBHL também estimou as demandas hídricas e as cargas poluidoras para o Município de Paranaguá em diferentes contextos e cenários. Conforme mostra a Tabela 14, as estimativas compreendem períodos de longo e médio prazo e cenários alternativos, considerando investimentos concentrados em Paranaguá (Alternativo 1), investimentos concentrados em Itapoá (Alternativo 2) e investimentos em ambos os portos (Alternativo 3). Tais contextos foram comparados com as estimativas do Atlas Brasil Despoluição de Bacias Hidrográficas (2017), elaborado pela Agência Nacional das Águas (ANA). Nota-se que a demanda hídrica e as cargas poluidoras podem variar, respectivamente, em até 439 L/s e 5.836 kg/dia a depender do cenário.

Tabela 14: Estimativas de demanda hídrica e cargas poluidoras para Paranaguá.

Contextos	Demandas Hídricas L/s		Cargas Poluidoras (kg/dia)	
	Baixa Temporada	Alta Temporada	Baixa Temporada	Alta Temporada
Longo Prazo	1.305,2	1.480,1	6.459,9	1.695,5
Curto Prazo	1.352,3	1.526,0	6.766,5	1.688,3
Atlas Brasil Despoluição	1.221,1	1.398,3	5.922,4	1.662,4
Alternativo 1	1.490,3	1.660,8	3.420,7	941,1
Alternativo 2	1.352,3	1.526,0	3.036,4	930,4
Alternativo 3	1.490,3	1.660,8	3.420,7	941,1

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do PBHL (2019).

Como considerações, o PBHL pontuou que as sub-bacias 775154 (Ribeirão) e 775155 (Áreas incrementais), pertencentes à AEG-L06, aparecem com os maiores Níveis de Risco, principalmente nos cenários de baixa temporada, quando a disponibilidade hídrica é menor. Tal situação decorre da concentração de demandas industriais e de abastecimento público em Paranaguá, principalmente nos cenários Alternativo 1 e Alternativo 2, que articulam aceleração do crescimento do Porto. No cenário atual (Tabela 15), 62% da demanda refere-se ao abastecimento público, seguida da industrial com 16% e agricultura com 14%. 75% da demanda é suprimida por mananciais superficiais e 25% por mananciais subterrâneos.

Tabela 15: Demanda hídrica atual calculada para Paranaguá.

Usos	Superficial		Subterrânea		Total	
	L/s	%	L/s	%	L/s	%
Abastecimento Público	556,44	69,35%	111,67	41,59%	668,11	62,39%
Industrial	31,25	3,89%	145,27	54,10%	176,52	16,48%
Agricultura	149,81	18,67%	1,58	0,59%	151,39	14,14%
Pecuária	34,17	4,26%	1,81	0,67%	35,98	3,36%
Mineração	5,00	0,62%	2,22	0,83%	7,22	0,67%
Pesca e Aquicultura	25,69	3,20%	5,97	2,22%	31,66	2,96%
Total	802,36	74,93%	268,52	25,07%	1.070,88	100,00%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do PBHL (2019).

O mapa da Figura 40 espacializa as bacias hidrográficas e áreas de manancial em Paranaguá. De acordo com o PMSB (2012), devido a posição geográfica de Paranaguá, conectando a serra do mar e a planície litorânea, a drenagem é predominantemente de enxurrada com fluxos contínuos e alto potencial erosivo. Na medida que se afasta sentido mar/baía, o regime passa a ser meandrante, com menor potencial erosivo e maior tendência de deposição natural dos sedimentos.

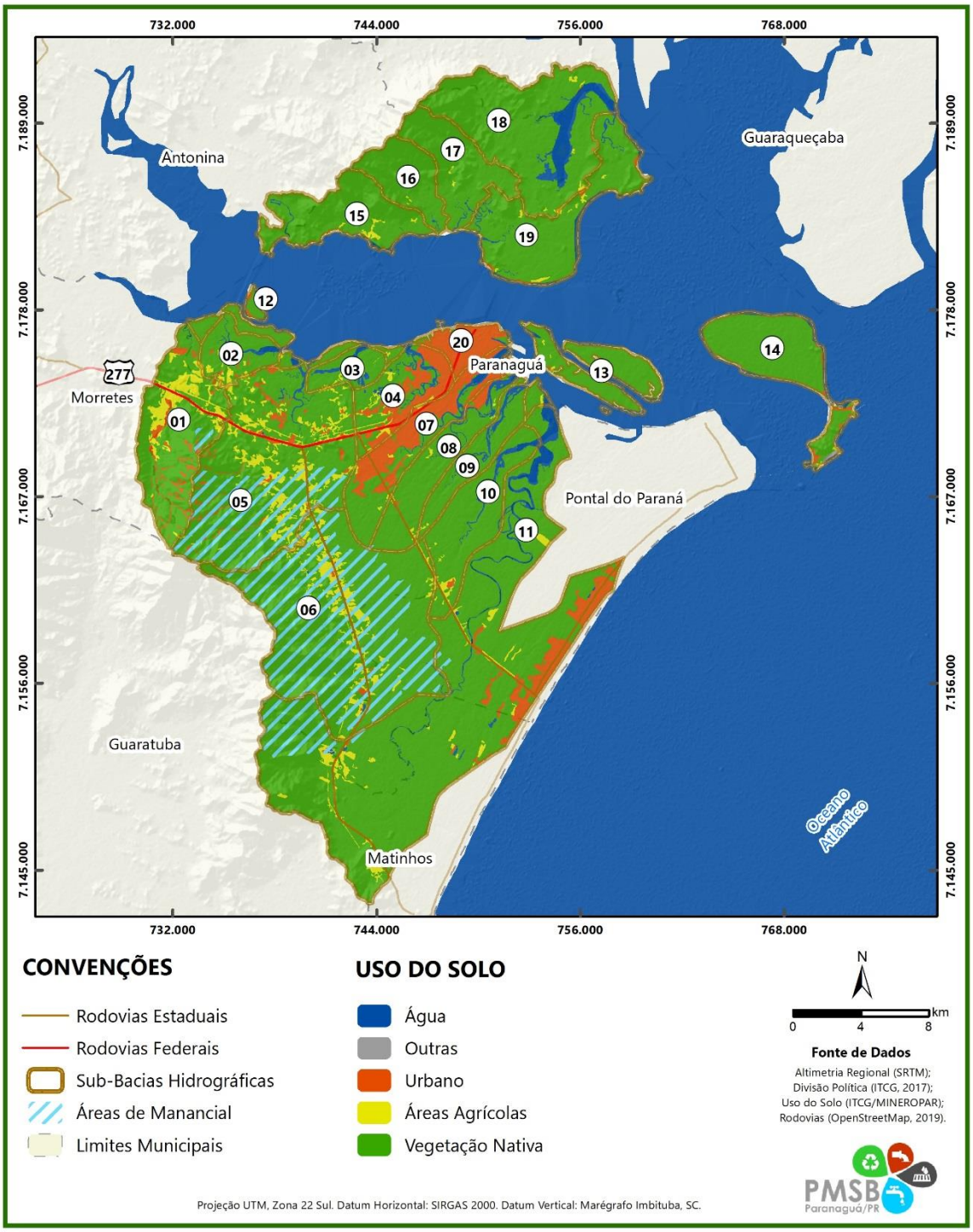


Figura 40: Bacias Hidrográficas Municipais e áreas de manancial.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

O mapa da Figura 40 também mostrou o uso do solo nas bacias hidrográficas de Paranaguá. De acordo com o mapeamento do IAT (2020), a bacia com maior grau de antropização é a do Itiberê, com 47% de sua área coberta pela mancha urbana, seguida da bacia do Emboguaçu com 44% e áreas incrementais da Baía de Paranaguá com 43%. O gráfico da Figura 41 apresenta a cobertura da terra por bacia.

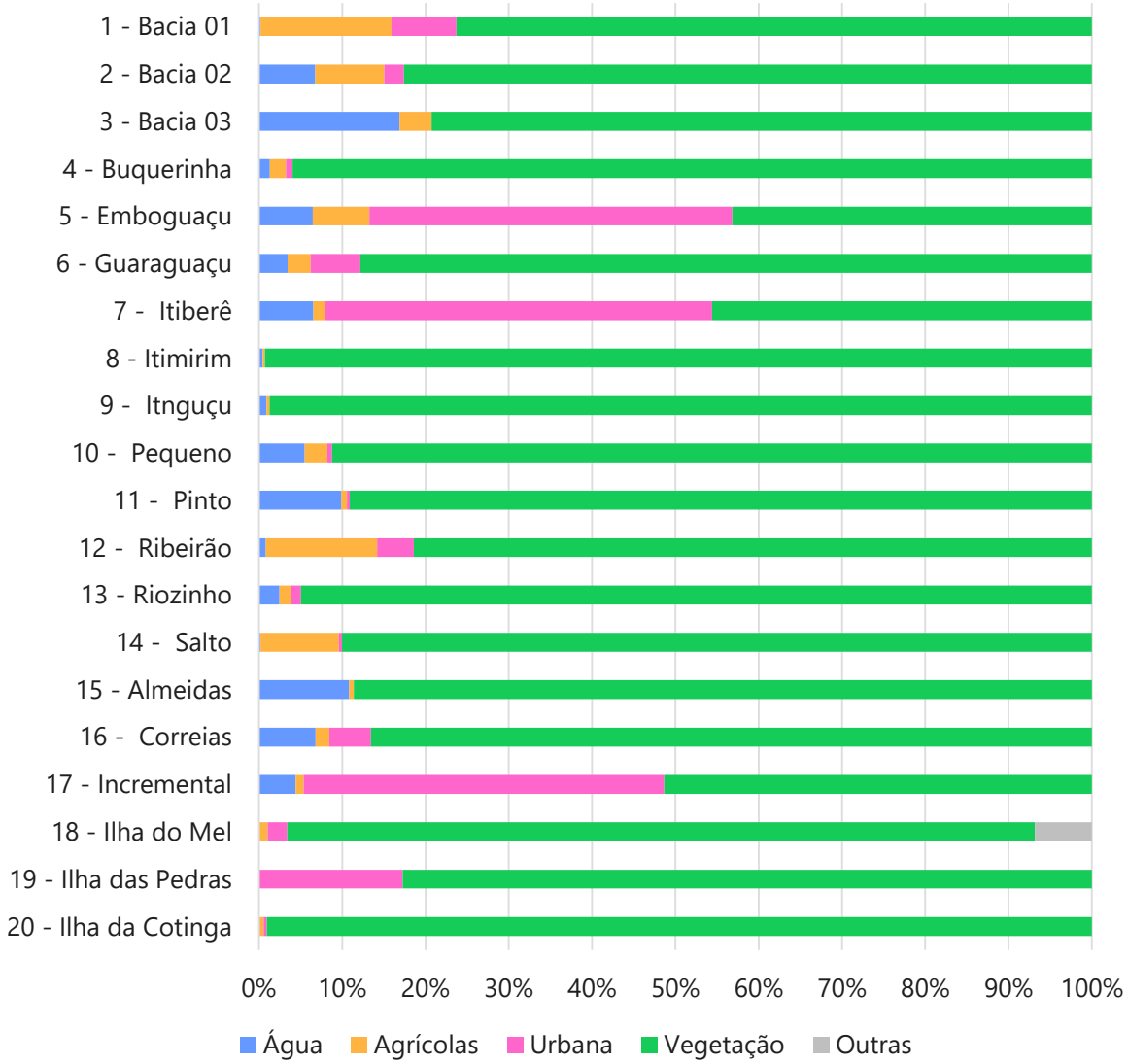


Figura 41: Composição geral da cobertura da terra nas bacias de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

Além dos recursos hídricos superficiais é importante destacar que Paranaguá utiliza mananciais subterrâneos para suprir demandas específicas, principalmente do setor industrial e do abastecimento público. Em Paranaguá, a PBHL apontou a existência de três sistemas aquíferos a saber:

- **Embasamento Cristalino Indiferenciado:** nesse aquífero, a infiltração e a percolação ocorrem principalmente pelas fraturas, falhas e diáclases, que se caracterizam hidraulicamente como geradoras da porosidade secundária. Seu potencial hídrico é limitado à ocorrência de zonas favoráveis a recarga de acumulação, resultando em valores extremos de 2 a 30 m^3/h.
- **Aquífero Continental:** nesse aquífero, que unifica sistemas continentais e costeiros, incluindo aluviões, colúvios e terraços, também há grande variabilidade do potencial hídrico. Devido à estrutura, considera-se que tal aquífero seja muito susceptível a contaminação antrópica, mas pode ser usado como fonte de abastecimento para pequenas propriedades rurais e comunidades distantes das redes gerais de distribuição.
- **Aquífero Costeiro:** nesse aquífero, que engloba cordões litorâneos, sedimentos paleoestuarinos, planícies de maré, dunas e demais feições geomorfológicas típicas da costa, a água normalmente possui alto índice de salinização e são muito susceptíveis. Embora a literatura estime uma disponibilidade na ordem de 12 m^3/h, recomenda-se a utilização somente de forma emergencial ou para suporte de áreas isoladas.

Também cabe destacar que na área de estudo ocorrem aquicludes, representado pelos terrenos pertencentes aos divisores de água da bacia litorânea e escarpas de grande declividade da Serra do Mar, onde a recarga subterrânea, apesar de incipiente, ainda existe, mas a disponibilidade é muito baixa.

O mapa da Figura 42 apresenta os domínios hidrogeológicos, bem como os poços existentes e suas respectivas demandas locais. Nota-se concentrações de usuários subterrâneos na área urbana e na zona de desenvolvimento econômico, entre o Distrito de Alexandra e a Sede Municipal.

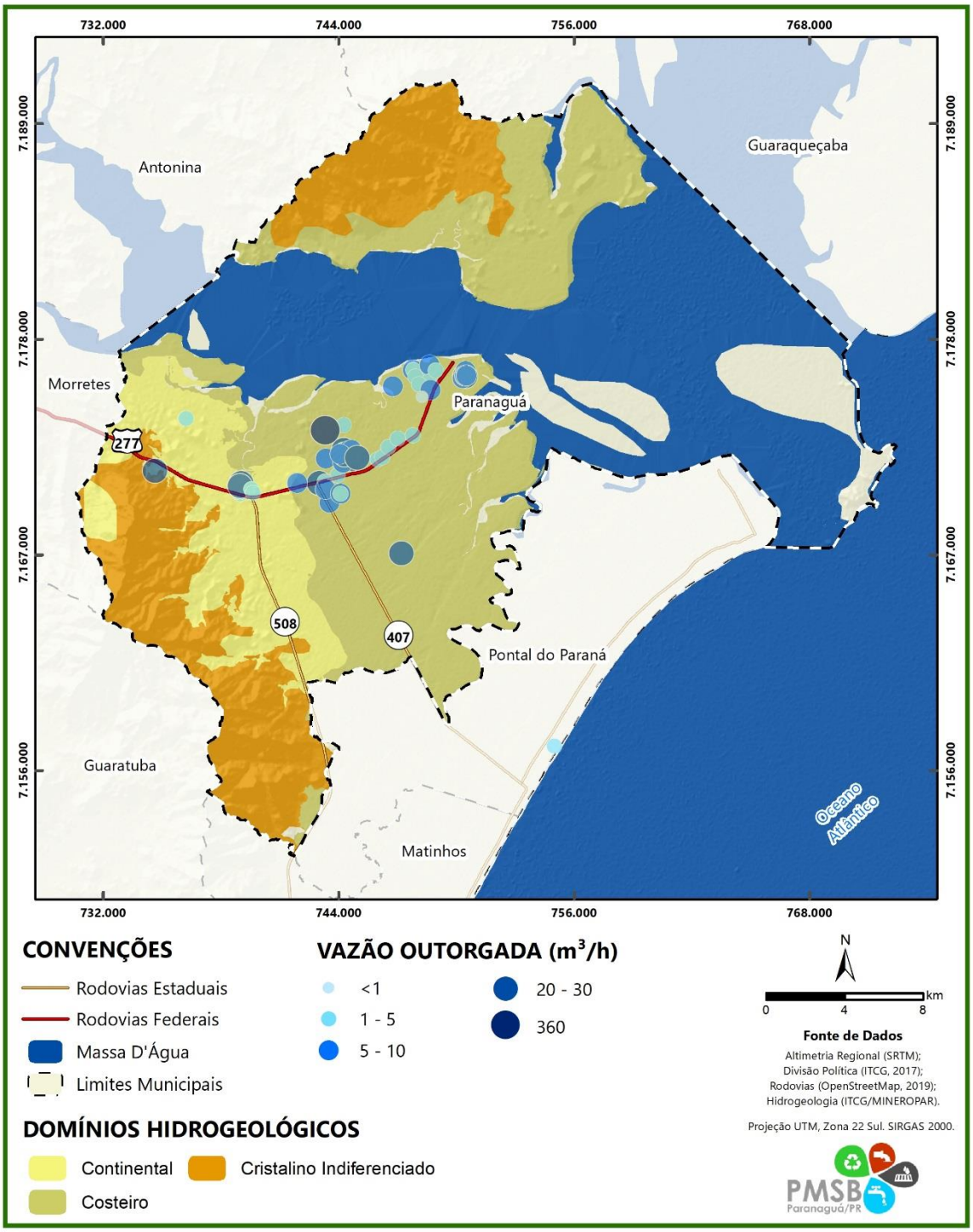


Figura 42: Domínios Hidrogeológicos e poços outorgados.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020) a partir dos dados do IAT (2020).

2.2.9. Breve Análise da Situação Ambiental

Uma vez apresentados os principais aspectos ambientais do município de Paranaguá, resta efetuar a análise integrada das informações apresentadas frente à situação atual diagnosticada.

Inicialmente é preciso destacar que o município de Paranaguá possui uma configuração física-ambiental bastante complexa, que envolve diferentes ambientes naturais, saindo de áreas escarpadas das bordas da Serra do Mar até ambientes baixos e aplainados da planície costeira, passando por ilhas, desembocadura de rios de alta energia, manguezais, restingas e diversas áreas de vegetação arbórea. Boa parte do município está protegida por unidades de conservação em diferentes âmbitos (federal, estadual e municipal), mas poucas dessas possuem planos de manejo, zoneamento ou outros instrumentos efetivos de planejamento e gestão ambiental.

No plano social, em virtude da própria evolução histórica da ocupação na cidade - que foi melhor abordada no item 2.1.2. , o município enfrenta o desafio da regularização fundiária, da substituição de usos (residencial para serviços na zona de interesse portuário e cobertura florestal por usos residenciais nos vetores de expansão), da mobilidade urbana e da promoção da qualidade de vida nas áreas urbanas e rurais, além das necessidades específicas das comunidades pesqueiras localizadas por toda a Baía de Paranaguá e da Terra Indígena da Ilha da Cotinga.

Outro aspecto que reforça a complexidade do município são as atividades econômicas, produtivas e logísticas, notadamente representadas pelo Porto de Paranaguá e todos os seus serviços associados (armazéns, esteiras elevadas de escoamento de grãos, pátio de caminhões, tanques, ferrovia, rodovias, mecânicas, etc.). Além do porto, Paranaguá tem destaque no turismo (religioso, histórico, cultural, veraneio e natural), na pesca e no setor de serviços, cujas atividades têm potenciais conflitos entre si. O tráfego de caminhões, às ocupações irregulares e a

baixa qualidade ambiental urbana da cidade tendem a limitar o desenvolvimento do turismo, atividade historicamente bastante almejada, sobretudo pelo Plano Diretor atual do município.

Tais complexidades se manifestam de diferentes formas por todo o município de Paranaguá e desencadeiam consequências diversas na manutenção e no equilíbrio da biodiversidade, na prestação dos serviços de saneamento básico e na própria qualidade de vida da população. A seguir são listadas algumas das principais situações diagnosticadas que merecem atenção no planejamento urbano e setorial do município.

- A substituição de usos nas áreas adjacentes ao Porto de Paranaguá (retroárea), sobretudo na Zona de Interesse Portuário, embora seja uma ação planejada pelo Plano Diretor e até coordenada e acompanhada pela Prefeitura Municipal, aumenta a pressão por habitações em áreas inaptas, irregulares ou inadequadas para ocupação (Figura 43). Nessas áreas, há maior dificuldade de ofertar os serviços de saneamento básico em função das dificuldades técnicas e operacionais, o que dificulta o alcance da almejada universalização.

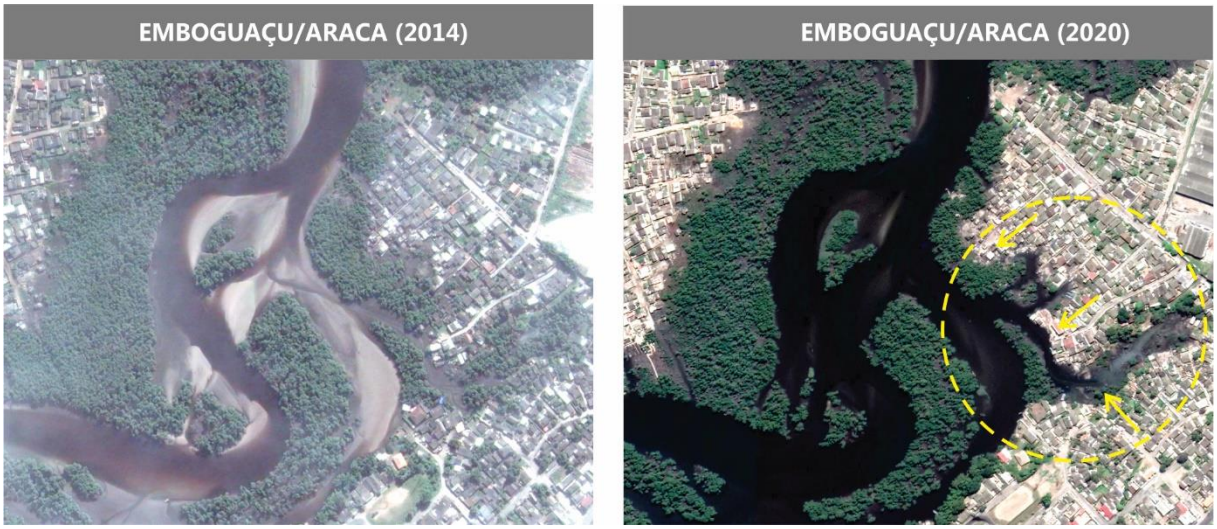


Figura 43: Exemplo de expansão de áreas residenciais próximas às APPs.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- Nos últimos quinze anos, a ocupação urbana em direção a PR-407 tem se intensificado (Figura 44), alcançando áreas cada vez mais próximas dos mananciais. São ocupações com baixa infraestrutura urbana e muitas vezes sem atendimento de alguns serviços de saneamento

básico, como coleta de esgoto, o que tende a comprometer a qualidade hídrica e distanciar o alcance das metas estabelecidas pelo planejamento municipal e regional, como o próprio enquadramento dos corpos hídricos da Bacia Litorânea.

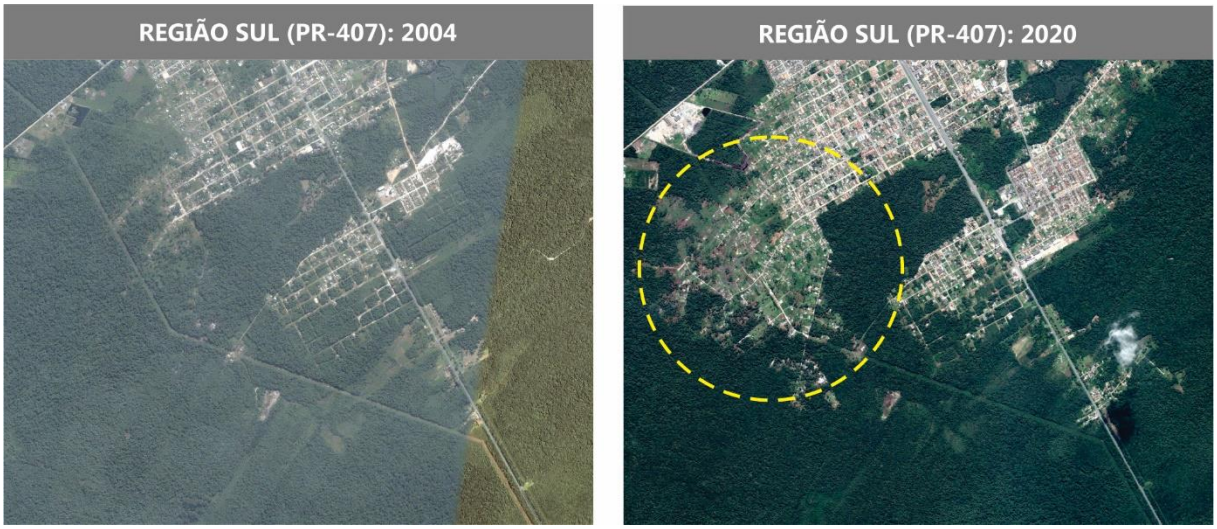


Figura 44: Expansão e adensamento da mancha urbana próxima da PR-407.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- De acordo com um levantamento detalhado realizado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná (2020), o município de Paranaguá possui 1.400 hectares de manguezais dos quais 380 hectares estão em contato com a mancha urbana. O diagnóstico preliminar realizado em 22 manguezais da cidade identificou diversos padrões de degradação desses ecossistemas (continente para corpo d'água; corpo d'água para continente; difuso; e baixo impacto), causados principalmente pelo despejo inadequado de resíduos sólidos urbanos e de construção civil, lançamento de efluentes clandestinos sem tratamento e presença de galerias unitárias (manilhas). Os manguezais da região do Rio Emboguaçu (Figura 45), foram apontados como os mais degradados de Paranaguá, com baixos índices de vegetação e alto percentual de solo exposto. Os percentuais de solo exposto nos manguezais do Emboguaçu variaram de 35% e 54% da área total.

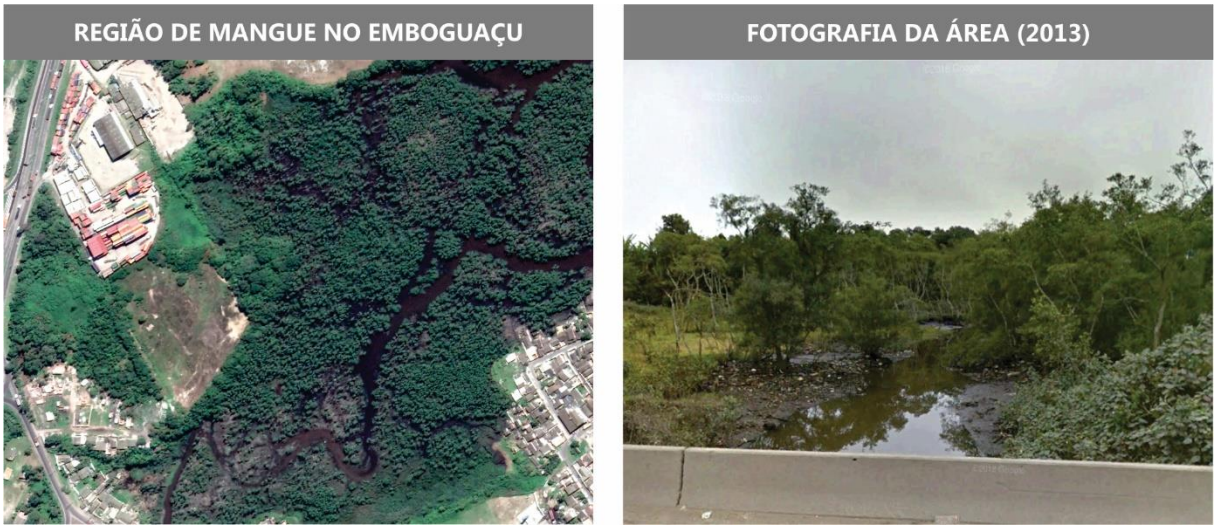


Figura 45: Aspecto visual dos manguezais na região do Emboguaçu.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- Além dos manguezais, outras áreas de preservação permanente, como as matas ciliares dos rios que cortam o perímetro urbano, possuem elevado grau de degradação ambiental. Nessas áreas é muito comum o descarte de resíduos sólidos diversos e lançamento de esgotos domésticos clandestinos. Em alguns locais, existem ocupações irregulares para fins habitacionais. Tais situações (Figura 46) comprometem a função das APPs e contribuem para a piora na capacidade de vazão dos rios pelo aumento do transporte e deposição de sedimentos, além da própria qualidade hídrica que passa a excluir e/ou limitar alguns usos como pesca, recreação e saneamento.

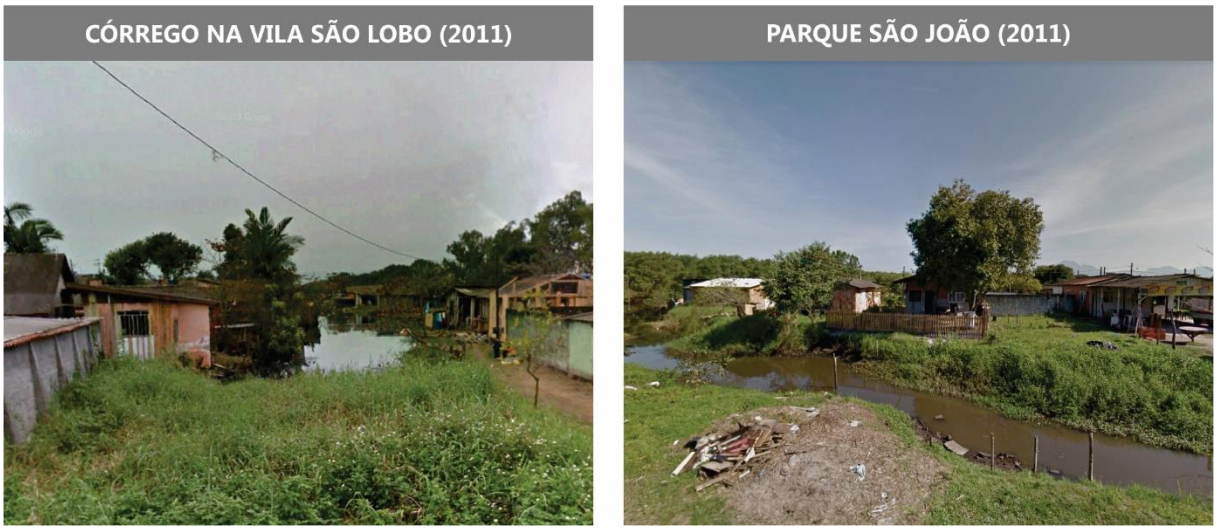


Figura 46: Situação das matas ciliares de alguns cursos hídricos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- As ocupações em áreas próximas de rios são históricas e muitas vezes consolidadas. Em Paranaguá, as ocupações nessas áreas já ocorrem desde sua fundação e povoamento, mas ainda é possível identificar situações relativamente recentes nesses ambientes. Conforme ilustra a Figura 47, em 1980, toda a região a sudeste do aeroporto (Jardim Guaraituba e Santos Dumont) era repleta de mangues, que hoje encontram-se soterrados para dar suporte as moradias ali instaladas.

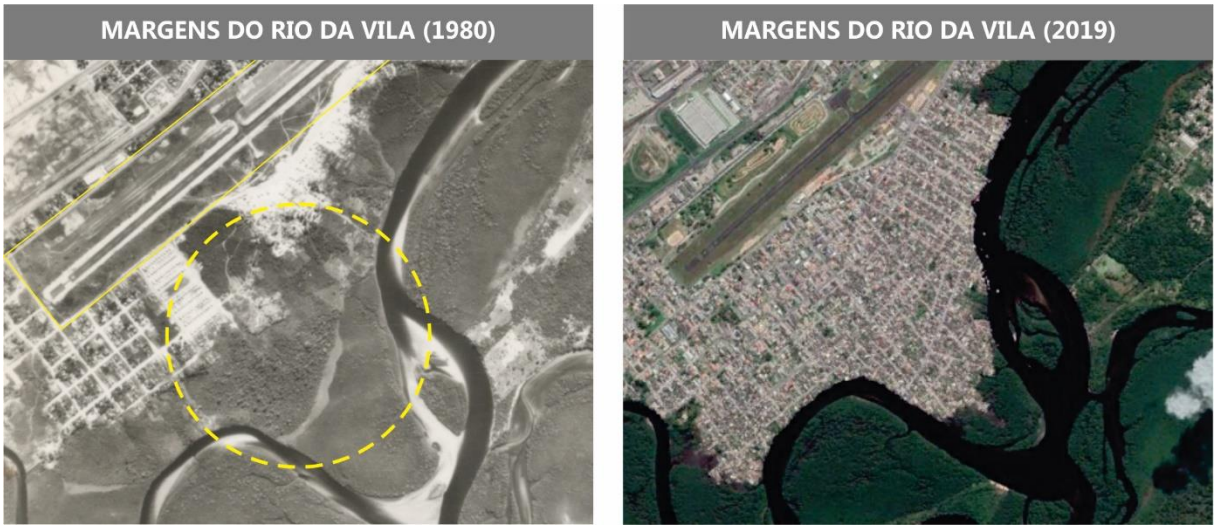


Figura 47: Mancha urbana consolidada em áreas de APP.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- Outra questão socioambiental que compromete o atendimento aos serviços de saneamento básico encontrada em Paranaguá (Figura 48) é a existência de unidades habitacionais em áreas inadequadas, cujas características físicas, como a configuração do relevo, dificultam o acesso dos moradores às redes de saneamento. Nesses locais, pode até existir a rede de coleta de esgoto, mas os moradores precisam adquirir equipamento específico para bombear o esgoto até a rede coletora. Considerando a situação social e financeira das famílias residentes nessas áreas, poucos se adequam a tal adversidade. Nesses casos, é comum a adoção de formas de esgotamento individual (fossas sépticas e/ou rudimentares) ou até mesmo o descarte irregular em valas e corpos hídricos próximos. Importante mencionar que em alguns casos, embora a casa esteja abaixo do nível da rua, o esgotamento pode ser realizado por outra via do entorno que esteja em altitude inferior, possibilitando o transporte por gravidade dos efluentes domésticos.

Figura 48: Exemplo de moradias abaixo da cota da rua em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- Por fim, cabe destacar que o aumento da pressão por áreas urbanas tem causado modificações na cobertura de terra, especialmente na remoção de fragmentos de vegetação arbórea em avançado estágio de desenvolvimento. As áreas mais propensas à supressão da vegetação para esses fins estão localizadas próximas da mancha urbana consolidada, notadamente em terrenos com oferta de infraestrutura urbana próxima e de menor complexidade do relevo (áreas mais planas). A Figura 49 ilustra uma dessas áreas recentemente desmatadas para início de uma nova ocupação urbana perto do Porto Seguro.

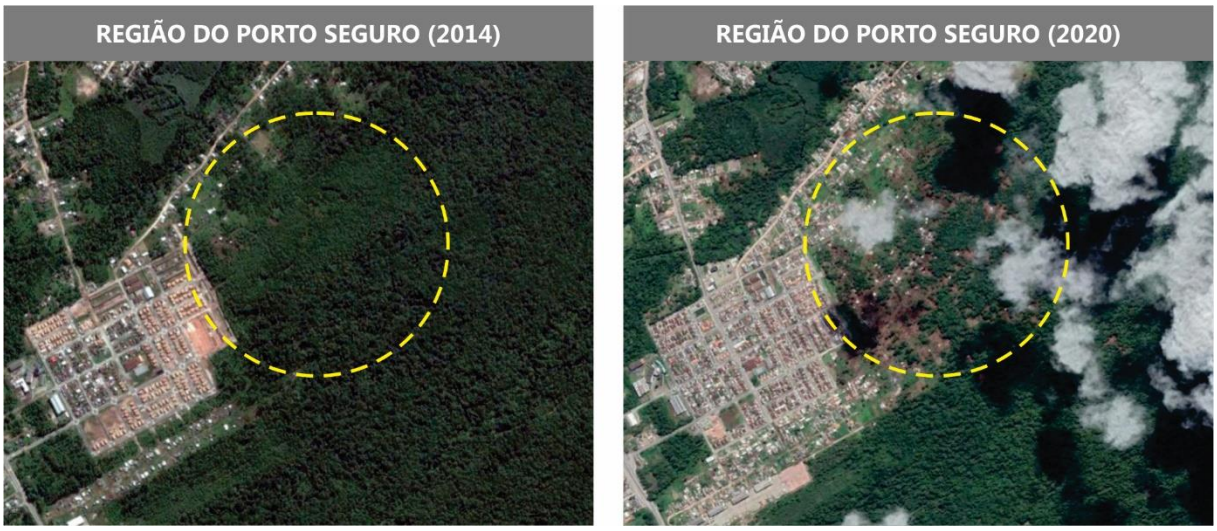


Figura 49: Supressão vegetal e início de novas ocupações urbanas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.3. Caracterização Socioeconômica do Município

Conforme abordado nos aspectos históricos deste trabalho, ao longo dos anos, o município de Paranaguá foi se constituindo em importante espaço de crescimento demográfico e econômico do Estado do Paraná.

Com vistas à melhor compreensão da caracterização socioeconômica do município, considerou-se inicialmente a sua hierarquia/capacidade de influência em relação aos seus municípios vizinhos. Neste sentido, o estudo REGIC, realizado pelo IBGE em 2007, considera a hierarquia das cidades, que embora relativamente defasado, ainda pode ser considerado para avaliar a importância de Paranaguá em relação aos demais municípios, especialmente do litoral do Estado, tendo em vista que mudanças estruturais no dinamismo econômico e social normalmente ocorrem em longo prazo.

Esse estudo define as regiões de influência dos centros urbanos, considerando as redes de interação que conectam as cidades. Como resultante, as cidades foram classificadas em cinco grandes níveis.

No primeiro nível se inserem as metrópoles que são as cidades de grande porte e com fortes relacionamentos entre si, possuindo extensa área de influência direta sobre as demais cidades. Neste nível se enquadram as grandes cidades do país, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, capital do estado do Paraná e que, de forma ampla, possuem elevada gama de oferta de serviços e de comércio de mercadorias.

No segundo nível se enquadram as Capitais Regionais, que possuem uma população mediana entre 255 mil e 955 mil habitantes e mantem relacionamento com as metrópoles, porém com menor capacidade de influência, entretanto, constituindo-se como destino de grande proporção de atividades de elevado número de municípios.

O terceiro nível, onde se insere o município de Paranaguá, considera os Centros Sub-Regionais, que possuem uma população mediana entre 71 e 95 mil habitantes e possuem atividades operacionais menos complexas e áreas de atuação de menor dimensão. O relacionamento destas cidades ocorre com centros externos a suas redes, normalmente com as Metrópoles Nacionais e com municípios de menor porte.

O quarto nível, com mediana entre 23 e 45 mil habitantes, e o quinto nível, com população mediana de 10 mil habitantes, são constituídos por cidades de menor porte, normalmente com atuações restritas às suas áreas mais próximas, exercendo funções de gestão elementares, onde se inserem os demais municípios do litoral do Paraná. Segundo o REGIC, Paranaguá apresenta forte impacto sobre o dinamismo dos municípios de Antonina, Guaratuba, Morretes e Pontal do Paraná.

2.3.1. Perfil Demográfico do Município

Neste contexto hierárquico, em termos demográficos, a população de Paranaguá chegou a cerca de 82 mil habitantes residentes em 1980 e, com crescimento constante, chegou a 140,5 mil pessoas em 2010, aumentando inclusive a sua representatividade no conjunto da população residente nos demais municípios do litoral do Estado nesse ano (Tabela 16).

Tabela 16: População residente, por situação de domicílio – Paranaguá e total do Estado do Paraná – 1980 – 2010.

Localidade	Situação de domicílio	1980		1991		2000		2010	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Paranaguá	Total	81.971	100,0	107.675	100,0	127.339	100,0	140.469	100,0
	Urbano	72.027	87,9	94.689	87,9	122.347	96,1	135.386	96,4
	Rural	9.944	12,1	12.986	12,1	4.992	3,9	5.083	3,6
Estado do Paraná	Total	7.629.849	100,0	8.448.713	100,0	9.563.458	100,0	10.444.526	100,0
	Urbano	4.472.506	58,6	6.197.953	73,4	7.786.084	81,4	8.912.692	85,3
	Rural	3.157.343	41,4	2.250.760	26,6	1.777.374	18,6	1.531.834	14,7

Fonte: IBGE (2010).

Sua participação relativa no total da população estadual também tem aumentado, embora de forma menos expressiva, passando de 1,1% em 1980 para 1,3% em 2010. Segundo estimativas do IBGE, entre os anos de 2011 e 2019, essa participação continuou aumentando, chegando a 1,4% a partir de 2016 e a uma população total de 154,9 mil pessoas residentes em 2019. Esse aumento aponta para um maior ritmo de crescimento da população de Paranaguá em relação ao total do Estado, o qual, em grande medida, pode estar associado ao dinamismo do seu mercado de trabalho vinculado a suas características estruturais em termos econômicos.

Esse aumento de participação da população parnanguara em relação à do total do Estado se espelha na sua maior taxa de crescimento anual, embora tenha se reduzido nos últimos anos (Figura 50 e Tabela 17). A partir dos anos 2000, o ritmo de crescimento anual da sua população foi semelhante ao verificado para o total do Estado, superando somente o observado para os municípios vizinhos de Antonina e Guaraqueçaba.

Tabela 17: Taxa de crescimento anual (%), por sexo, de Paranaguá e total do Estado do Paraná - 1991/1980 - 2010/2000 – 2011/2019.*

Localidade	Situação de domicílio	1991/1980	2000/1991	2010/2000	2011/2019*
Paranaguá	Total	2,5	1,9	1,0	1,1
	Urbano	2,5	2,9	1,0	-
	Rural	2,5	-10,1	0,2	-
Estado do Paraná	Total	0,9	1,4	0,9	1,1
	Urbano	3,0	2,6	1,4	-
	Rural	-3,0	-2,6	-1,5	-

*Estimativa IBGE
Fonte: adaptado de IBGE (2020).

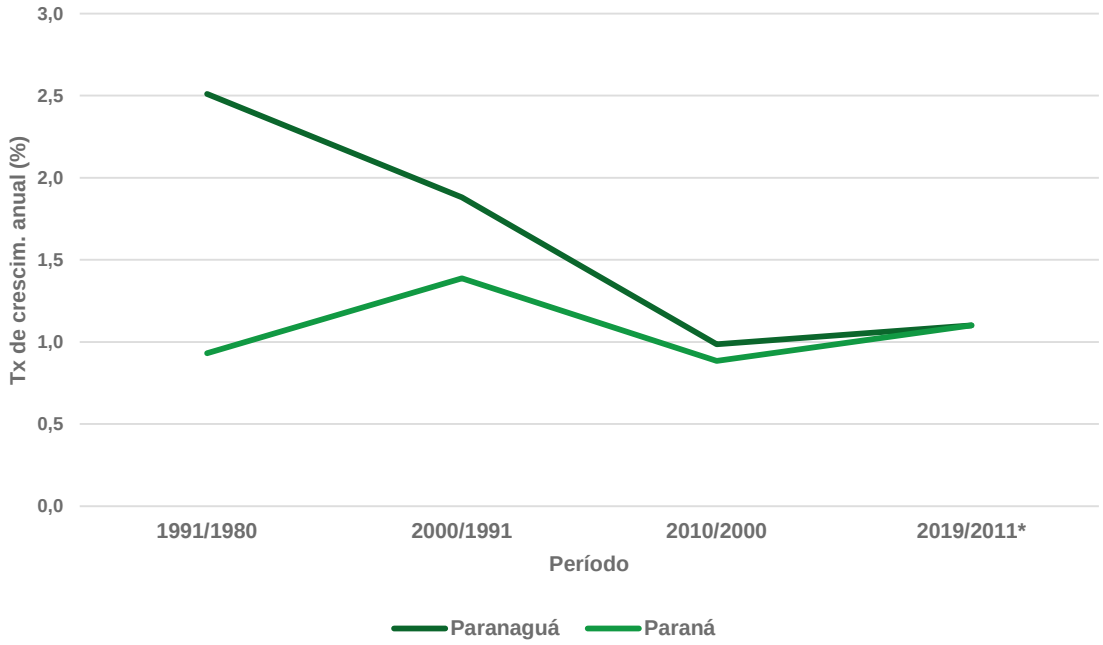


Figura 50: Taxa de crescimento anual da população residente total – Paranaguá e Paraná – 1991/1980 – 2019/2011*.
*Estimativa IBGE.
Fonte: IBGE (2020).

Acompanhando a dinâmica demográfica do Paraná e dos demais municípios vizinhos, o crescimento populacional de Paranaguá se associa ao aumento da sua população residente no meio urbano, que em 2010 atingiu a taxa de urbanização de 96,4%, superando inclusive a observada para o total do Estado (85,3%) (Figura 51). Em comparação aos seus municípios vizinhos do litoral do Estado, em 2010 essa sua taxa de urbanização só foi superada pelas verificadas nos municípios de Matinhos (99,5%) e Pontal do Paraná (99,2%).

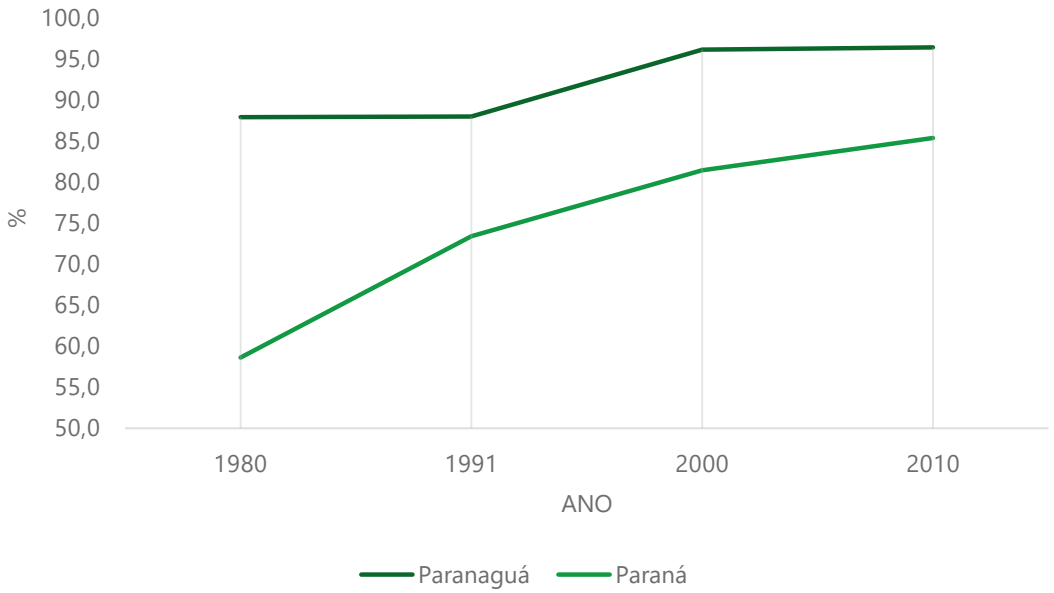


Figura 51: Taxa de Urbanização da população residente – Paranaguá e Paraná – 1980 – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

Da mesma forma, a distribuição por sexo e faixa etária da sua população também acompanhou a dinâmica mais ampla do total do Paraná. A partir de 1991, as pessoas do sexo feminino superaram as do sexo masculino em Paranaguá, chegando a 50,7% em 2010, pouco inferior ao verificado para o total do Estado (50,9%). Neste mesmo ano, somente nos municípios vizinhos de Guaraqueçaba e Morretes, o número de mulheres foi superado pelo número de homens residentes (Figura 52).

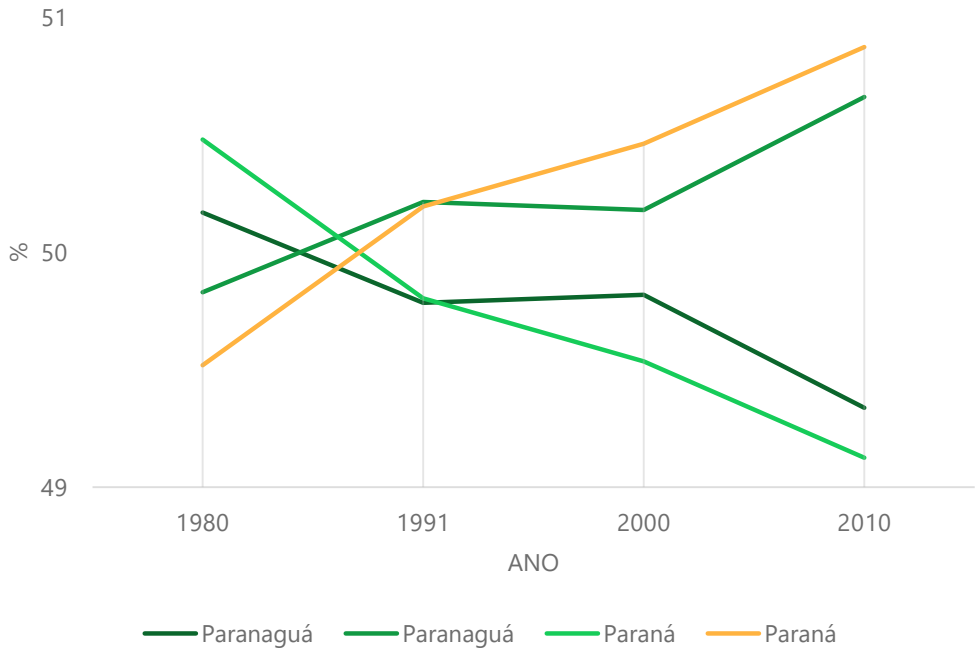


Figura 52: Distribuição da população residente por sexo (em %) - Paranaguá e Paraná - 1980 – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

A evolução da população residente por faixa etária no município de Paranaguá indica o seu envelhecimento entre os anos de 1980 e 2010, observando-se uma redução relativa da sua população mais jovem e aumento da mais idosa (Figura 53 e Tabela 18). No período considerado, enquanto a participação do número de pessoas com até 14 anos de idade reduziu de 38,8% para 26,6%, a mais idosa, com idade acima de 64 anos, aumentou de 3,6% para 5,9% a sua participação no município.

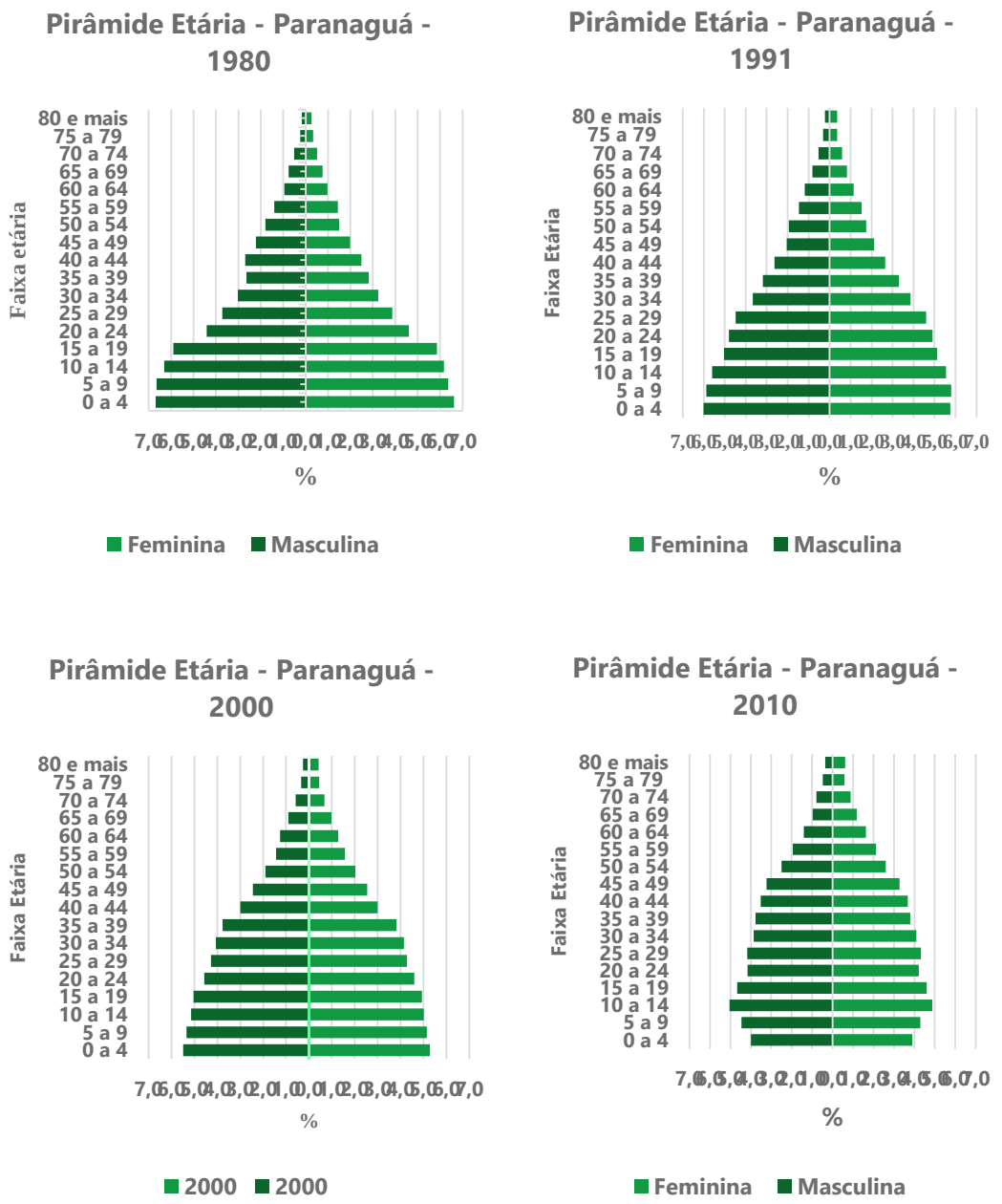


Figura 53: Pirâmides Etárias do município de Paranaguá - 1980 - 1991 - 2000 – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

Tabela 18: População residente por grupos de faixas etárias selecionados (em %) - Paranaguá e total do Estado do Paraná -1980 - 1991 - 2000 – 2010.

Localidade	Faixa Etária	1980	1991	2000	2010
Paranaguá	0 a 14 anos	39,0	34,6	31,4	26,6
	15 a 64 anos	57,5	61,4	64,0	67,6
	65 e +	3,6	4,0	4,6	5,9
Paraná	0 a 14 anos	39,5	33,3	28,7	22,9

Localidade	Faixa Etária	1980	1991	2000	2010
	15 a 64 anos	57,3	62,3	65,6	69,6
	65 e +	3,1	4,4	5,7	7,6

Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Esta evolução demográfica por faixa etária possibilita vislumbrar o grau de dependência da sua população, pressupondo-se que as crianças, adolescentes e pessoas idosas são potencialmente dependentes economicamente das demais faixas etárias da população (entre 15 e 64 anos de idade), indicando o contingente da população potencialmente inativo suportado pela população potencialmente produtiva.

Entre os anos de 1980 e 2010 a Razão de Dependência – RD da população de Paranaguá, assim como dos demais municípios vizinhos e do total do Estado, apresentou redução em todo o período. A RD de Paranaguá passou de 73,5% em 1980 para 48,0% em 2010, indicando a maior inserção proporcional de pessoas em idade ativa (Tabela 19).

Tabela 19: Razão de Dependência da população residente em Paranaguá, demais municípios da MRH de Paranaguá e total do Estado do Paraná – 1980 - 2010.*

Localidade	1980	1991	2000	2010
Antonina	79,7	69,9	62,6	55,3
Guaraqueçaba	98,9	81,4	69,1	56,6
Guaratuba	81,5	71,4	59,8	49,4
Matinhos	74,3	66,0	55,9	48,1
Morretes	80,6	68,2	60,1	51,5
Paranaguá	73,5	62,9	56,3	48,0
Pontal do Paraná	-	-	54,6	47,3
Paraná	74,2	60,4	52,4	43,8

Nota: *Proporção da somatória das pessoas residentes com idade inferior a 15 anos e com 65 anos ou mais em relação ao total de pessoas com idade entre 15 e 64 anos de idade.
Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Ressalte-se que o relativo envelhecimento da população residente em Paranaguá, municípios vizinhos e total do Estado do Paraná, em grande medida, se

vincula ao crescimento vegetativo ou natural da sua população (baseado no número de pessoas que nasceram em comparação ao número de pessoas que faleceram), retratado através das taxas de natalidade (número de nascidos vivos em relação ao número de habitantes) e de mortalidade (número de falecimentos em relação ao número de habitantes) da população.

Em Paranaguá, nos municípios vizinhos e no total do Estado, seguindo a dinâmica nacional e mundial, entre os anos de 2000, 2010, 2015 e 2018, observou-se significativa redução na Taxa Bruta de Natalidade e, em menores proporções, na Taxa de Mortalidade Geral, repercutindo no menor ritmo de crescimento vegetativo populacional no período. Apesar disso, Paranaguá ainda apresentou taxas superiores às observadas para o total do Estado durante o período, chegando em 2018 a uma Taxa Bruta de Natalidade de 15,14%, Taxa de Mortalidade Geral de 6,72% e taxa de crescimento vegetativo da sua população de 8,42% (Tabela 20).

Tabela 20: Taxa bruta de natalidade, taxa de mortalidade geral e taxa de crescimento vegetativo, Paranaguá e total do Estado do Paraná – 2000 – 2010 – 2018.

Localidade	Taxa (mil habitantes)	2000	2010	2018
Paranaguá	Bruta de natalidade	22,46	16,53	15,14
	De mortalidade geral	6,60	6,67	6,72
	De crescim. vegetativo	15,86	9,86	8,42
Estado do Paraná	Bruta de natalidade	18,76	14,56	13,76
	De mortalidade geral	5,85	6,39	6,60
	De crescim. vegetativo	12,91	8,17	7,16

Notas: *Quociente entre o número de nascidos vivos no ano e o número de habitantes atestado para 1º de julho. Expressa o número de nascidos vivos para cada 1.000 habitantes; **Número total de óbitos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado; ***Diferença entre a Taxa Bruta de Natalidade e a Taxa de Mortalidade Geral.
Fonte: IBGE (2018); SESA (2018).

2.3.2. Estrutura Territorial do Município

Padrões de uso e ocupação do solo

O processo de urbanização de Paranaguá a partir dos anos de 1950 espelha o deslocamento territorial das suas atividades produtivas, principalmente portuárias, com a inauguração do Porto D. Pedro II, além do comprometimento ambiental do rio Itiberê e seu entorno, berço da ocupação do município, como descrito no histórico de ocupação. Aragão (2014) destaca alguns dos processos que acompanharam as ações antrópicas na faixa litorânea brasileira e que estão presentes em Paranaguá, principalmente o desmatamento de biomas costeiros, o aterramento dos ecossistemas manguezais e o lançamento de efluentes nos cursos d'água.

A ocupação inicial de Paranaguá ocorreu, assim, a partir das margens do rio Itiberê e foi aos poucos se expandindo para a região norte da cidade, acompanhando o crescimento do Porto D. Pedro II, principalmente a partir da expansão da exportação cafeeira, levando a um rápido processo de urbanização após os anos 50. (CANEPARO, 2000).

A característica inicial da atividade portuária para a exportação do café, altamente intensiva em mão de obra, gerou a intensificação da migração de trabalhadores e suas famílias para Paranaguá. E diante da deficiência de moradias, além de outros serviços públicos, como energia e saneamento, surgiram muitas ocupações irregulares no município, inclusive em áreas impróprias para a ocupação antrópica e/ou para o adensamento demográfico. Ao mesmo tempo, a expansão da atividade portuária foi ampliando as demandas sobre o setor terciário da economia local, traduzindo-se em crescimento do comércio e da oferta de serviços.

Somente nos anos de 1950, a taxa de urbanização saltou de 68% para 81%, um crescimento de 15,8 mil habitantes para 27,7 mil habitantes somente na cidade de Paranaguá. Já nos anos de 1960, mantém-se o crescimento da taxa de urbanização,

porém em menor ritmo, passando de 81% para 85%. Mas a expansão demográfica foi bastante pronunciada, tendo atingido 51,4 mil habitantes em 1970 (Tabela 21).

Tabela 21: População urbana, rural e total da cidade de Paranaguá - 1950 – 1996.*

Ano	População				Total
	Urbana		Rural		
	Abs.	%	Abs.	%	
1950	15.803	68	7.571	32	23.374
1960	27.728	81	6.335	19	34.063
1970	51.462	85	9.035	15	60.497
1980	71.107	89	8.364	11	79.471
1991	88.163	88	11.336	12	99.499
1996	108.032	87	16.888	13	124.920

Nota: *Dados somente da cidade, sem os distritos.
Fonte: CANEPARO (2000).

Esse movimento de forte crescimento demográfico cedeu lugar a um processo de ocupação muito direcionado a áreas não adequadas à construção de moradias, principalmente manguezais. Conforme afirmam Caneparo e Brandalize (2008), "Paranaguá teve seu crescimento espacial sobre um sítio particular, ou seja, entre dois rios, o Itiberê e o Emboguaçú, ambos margeados por manguezais, os quais foram sendo desmatados para dar lugar a residências, até certo ponto de baixo padrão". As mesmas autoras apontam basicamente a ocupação "preferencialmente sobre os manguezais dos bairros Vila Guarani (Figura 54), Porto dos Padres, Costeira, Jardim Guaraituba e margens da baía", além da Ilha dos Valadares.

Figura 54: Comunidade Beira Rio, junto à Vila Guarani, em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A atividade exportadora do café até os anos 60 era baseada de forma intensiva no uso de mão de obra, inclusive com baixa qualificação, sediada basicamente na cidade de Paranaguá e foi neste contexto que ocorreu a forte expansão demográfica apresentada na Tabela 21. A crise do café, que já se iniciava no final dos anos de 1960 e teve seu ápice com a grande geada de 1975, gerou profundas transformações na demanda de mão de obra pela atividade portuária e retroportuária em Paranaguá.

Inicialmente, parte das atividades associadas à exportação passaram a ser realizadas na região de origem do café (como Londrina e Maringá), que constituiu um forte corte na demanda de mão de obra em Paranaguá. Já no início dos anos 70, a política agrícola do governo federal passou a estimular a produção de soja, milho e trigo com base em tecnologias intensivas em capital e na grande propriedade rural, voltada para exportação. Houve uma completa desarticulação do antigo modelo de produção do café com base em pequenas propriedades rurais e no trabalho do colono, levando a profundas transformações demográficas. A substituição da exportação de café por essas novas *commodities* trouxe também mudanças na tecnologia utilizada no porto, mais mecanizada e com menor demanda de mão de obra, principalmente de menor qualificação. Apesar disso, a migração se manteve, em

menores níveis, contribuindo para o aumento do desemprego e surgimento de novas ocupações irregulares em áreas não adequadas, como manguezais, associadas a uma série de deficiências em termos de infraestrutura urbana, gerando diversos desequilíbrios socioespaciais.

Os anos de 1980 e 1990 mantiveram a tendência em relação à atividade portuária e seus desdobramentos em termos socioespaciais. Caneparo e Brandalize (2008) destacam o processo de ocupação em direção à BR-277 e à PR-407. Porém, o final dos anos 90 já permitiam antever uma nova dinâmica na atividade portuária em função do processo de privatização, que culminou com a modernização de processos, introdução de equipamentos mais modernos e a exigência de uma mão de obra mais qualificada e em menor dimensão relativa.

Além disso, principalmente nas duas últimas décadas, as atividades portuárias e retroportuárias avançaram sobre áreas anteriormente destinadas a residências e comércio, desorganizando o espaço urbano. Surgimento de novos loteamentos, principalmente ao longo da PR-407 e seu entorno, alguns desses considerados irregulares, juntamente com a expansão da ocupação de áreas impróprias para ocupação (como áreas de manguezais) cada vez mais distantes do núcleo principal da cidade, continuam marcando o uso e ocupação do solo em Paranaguá.

Neste sentido, o estudo de Silva e Faria (2019) apontam o crescimento do processo de ocupação do espaço inserido no perímetro urbano definido no Plano Diretor Municipal de 2007. Enquanto em 1986, 15,1% do perímetro urbano estava ocupado, em 2017 esse percentual era de 27,2%. E destacam que “grande parte dela está tomada por uma alta densidade de canais de drenagem que se integram às duas principais bacias do município: Bacia do Rio Itiberê e do Rio Embuguaçu. São áreas que sofrem a interferência fluvio-marinha, ocasionando ambientes de restrição ao assentamento humano, embora esses venham ocorrendo ao longo de todo processo de avanço urbano do município (SILVA e FARIA, 2019).

Em termos de padrões de uso do solo, como analisado no item referente ao uso e cobertura da terra, em Paranaguá predominam a Floresta Nativa, mangues e restingas e corpos d'água, perfazendo 91,08%. É neste contexto que ocorrem as ocupações irregulares em áreas de mangue e restinga. Em relação à área urbanizada, são ocupados apenas 4,34% do seu território.

A relação urbano-rural

Paranaguá apresenta uma taxa de urbanização elevada, como visto anteriormente, acima de 90%. Isso significa que a população rural do município é relativamente baixa. A Figura 55 a seguir mostra a evolução da taxa de urbanização em Paranaguá, atingindo 96,4% em 2010.

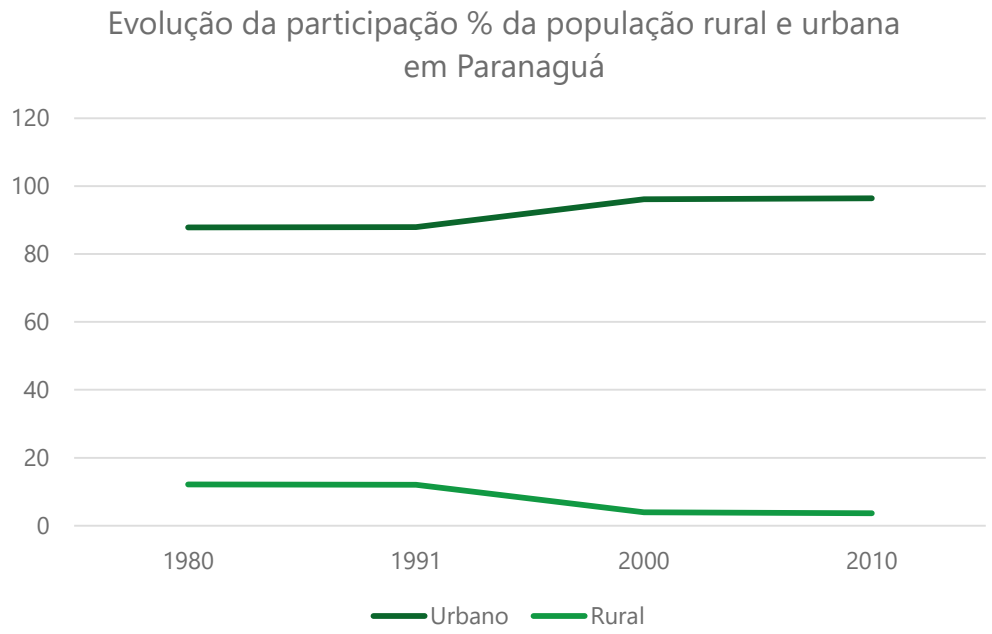


Figura 55: Evolução da participação % da população rural e urbana em Paranaguá.
Fonte: IBGE (2010).

No último Censo Demográfico, de 2010, havia uma população rural de 5.083 pessoas, distribuída em diversas comunidades. Algumas destas apresentam uma produção agropecuária relativamente mais significativa, enquanto outras estão mais

associadas às atividades urbanas. Mas, mesmo naquelas em que há atividades agropecuárias, conforme aponta o Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (2018), "a área dos estabelecimentos rurais representa uma fração reduzida do território". Essa reduzida área destinada à agropecuária está relacionada ao tipo de solo, que apresenta baixa fertilidade e maiores dificuldades para a mecanização.

As incursões a campo permitiram traçar um perfil geral das comunidades rurais de Paranaguá. De modo geral, as principais atividades produtivas se referem a rebanho bovino, às lavouras de banana, palmito, mandioca e arroz e cana-de-açúcar, em menor proporção. Ainda há algum resíduo de rebanho de caprinos, que já foi mais importante no município. Há uma comunidade que também se dedica à psicultura, inclusive com financiamento do BRDE (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul), muito associada ao turismo. E a criação de cavalos tem apresentado tendência de crescimento.

A produção agropecuária, de modo geral, é destinada a autoconsumo, comercialização local e em feiras regionais e para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Figura 56).

Figura 56: Barraca na Praça Fernando Amaro de propriedade de sítio da Colônia Santa Cruz para venda de produtos locais.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Algumas das comunidades rurais têm se configurado mais como local de moradia do que efetivamente de produção. Muitos moradores trabalham e/ou estudam na área urbana de Paranaguá, sem relação produtiva mais forte com a terra. Da mesma forma, muitas moradias têm sido destinadas a lazer. Quanto mais próximas da área urbana e mais fácil o acesso para estas comunidades, mais elas têm sido utilizadas apenas como moradia ou como lazer.

As comunidades dispõem de coleta de lixo uma vez por semana. Algumas têm maior infraestrutura, como escola, bares, restaurantes, uma associação recreativa no Morro Inglês e igrejas. No Morro Inglês há uma pizzaria, que funciona aos sábados, domingos e feriados, uma escola chamada Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Andreoli e uma igreja. A água que abastece a comunidade vem da serra, sendo tratada pela própria comunidade, que não dispõe de sistema de esgotamento sanitário. A maioria dos moradores trabalham na área urbana de Paranaguá. Ressalta-se que o detalhamento sobre os serviços de saneamento básico serão apresentados a seguir. Foram identificadas diversas chácaras de lazer (Figura 57, Figura 58 e Figura 59).

Figura 57: Escola Municipal e Igreja na Comunidade de Morro Inglês.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 58: Acesso ao Morro Inglês a partir da BR-277. Pode-se ver os postes de energia elétrica e a iluminação local.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 59: Algumas atividades econômicas em Morro Inglês: pecuária e lavoura de banana.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Outras comunidades com atividade agropecuária mais relevante são Santa Cruz e Maria Luíza. Com um perfil produtivo muito semelhantes, predominam a pecuária e

as lavouras de banana, palmito, arroz, mandioca e cana de açúcar, em menor proporção. Há também a presença de igrejas e pequenos bares. Em Maria Luíza há uma escola municipal e uma torre de celular que passa uma linha de transmissão na região, interceptando algumas propriedades rurais (Figura 60).

Figura 60: Algumas atividades produtivas em Santa Cruz: pecuária e palmito.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Em Maria Luíza, junto à rodovia, há o posto de saúde Santos Scomação e diversos comércios, como material de construção e venda de alimentos. São comunidades com uma grande concentração de população. Há também a sede da APRUMPAR – Associação dos Produtores Rurais de Paranaguá (Figura 61 e Figura 62).

Figura 61: Sede da APRUMPAR e igreja na Colônia Maria Luiza.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 62: Posto de saúde Santos Scomação na rodovia junto à Colônia Maria Luiza.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Tanto na Colônia Pereira quanto em Maria Luíza, chamou atenção a criação de cavalos, que tem apresentado expansão. Junto a isto há a presença de dois Centros de Tradição Gaúcha (Figura 63).

Figura 63: Criação de cavalos na Colônia Pereira e placa indicando a presença de um CTG na Colônia Maria Luíza.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Na Colônia Quintilha, apesar da proximidade da rodovia, contendo aproximadamente 50 moradias, não foi identificada a presença de uma associação de moradores. Predominam propriedades de maior porte, mas com menor grau de

aproveitamento para a atividade pecuária. Havia inclusive algumas moradias e estruturas produtivas abandonadas. Na produção econômica da Colônia, predominam gado, palmito e banana. O acesso para as colônias Quintilha e Cachoeira também não é pavimentado, sendo um pouco mais precário do que em outras colônias (Figura 64).

Figura 64: Bar na comunidade de Quintilha e ponte de madeira no acesso à comunidade.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Em sequência à Colônia Quintilha, está a Colônia Cachoeira, em que o turismo assume um papel de destaque. Foi também identificada a presença de uma igreja e de alguma infraestrutura para o recebimento de turistas, inclusive com área para camping, restaurante e pesque-pague. Foi nesta colônia que se identificou a presença de tanques de psicultura, inclusive financiados pelo BRDE. As principais culturas foram a banana e o palmito, além de áreas dedicadas à pecuária (Figura 65 e Figura 66).

Figura 65: Placas sinalizando a presença de locais destinados a lazer na comunidade Cachoeira.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 66: Placa indicando o financiamento do BRDE e propriedade com piscicultura.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Há ainda áreas rurais no distrito de Alexandra, mas que têm apresentado volume substancialmente menor de produção agropecuária. Assim como em outros comunidades rurais, muitos moradores têm uma relação de trabalho mais próxima à área urbana. Tem ocorrido também certa expansão de atividades retroportuárias e industriais em direção ao distrito. O acesso até a sede do distrito é pavimentado, porém na comunidade rural de Rio das Pedras não há pavimentação. Ao final da via, encontra-se a empresa CIETEC Inteligência Ambiental, destinada à disposição final de

resíduos sólidos urbanos de Paranaguá e outros municípios do Litoral[3]. Em função da presença dessa empresa, há elevada movimentação de caminhões na região (Figura 67).

Figura 67: Acesso à comunidade rural de Rio das Pedras e empresa CIETEC Inteligência Ambiental ao final da estrada da comunidade.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sobre o uso e cobertura da terra, a área utilizada para alguma atividade agropecuária resume-se a 1,3 km² destinados à agricultura anual (0,13% do território), 0,69875 km² destinados à agricultura perene (0,09%) e 24,9456 km² destinados à pecuária (3,08%). Há ainda 2,49978 km² destinados aos plantios florestais e 4,55357 km² de solo exposto e/ou mineração.

Resultado da pequena área destinada ao desenvolvimento de atividades agropecuárias e às características do solo, são poucos os estabelecimentos agropecuários existentes em Paranaguá. Em 2017, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, havia 137 estabelecimentos, sendo 57% com até menos de 10 hectares (Figura 68). Dos 137 produtores rurais identificados, 118 deles residem na própria

[3] Segundo o RIMA de ampliação das atividades da empresa, "entre as novas unidades a serem implantadas destaca-se: unidade de triagem, central de pré-tratamento de resíduos classe I, células classe I, central de valoração de resíduos da construção civil, área incubadora, gaseificador, unidade de tratamento de orgânicos, central de tratamento de serviços de saúde". (CIETEC/AMBIOTECH, 2016).

propriedade rural, sendo que 90 foram classificados como agricultura familiar, indo ao encontro das informações sobre o tamanho reduzido dos estabelecimentos.

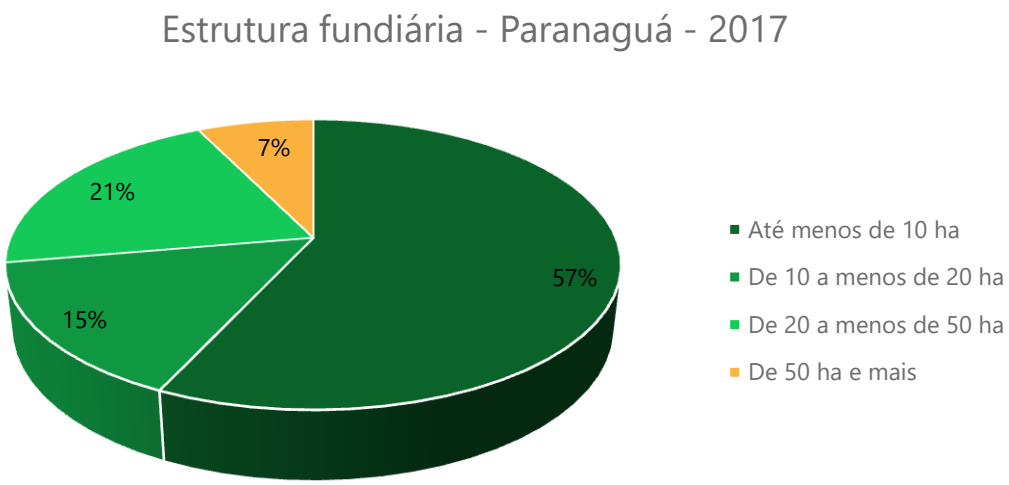


Figura 68: Estrutura fundiária dos estabelecimentos rurais, em Paranaguá – 2010 – 2017.
Fonte: IBGE (2017).

A classificação dos estabelecimentos rurais segundo o tipo de atividade econômica mostra a predominância de pecuária e agricultura (lavouras temporárias e permanentes), conforme o gráfico a seguir (Figura 69).

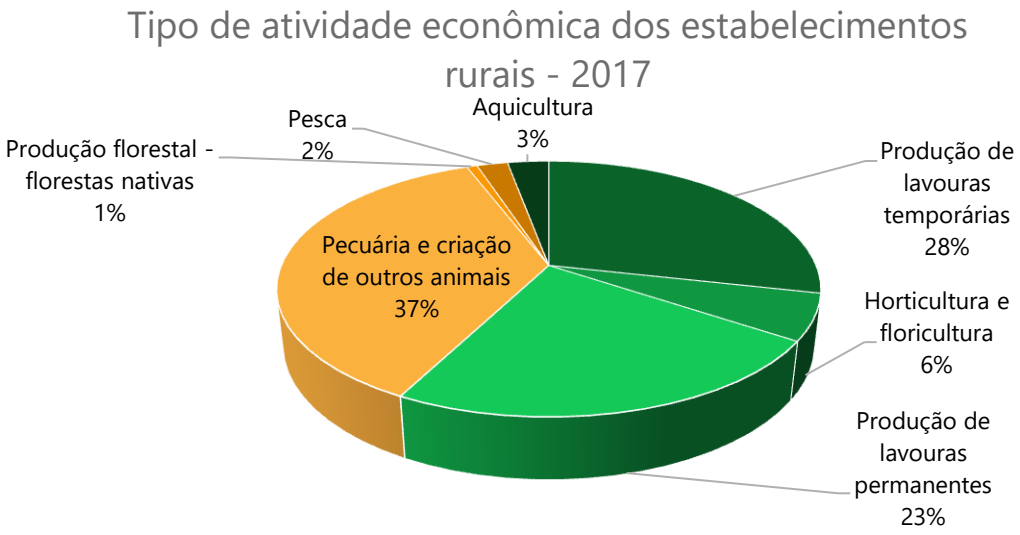


Figura 69: Distribuição dos estabelecimentos rurais segundo o tipo de atividade econômica, em Paranaguá – 2017.
Fonte: IBGE (2017).

No que se refere às culturas temporárias, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal, do IBGE, em 2018 foram identificadas lavouras de arroz, batata doce, cana de açúcar, mandioca, milho e tomate, todas em pequena dimensão. Desde 2010 tem sido observada redução sistemática da área plantada com culturas temporárias, conforme o gráfico a seguir (Figura 70).

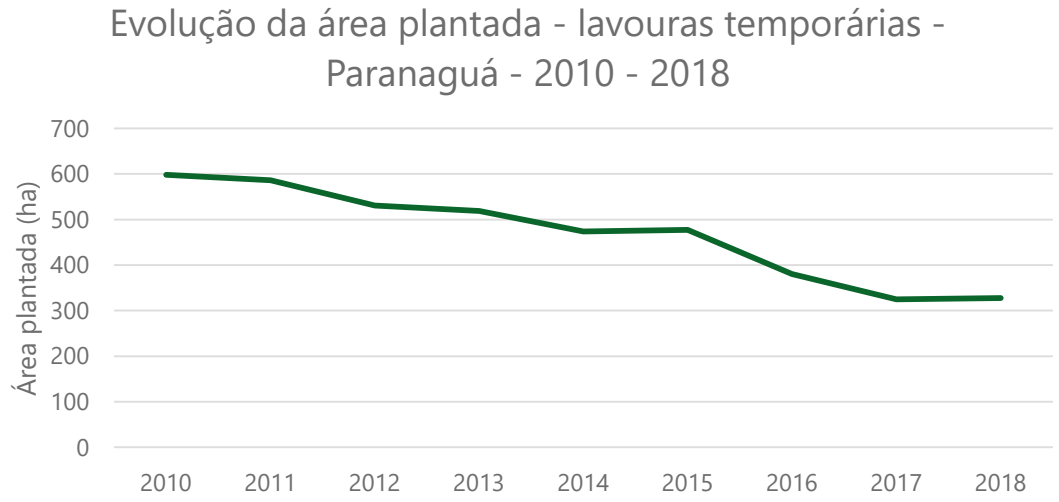


Figura 70: Evolução da área plantada de lavouras temporárias, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

A principal lavoura naquele ano em relação à área plantada foi a mandioca, que totalizou 154 hectares, seguida de arroz (96 hectares) e cana de açúcar (60 hectares). Todos os produtos cultivados nesta modalidade de lavoura temporária sofreram redução desde 2010. Com exceção da cana de açúcar e do arroz, para os demais produtos as quedas foram muito pronunciadas, evidenciando profundas transformações no uso do solo na área rural neste período, conforme a Figura 71.

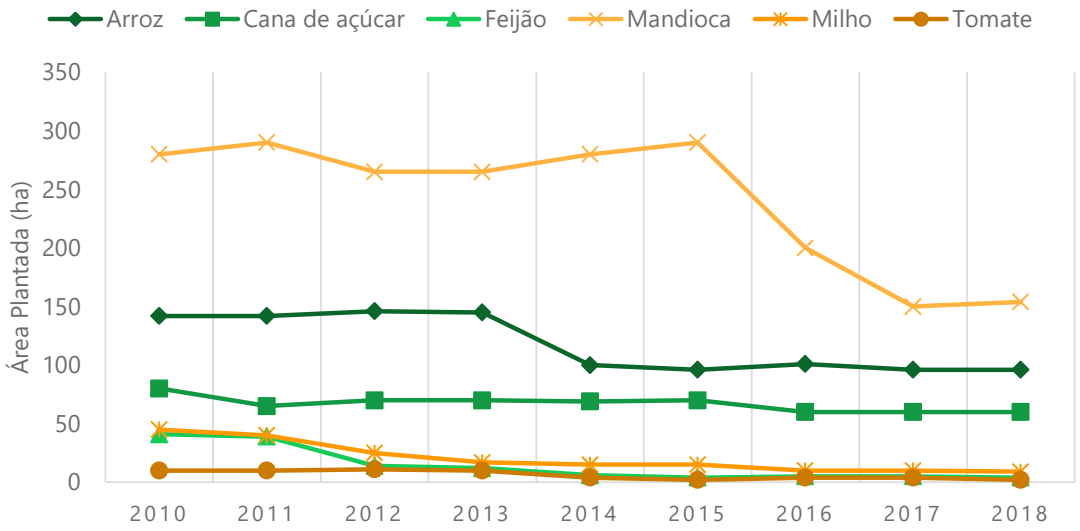


Figura 71: Evolução da área plantada de arroz, cana de açúcar, feijão, mandioca, milho e tomate, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

Além das lavouras temporárias, há também alguma área destinada às lavouras permanentes. Em 2018 eram 142 hectares destinados às lavouras permanentes, envolvendo o cultivo da banana (63 hectares), laranja (3 hectares), maracujá (6 hectares) e palmito (70 hectares). A evolução destas lavouras foi descendente, apresentando alguma recuperação no final da série em função do crescimento da banana e principalmente do palmito, conforme a Figura 72 e Figura 73. Banana e palmito respondem pela maior parte da área plantada.

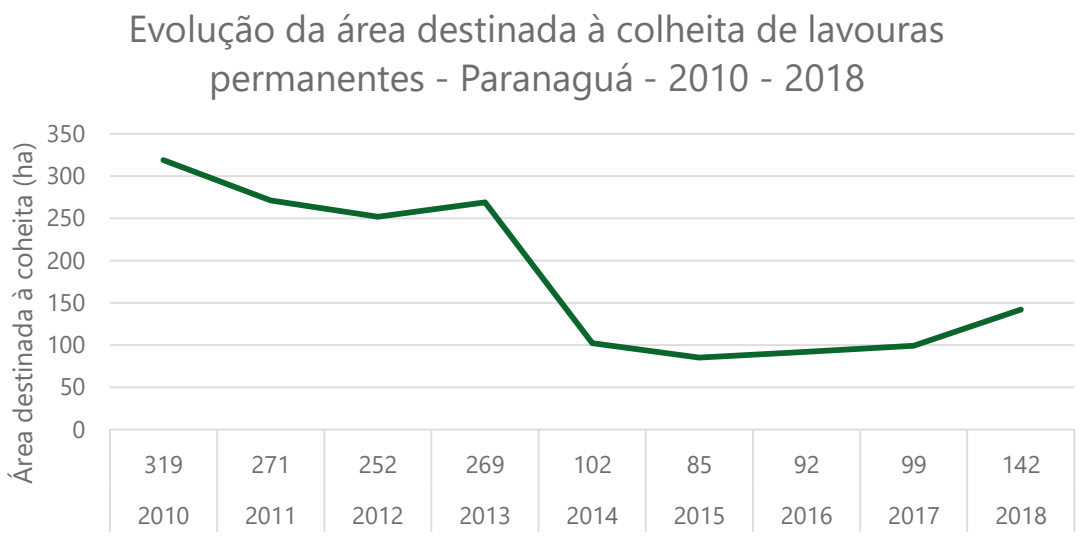


Figura 72: Evolução da área destinada à colheita de lavouras permanentes, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

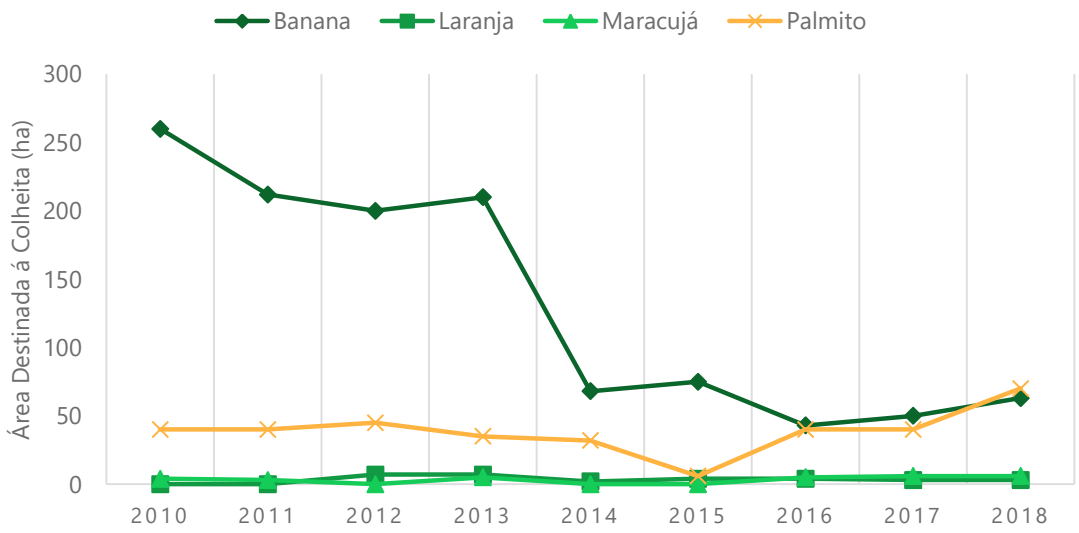


Figura 73: Evolução da área destinada à colheita de banana, laranja, maracujá e palmito, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

Com relação aos efetivos de rebanhos, em 2018 predominavam o rebanho suíno e de galináceos, conforme a Figura 74. O rebanho de bovinos, que já foi muito mais expressivo no município, atingia apenas 723 cabeças em 2018. A importância desse rebanho relaciona-se à elevada dimensão da área utilizada para criação e os

impactos potenciais sobre a qualidade da água, em função do acesso direto aos recursos hídricos, como em lagos, lagoas, riachos e córregos.

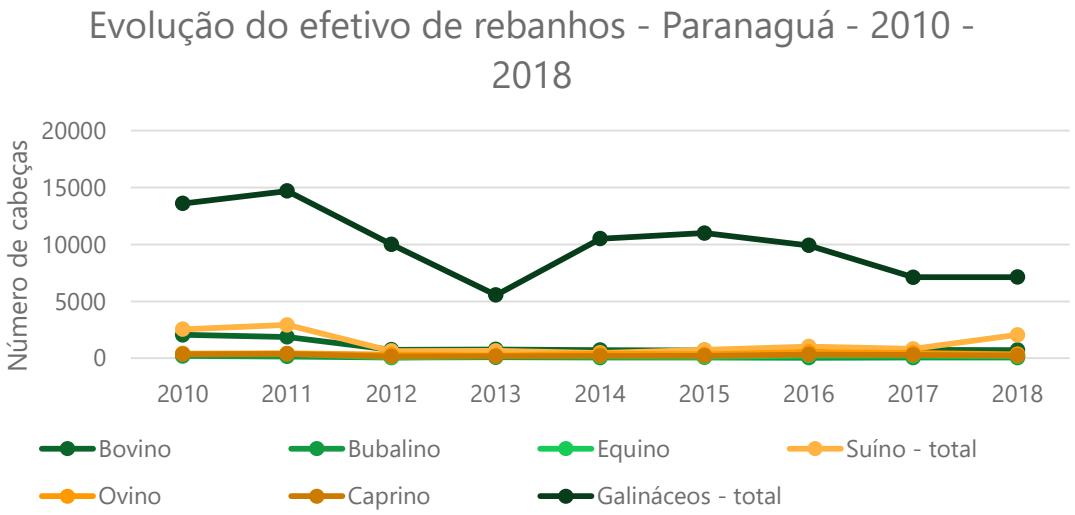


Figura 74: Evolução do efetivo de rebanhos, por tipo, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

Apesar da redução observada no plantel de suínos desde 2010, continua sendo expressivo para as dimensões da área rural do município, assim como o número de cabeças de galináceos, que apresentou certa recuperação no ano de 2018.

A produção de origem animal em 2018 referia-se a 637 mil litros de leite, 70 mil dúzias de ovos de galinha e 4 toneladas de mel de abelha. Até 2012 ainda havia a produção de lã. As figuras a seguir (Figura 75 a Figura 77) mostram a evolução da produção de origem animal, sendo possível observar o crescimento substancial da produção de leite. Também houve crescimento na produção de ovos, mas proporcionalmente menor. Da mesma forma, houve expansão da produção de mel de abelha, com um crescimento inicial substancial, apresentando certa estabilização a partir de 2014, entre 3 e 4 toneladas anuais.

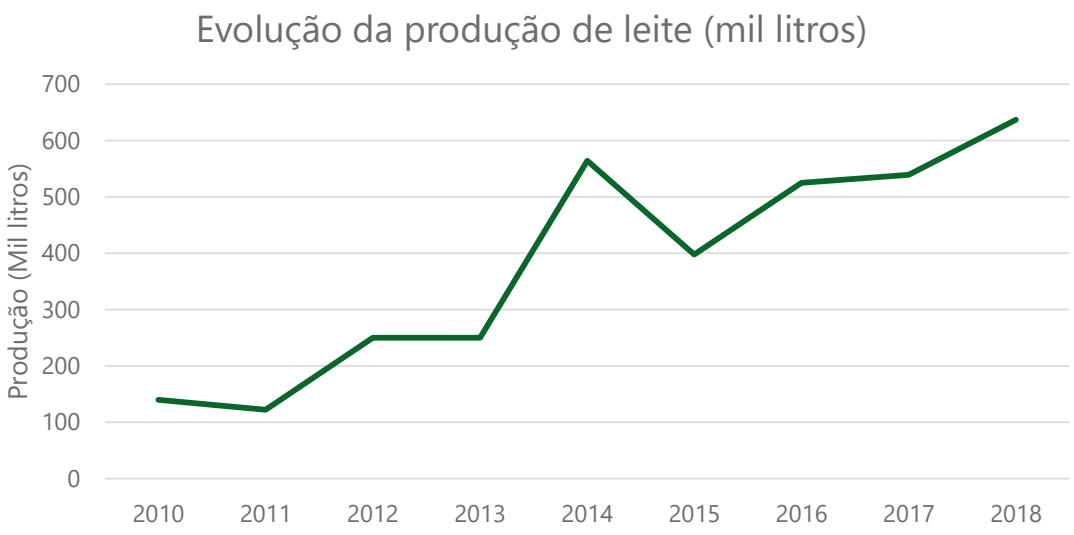


Figura 75: Evolução da produção de leite, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

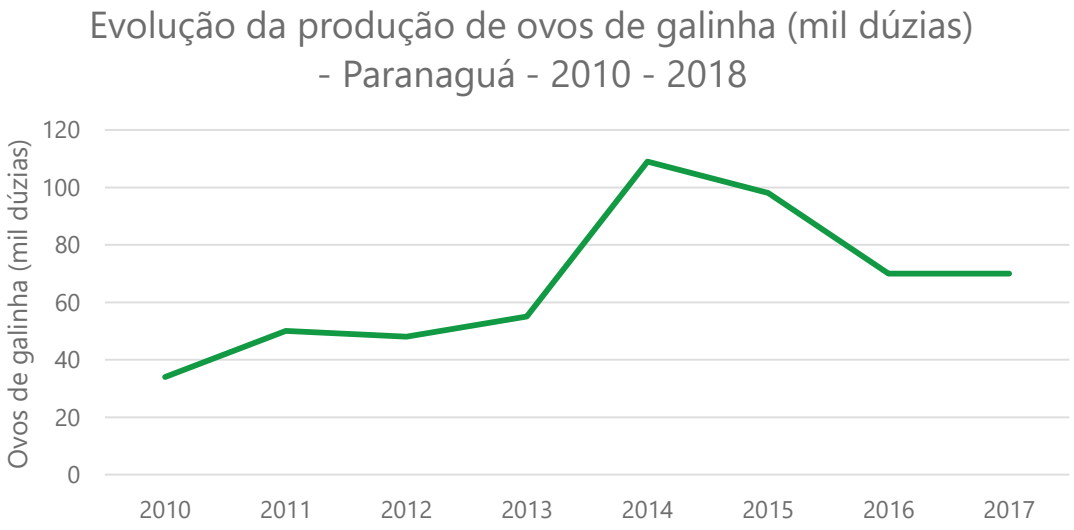


Figura 76: Evolução da produção de ovos de galinha (mil dúzias), em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

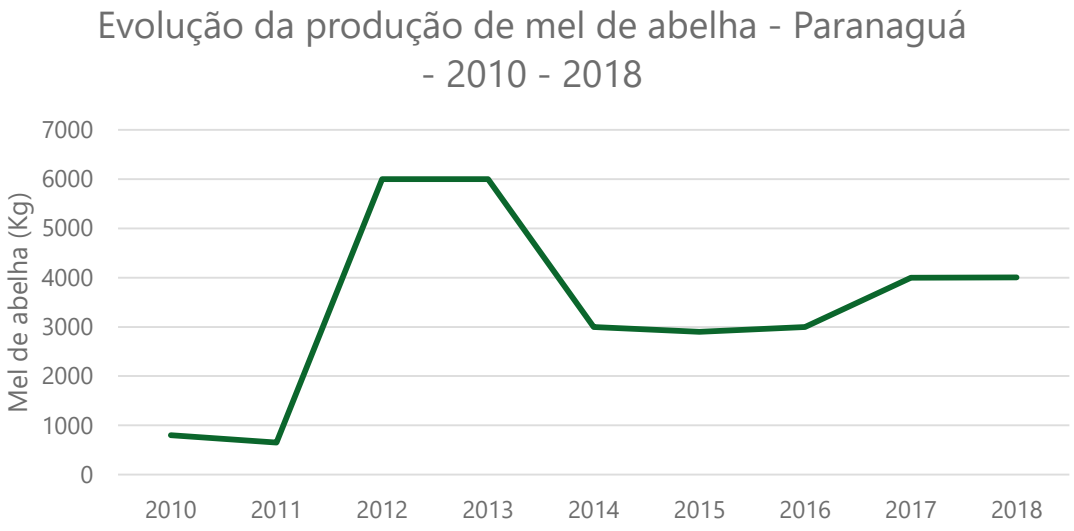


Figura 77: Evolução da produção de mel de abelha (em kg), em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: IBGE (2018).

Com relação à área total destinada à silvicultura, o IBGE detectou apenas a presença de 120 hectares de pinus no ano de 2018.

Vetores e dinâmica de expansão urbana

Como apresenta o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá de 2007, no município predominam áreas de baixa densidade demográfica, enquadradas como ZR-1. Juntamente com as ocupações irregulares, essa característica confere horizontalidade à sua área urbana. Mesmo com a construção mais recente de alguns prédios mais elevados na cidade, essa característica se mantém.

Nesse contexto, estudo de Tonetti (2011) sobre a possibilidade de verticalização em Paranaguá concluiu que "as restrições relacionadas com a qualidade ambiental, com o uso das Áreas de Preservação Permanente, com as medidas para a proteção ao patrimônio de interesse cultural e turístico, com a presença de atividades com risco de explosão próximas das residências e com as deficiências na infraestrutura para o esgotamento sanitário impossibilitam esse processo de adensamento." Este

cenário permite constatar que o aumento demográfico terá que se deparar com a restrição para a expansão das áreas para moradia que tem ocorrido predominantemente de forma horizontal. Disso advém o preço relativamente elevado do solo urbano e a tendência ao surgimento de ocupações irregulares, muitas das quais em áreas de risco.

O processo de ocupação mais recente tem ocorrido principalmente em direção à PR-407 em áreas com reduzida infraestrutura e na Ilha dos Valadares. O estudo de Silva e Faria, que analisa a expansão urbana entre 1986 e 2017, mostra que:

- 1986: consolidação do processo de urbanização no Parque São João e Jardim Samambaia, ao passo que o Parque Agari só apresentava arruamentos;
- De 1986 a 1994: consolidação do Parque Agari, Vila dos Comerciários e Nilson Neves e formação do Jardim Iguaçu, Jardim Paranaguá, Jardim Esperança, Ouro Fino e Vila Garcia;
- 2005: crescimento do Porto Seguro, Jardim Paraná e Ouro Fino;
- 2017: consolidação do Jardim Iguaçu e crescimento da área urbana na Vila Garcia.

As imagens a seguir (Figura 78 a Figura 82) permitem constatar o processo de expansão urbana de Paranaguá. São imagens de 1984, 1994, 2004, 2014 e 2018, do Google Earth Pro. As setas nas imagens apontam as principais áreas de expansão, apesar de não se resumirem apenas a estas.

Figura 78: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 1984.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

Figura 79: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 1994.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

Figura 80: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2004.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

Figura 81: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2014.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

Figura 82: Imagem da área urbana de Paranaguá a partir do Google Earth – 2018.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

As desigualdades sociais foram sendo acompanhadas pelas inconformidades na ocupação do espaço urbano de Paranaguá. Conforme resume Caneparo (1999), "de forma geral, entre os anos de 1952 e 1996, a expansão antrópica sobre ecossistemas manguezais no perímetro urbano parnanguara ocorreu a oeste e leste do Porto D. Pedro II, na margem esquerda do rio Emboguaçu-Mirim, na margem direita do rio Emboguaçu e na margem esquerda do rio Itiberê, além das Ilhas de Valadares, Cotinga e Rasa da Cotinga". E a esse processo foi sendo acrescentado mais recentemente a expansão no sentido da PR-407.

O levantamento da Prefeitura de Paranaguá a respeito das áreas com loteamentos irregulares, cortiços, favelas e as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS mostra como esse processo se consolidou nos dias de hoje, formando um mosaico que resume a descrição histórica feita anteriormente.

O levantamento realizado apontou a presença de um cortiço[4] na área urbana do município, composto por 3 cômodos, onde residem 10 pessoas. Trata-se de área fortemente impactada pelo processo de ampliação das atividades portuárias e retroportuárias e que tem sido objeto de relocação da maioria de seus moradores.

As favelas[5], conformadas por ocupações irregulares ao longo desta e da década anterior, distribuem-se amplamente no território municipal, tendo sido constituídas principalmente ao longo dos últimos 60 anos. A Figura 83 mostra a localização dessas ocupações, concentrando-se basicamente na beira de rios e áreas de mangue. Segundo este mesmo levantamento, são mais de 21 mil domicílios em cinquenta áreas caracterizadas como favelas em Paranaguá.

Figura 83: Áreas identificadas como favelas em levantamento da Prefeitura de Paranaguá – 2020.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

[4] Cortiços são caracterizados como "imóveis adaptados, destinados inicialmente a uma única família, atividade comercial, industrial ou a qualquer outra função, mas, em função da degradação do bairro ou do imóvel, foram subdivididos internamente em cômodos de aluguel. (COHAPAR, 2020).

[5] Por favelas, entende-se "um conjunto de no mínimo 10 habitações/domicílios (casas, barracos etc.,) ocupando terreno de propriedade alheia (pública ou particular), dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. Em sua maioria são carentes de serviços públicos essenciais. (COHAPAR, 2020).

A evolução ao longo do tempo dessas áreas de ocupação irregular está, em grande medida, concatenada com o crescimento econômico e suas características em termos de tecnologia e potencial de geração de emprego, e a dinâmica demográfica resultante. A Tabela 22 mostra o tempo de existência dessas áreas de ocupação irregular, a década em que ocorreu e a interface com o desempenho econômico e características demográficas do município. Em sequência, a Figura 84 exibe a localização dessas áreas de favelas, segundo definição da COHAPAR, conforme a década em que ocorreu a ocupação.

Tabela 22: Tempo de existência das ocupações irregulares, número de domicílios existentes nessas áreas, década em que ocorreu a ocupação, etapas do crescimento econômico e do crescimento demográfico de Paranaguá.

Tempo de existência das ocupações irregulares	Número de domicílios	Década em que ocorreu a ocupação	Etapas do crescimento econômico de Paranaguá	Etapas do crescimento demográfico
Até 10 anos	1225	2010 a 2020	Inserção de novos segmentos industriais e outras atividades retroportuárias	Continuidade da redução do ritmo de crescimento populacional diante das especificidades do seu mercado de trabalho e continuidade do seu envelhecimento.
Mais de 10 a 20 anos	3231	2000 a 2010	Aumento da importância das atividades terciárias e de comércio de mercadorias.	Redução do ritmo de crescimento demográfico diante das alterações do dinamismo do seu mercado de trabalho
Mais de 20 a 30 anos	3465	1990 a 2000	Privatização da atividade portuária, acompanhada de modernização de processos.	Aceleração da mudança no perfil de parte da população imigrante do município diante das alterações do dinamismo do mercado de trabalho. Redução do ritmo de crescimento demográfico.
Mais de 30 a 40 anos	6447	1980 a 1990	Alterações tecnológicas na atividade portuária; redução de trabalhadores necessários x melhoria da remuneração daqueles	Mudança no perfil de parte da população imigrante do município. Aumento da população com maior qualificação profissional. Há

Tempo de existência das ocupações irregulares	Número de domicílios	Década em que ocorreu a ocupação	Etapas do crescimento econômico de Paranaguá	Etapas do crescimento demográfico
			que se mantiveram na atividade. Crescimento da atividade industrial ligada à presença do porto.	que destacar que as décadas de 1980 e de 1990 foram caracterizadas em grande parte do país por processos sistemáticos de ocupações irregulares tendo em vista a falência do sistema financeiro de habitação e aumento do desemprego.
Mais de 40 a 50 anos	4273	1970 a 1980	Substituição do café pela soja e trigo no interior do Estado, abrindo caminho para a criação do Corredor de Exportação de grãos.	Forte êxodo rural no Paraná, direcionando-se a população para as áreas urbanas com maiores possibilidades de geração de empregos não relacionados diretamente ao café.
Mais de 50 a 60 anos	398	1960 a 1970	Manuseio do café foi transferido para o interior do Estado, reduzindo o emprego direto e indireto ligado ao café.	Menor estímulo de atração de população diante do arrefecimento do seu mercado de trabalho.
Mais de 60 anos	1030	1950 a 1960	Expansão da atividade cafeeira e sua exportação pelo porto de Paranaguá. As atividades de seleção, comercialização e estocagem do café ocorriam em Paranaguá.	Atração de população para o município diante do aumento do número de empregos gerados pela atividade cafeeira.
Não sabe/não informado	1015	-	-	-

Fonte: PARANAGUÁ (2020); GODOY (2000).

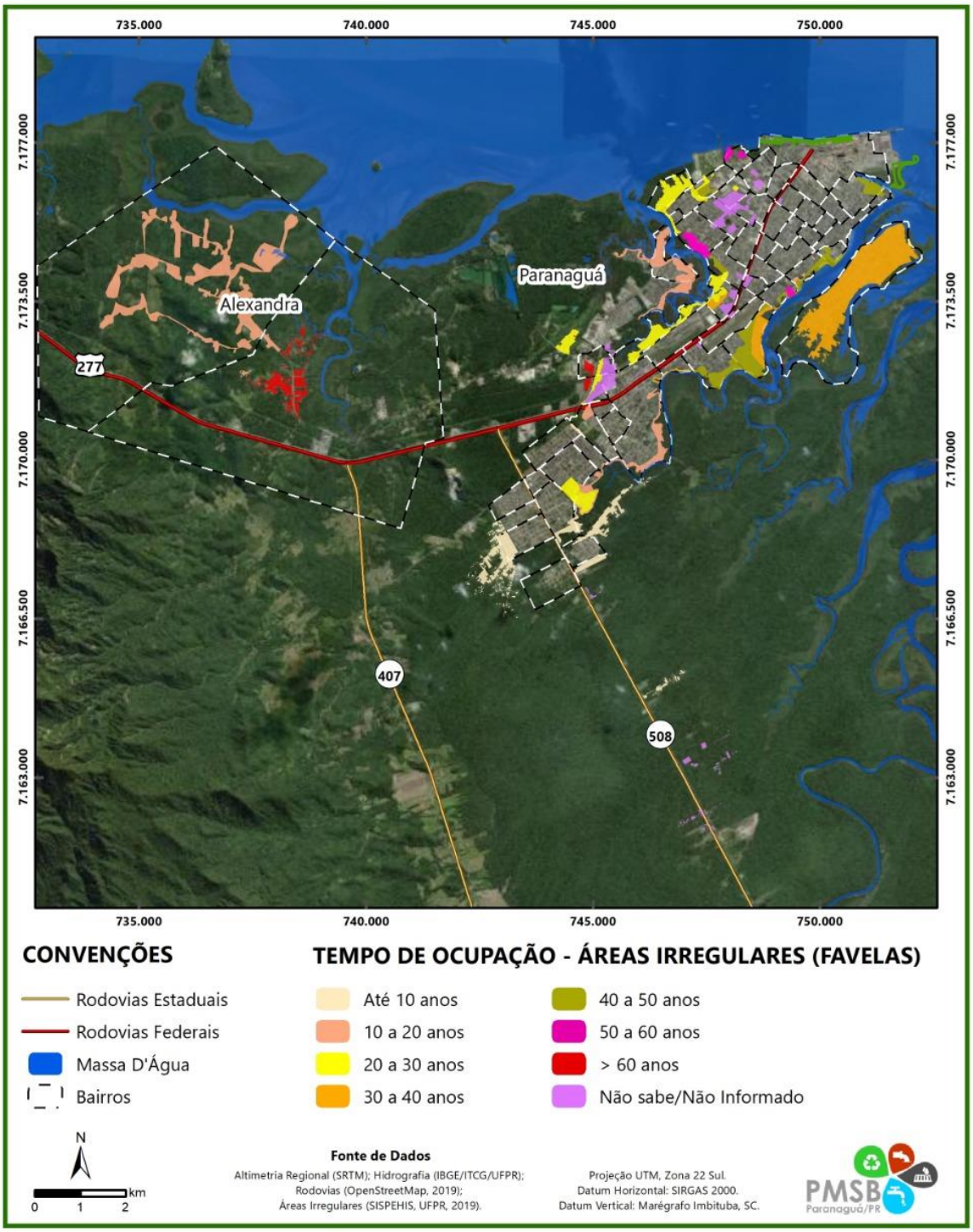


Figura 84: Áreas com ocupações irregulares (favelas) segundo o tempo de ocupação.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Os loteamentos irregulares[6] acompanham, em certa medida, esse processo de ocupação irregular através de favelas. Estes se localizam em muitas áreas contínuas a essas regiões com favelas, potencializando os problemas sociais, principalmente de deficiência de infraestrutura pública.

Figura 85: Áreas identificadas como favelas (em branco) e loteamentos irregulares (em azul) em levantamento da Prefeitura de Paranaguá – 2020.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

A ação da Prefeitura de Paranaguá, visando regularizar essas ocupações e estender a cobertura de serviços públicos e, por consequência, melhorar a qualidade de vida da população, pode ser observada no estabelecimento de ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social[7]. Essas ZEIS, já definidas em sua maior parte por decreto

[6] Loteamentos clandestinos ou irregulares "são áreas que foram subdivididas e vendidas e estão ocupadas por população de baixa renda que, embora possam apresentar características físicas regulares (arruamento, lotes definidos, etc.), são irregulares, não tem aprovação nem registro pelo poder público e muitas vezes se assemelham às ocupações irregulares tipo favela". (COHAPAR, 2020).

[7] De acordo com COHAPAR (2020), "as ZEIS são definidas como "parcela do território de área urbana instituída pelo Plano Diretor ou definida por Lei Municipal, destinada predominantemente à moradia de população de baixa renda e sujeita a regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo".

municipal, projetam-se por muitas dessas áreas de ocupações e loteamentos irregulares, como pode ser observado na Figura 86, a seguir, incluindo a Ilha dos Valadares.

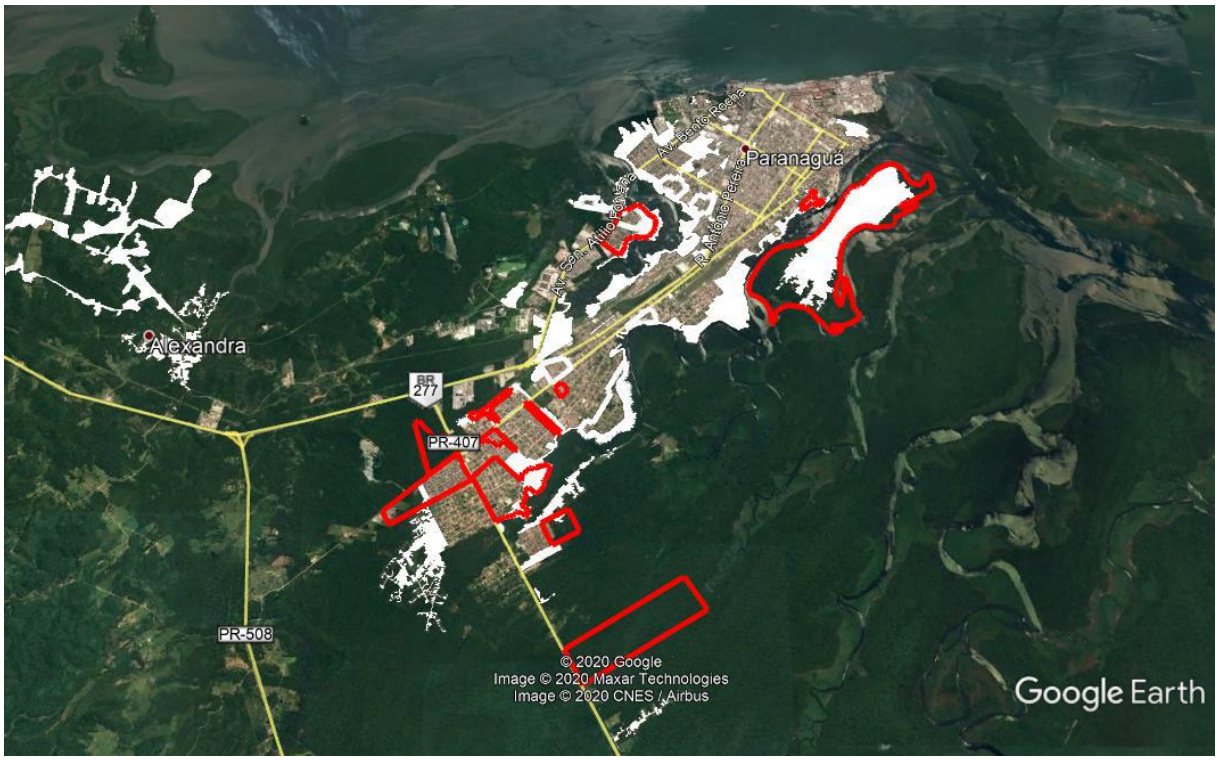


Figura 86: Áreas estabelecidas como Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS (em vermelho) pela Prefeitura de Paranaguá – 2020.
Fonte: GOOGLE EARTH (2020).

Eixos de desenvolvimento

O desenvolvimento econômico de Paranaguá está fortemente associado à presença do porto e atividades retroportuárias. O projeto de ampliação do porto de Paranaguá (Figura 87) aponta o fortalecimento dessa tendência e sinaliza também para o estabelecimento de outros eixos de desenvolvimento que apresentam sintonia com a atividade portuária.

As ZEIS tanto podem regularizar áreas já ocupadas pela população, como áreas vazias que se destinarão a futura ocupação por moradias populares. Tendo em vista as futuras intervenções, é importante destacar as áreas disponíveis para a construção de habitação popular, bem como os vazios urbanos que possam ser utilizados."

Figura 87: Projeto de ampliação do Porto de Paranaguá.
Fonte: APPA (2019).

Há também outros projetos de ampliação da capacidade portuária que poderão alterar sensivelmente a dinâmica de expansão urbana, principalmente ao sinalizar o deslocamento da direção dos eixos em relação ao avanço da cidade.

A relação de Estudos de Impacto de Vizinhança - EIV em análise pela Prefeitura de Paranaguá, conforme divulgado em seu *site*, aponta claramente o perfil dos novos empreendimentos de maior porte, basicamente associados à atividade portuária e retroportuária, cujos estudos datam a partir de 2017. São eles: Unidade Terminal II da COAMO, com área construída de 16.854,97 m², destinado ao recebimento, armazenamento e expedição de granéis sólidos vegetais; BR Fértil, empresa cujas atividades incluem o armazenamento de fertilizantes a granel ou envasados; envase e/ou reenvase de elementos simples (embalagem), comercialização; e mistura destes elementos simples para fabricação, embalagem e comercialização de fertilizantes misturados; IJL Indústria e Comércio de Fertilizantes, pátio de estacionamento e

barracão de armazenamento de fertilizantes; CAP Logística Frigorificada, ocupando área de 11.700 m² no Bairro São João.

Além desses, muitos outros empreendimentos apresentaram EIV à Prefeitura Municipal nos últimos dez anos, tais como Novo Porto Terminais Portuários; Andali Operações Industriais, APPA, Barley e Malting Importadora, CBL – Cia Brasileira de Logística, CPA Armazéns Gerais, Dagostran Terraplenagem, Fertipar Fertilizantes do Paraná, FOSPAR, Hosner Logística, Moinho Iguaçu Agroindustrial, PASA Paraná Operações Portuárias, Rocha Terminais Portuários e Logística e Terminal Público de Álcool de Paranaguá – TEPAGUA. Essa série de projetos de investimentos mostra claramente que o setor portuário e atividades associadas são o principal eixo de desenvolvimento do município. Mesmo as atividades industriais existentes no município estão relacionadas à presença do Porto. Em 2019 foi também inaugurada a ampliação do Terminal de Contêineres de Paranaguá, que representou um aumento de 66% no potencial de operação.

Neste contexto, transformações também são esperadas na dinâmica urbana do município, surgindo novos vetores de expansão, principalmente diante de procedimentos de relocação de moradores. A desapropriação de 420 famílias da Vila Becker é um exemplo de como a relocação de moradores no entorno do porto vem consolidando novos eixos de ocupação urbana. Destas famílias, 232 foram relocadas para o bairro Porto Seguro (FOLHA DO LITORAL, 2018), no eixo de expansão da PR-407.

Além das atividades estritamente ligadas ao transporte marítimo de mercadorias, a ampliação projetada do porto de Paranaguá prevê a instalação de um terminal turístico para abrigar marinas e terminal de passageiros, comércio, hotel, restaurantes e edifícios comerciais, podendo alterar substancialmente o perfil deste segmento econômico no município.

Identificação das áreas isoladas, principalmente comunidades indígenas e caiçaras e pescadores artesanais

O município de Paranaguá, além da sua parte continental, apresenta diversas ilhas. Conforme o Plano Municipal de Saúde, "o seu território de 826,65 km² de área terrestre compõe-se de 92% de parte continental e 8% de território insular, com inúmeras ilhas, as mais importantes Ilha dos Valadares e Ilha do Mel, incluindo as Comunidades Marítimas" (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE/PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ, s/d, p. 7).

A Tabela 23, extraída do Plano Municipal de Saúde, mostra a população das comunidades ilhadas de Paranaguá, em que a Ilha de Valadares se destaca pela elevada dimensão demográfica em relação às demais. A Figura 88 exibe a distribuição destas comunidades ilhadas, assim como das comunidades rurais e terras indígenas.

Tabela 23: População das ilhas e comunidades marítimas.

Ilhas e comunidades marítimas	População
Ilha das Cobras, das Bananas, Biguá, do Gererê e Ilha do Lamin	07
Eufrasina, Europinha, Prainha ou Tapera	219
Amparo, Piaçaguera	374
Encantadas, Brasília, Fortaleza e Farol – Ilha do Mel	1.094
Medeiros, Prainha ou Pasto e São Miguel (Saco do Tambarutaca)	293
Cotinga	113
Total	2.100*
Ilha dos Valadares	22.000**

Notas: *IBGE, 2010; **Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2018.
Fonte: IBGE (2010); PARANAGUÁ (2018).

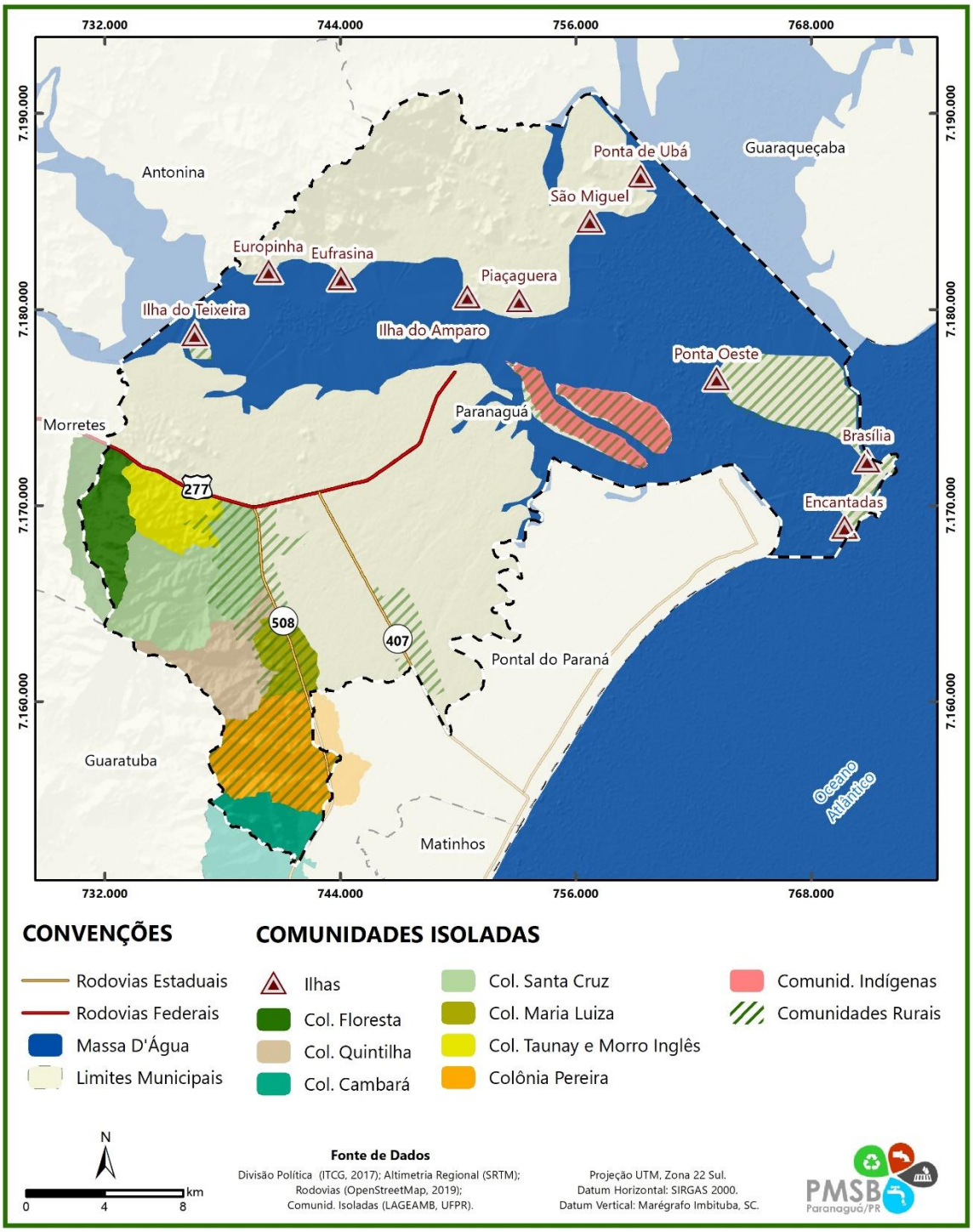


Figura 88: Localização das comunidades rurais, comunidades ilhadas e terras indígenas em Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Essas comunidades têm, de modo geral, sua subsistência associada à atividade pesqueira. E sua relação com a parte continental passa pela venda do pescado, pela

aquisição de bens de primeira necessidade e busca por serviços básicos, como os de saúde. Importante observar que essas comunidades têm um elevado grau de organização social, estando, em sua maioria, organizadas através de uma associação de moradores.

Residem na Ilha do Teixeira cerca de 50 famílias, num total aproximada de 150 moradores, sobrevivendo basicamente da pesca e do cultivo marinho. Mais recentemente tem aumentado o número de moradias de veraneio (38 casas) para as quais os moradores trabalham fazendo fretes. Estão organizados em associação de moradores. Dispõem de energia elétrica fornecida pela COPEL. Não há posto de saúde, contando apenas com atendimento médico mensal. Há uma escola municipal com os anos iniciais do ensino Fundamental, precisando os alunos se deslocarem de barco para continuar os estudos nas séries seguintes.

Na Comunidade de Amparo, Carmo (2018) descreveu a existência de 153 famílias, perfazendo 624 moradores, sendo 38% mulheres e 62% homens. Destes moradores, 412 se declararam pescadores. Há uma escola municipal com os anos iniciais do ensino Fundamental e à noite funciona o EJA ofertado pela Secretaria Estadual de Educação. Há um posto de saúde que funciona durante a semana contando com um técnico de enfermagem e duas igrejas evangélicas e uma católica. A Festa de São Sebastião e a Festa do Camarão têm atraído turistas para a ilha, movimentando a economia local. Há iluminação nos principais pontos da ilha e trapiche. Os serviços de saneamento básico serão detalhados nos capítulos a seguir. Praticam atividades agrícolas apenas para auto consumo (mandioca, cebolinha e outros temperos).

Já Pinhão (2015) analisa outras comunidades ilhadas, situando da mesma forma a importância da pesca como principal meio de subsistência dos moradores e a deficiência dos serviços de esgoto principalmente, além da insuficiência do atendimento em saúde pública.

Segundo morador de Europinha, a ilha possuía em torno de 94 famílias, tendo como principal fonte de renda a pesca e o cultivo de ostra. Não dispunha de posto de saúde. Há água encanada, proveniente de rio, mas sem tratamento e com problemas intermitentes de fornecimento. O esgotamento sanitário ocorre através de fossa. O lixo é coletado pela Prefeitura entre uma a duas vezes por mês. Os resíduos recicláveis fazem parte do programa de troca solidária do TCP. Há uma associação de moradores e, além do pescado, praticam lavouras de subsistência. A comunidade dispõe de uma escola de ensino fundamental até a 5ª série. No momento da pesquisa, os moradores reclamaram da falta de energia elétrica por aproximadamente nove dias ininterruptos, prejudicando a conservação do pescado.

Na Ilha de Eufrasina, segundo informação de moradores, há 65 famílias residentes, tendo também a pesca como sua principal fonte de renda. Pinhão (2015) identificou que a energia elétrica era proveniente de Antonina e de caráter intermitente. Não existe posto de saúde. Há duas escolas em funcionamento, uma estadual e uma municipal, disponibilizando ensino do nível fundamental ao médio. Além do pescado, produziam farinha para comercialização. O turismo tem apresentado certo crescimento, dispondo de uma pousada e um restaurante na comunidade (PINHÃO, 2015).

Em Piaçaguera havia em torno de 250 moradores, tendo também como principal atividade econômica a pesca, apesar de certa expansão do turismo, inclusive com fixação de alguns turistas. Há energia elétrica e a água é obtida através de poços artesianos. Não há tratamento de esgoto, nem posto de saúde. A comunidade dispõe de uma escola de nível Fundamental e EJA. Também praticam agricultura de subsistência.

Em Nova Brasília, na Ilha do Mel, o quadro se altera, sendo o turismo a principal fonte de renda. Há ampla infraestrutura para atendimento dos turistas, como pousadas e restaurantes. Residem em torno de 1.100 moradores. A forma de

abastecimento de água ocorre por poços ou nascente e pela concessionária que atende Paranaguá. O fornecimento de energia elétrica ocorre por cabo submarino. Há um posto de saúde e escola de ensino infantil e fundamental. A atividade pesqueira é reduzida e de caráter sazonal.

Ainda na Ilha do Mel, há também as comunidades de Encantadas e Ponta Oeste.

Encantadas é uma comunidade de maior dimensão demográfica, contando com mais de 600 famílias residentes. Apesar da importância do turismo, ainda há cerca de 60 pescadores artesanais. A comunidade conta com duas escolas públicas, uma municipal e uma estadual. A associação de moradores foi desativada, mas há a Associação de Nativos e Pescadores. Há também posto de saúde que conta frequentemente com a presença de médico. A energia elétrica é fornecida pela COPEL via cabo submarino, saindo de Pontal do Paraná.

Na Ponta Oeste residem 24 famílias, que têm como principal fonte de renda a pesca e o cultivo de ostras. Os moradores estão organizados na Associação de Nativos e Pescadores da Ponta Oeste da Ilha do Mel. Não há infraestrutura adequada. A comunidade não dispõe de energia elétrica fornecida por concessionária. Apenas de um gerador que é ligado à noite para encher as caixas d'água. Há uma escola desativada, a qual a comunidade está tentando reabrir para ministrar cursos ou desenvolver projetos de interesse dos moradores. Não há posto de saúde.

Um pouco mais distantes de Paranaguá, há ainda a Ponta do Ubá e São Miguel, ambas tendo como pesca a principal fonte de renda. Segundo morador da comunidade, Ponta do Ubá tem 38 famílias, dispõe de energia elétrica fornecida pela COPEL e escola pública municipal até a 5ª série do ensino fundamental. Para os demais anos, os moradores precisam se deslocar para a Ilha de São Miguel ou Paranaguá. Em função disso, muitos desistem de continuar os estudos. Além da pesca, as famílias têm no artesanato sua segunda fonte de renda. Não há posto de

saúde. No momento da pesquisa estavam sem energia elétrica há nove dias em função de um temporal que ocorreu no Litoral.

São Miguel é uma comunidade marítima que conserva diversas tradições caiçaras, como a Folia do Divino, a casa de farinha e as canoas de um tronco só. Segundo informações de morador local, o posto de saúde está desativado, e há duas escolas em funcionamento, uma municipal e uma estadual, atendendo o ensino fundamental e médio. A água é encanada, mas no momento da pesquisa, o reservatório estava vazio, que normalmente é abastecido por três poços. Muitos moradores estão investindo em abrir poços ou cisternas, mas nem todos têm recursos para isso. A água não recebe tratamento. A destinação do esgoto é fossa. Assim como na comunidade da Ponta do Ubá, os resíduos recicláveis fazem parte do programa de troca solidária com o TCP. Para os demais resíduos há recolhimento pela Prefeitura ou concessionária, uma vez por mês. O lixo é deixado em sacos junto ao trapiche, gerando acúmulo de moscas. Parte dos moradores queimam ou enterram o lixo.

Na Ilha de Valadares apresenta-se forte interação entre a comunidade e a parte continental. Estima-se que a população seja de 22 mil pessoas, residindo em quatro bairros da ilha: Vila Bela, Itiberê, Sete de Setembro e São Vicente. A comunidade dispõe de energia elétrica, esgotamento sanitário adequado para grande parte dos moradores e abastecimento de água por rede geral. O lixo é coletado 3 x por semana e há também coleta seletiva. Apesar disso, ainda pode ser visto lixo jogado indevidamente em determinadas partes da ilha. Há uma escola municipal, 3 estaduais, 2 particulares, além de creches, dois postos de saúde, agência dos correios, posto da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros e um cemitério. A pesca, o artesanato e o turismo são as principais fontes de renda.

A Tabela 24, a seguir, apresenta o número de pescadores em cada comunidade, conforme levantamento do Censo da Pesca realizado pela EMATER (Instituto

Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) e Fundação Terra em 2008, além daqueles que residem no meio urbano de Paranaguá.

Tabela 24: Comunidades pesqueiras de Paranaguá e número de pescadores – 2008.

Comunidade	Pescadores
Ilha dos Valadares	226
Vila Guarani	148
Ilha do Mel	58
Ilha São Miguel	53
Amparo	50
Ilha do Teixeira	45
Beira Rio	40
Alexandra	35
Ilha do Amparo	35
Costeira	34
Piaçaguera	27
Ponta do Caju	26
Ilha de Piaçaguera	22
Vila São Vicente	21
Porto dos Padres	18
Eufrasina	15
Rio das Pedras	15
Ilha da Eufrasina	14
Jardim Araçá	14
Vila Primavera	14
Europinha	13
Vila Itiberê	11
São Vicente	11
Morro da Cocada	9
Itiberê	8
Vila Santa Helena	7
Jardim Santa Helena	6
Emboguaçu	5
Jardim Iguaçu	5
Vila Santos Dumont	5
Ilha do Mel - Encantadas	4

Comunidade	Pescadores
Labra	4
Parque São João	4
Santa Helena	4
Vila Paranaguá	4
Ilha Eufrasina	2
Padre Jackson	2
Estradinha	1
Imbucuí	1
Ilha do Mel – Nova Brasília	1
Jardim Emboguaçu	1
Ponta Oeste	1
Santa Rosa	1
Serraria do Rocha	1
Vila São Jorge	1

Fonte: EMATER/Fundação Terra (2008)

Com relação às Terras Indígenas, há no município de Paranaguá a TI Ilha da Cotinga, demarcada em 1994 pelo então presidente Itamar Franco, onde habitam 10 famílias M'byá Guarani. Segundo o decreto de homologação da TI (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1994), está

> (...) caracterizada como de posse imemorial indígena do Grupo Guarani M'bya, com superfície total de 1.701,2020ha (um mil, setecentos e um hectares, vinte ares e vinte centiares) e perímetro de 41.895,73m (quarenta e um mil, oitocentos e noventa e cinco metros e setenta e três centímetros).

Conforme descrição de *Estudos Técnicos para Criação de Unidade de Conservação Municipal Ilha da Cotinga* (PROJETO AMBIENTAL, 2019),

> A ilha é alongada, no sentido noroeste sudeste, sendo cortada por um pequeno canal que a divide em duas porções, ao norte, a ilha Rasa da Cotinga, e ao sul, mais próxima e visível da cidade de Paranaguá, a ilha da Cotinga.

A Ilha Rasa da Cotinga é utilizada pelo povo M'byá como cemitério. Como é uma Terra Indígena, não há permissão para a presença de outras moradias. Na Ilha

da Cotinga, além dos indígenas, ainda há alguns remanescentes caiçaras, que sobrevivem principalmente da pesca e um posto avançado do Iate Clube de Paranaguá, que não está dentro da TI. O acesso até a comunidade se dá por via marítima. São 21 famílias indígenas (informação atualizada repassada pela FUNAI Paranaguá), que têm como atividade produtiva a roça, a caça e a pesca para subsistência. Além disso, a principal fonte de renda é o artesanato, comercializado em Paranaguá e outras cidades próximas. Alguns componentes da comunidade indígena atuam junto à Secretaria Especial de Saúde Indígena e à Secretaria Estadual de Educação (há uma Escola Estadual Indígena Pindoty na Ilha da Cotinga destinada a creche, pré-escola, educação indígena e ensino fundamental). São dois professores e um agente de saúde.

Em termos de saneamento básico, há captação de água da serra, sem tratamento, com encanamento que remonta há uns 20 anos. Recentemente houve um problema no encanamento e a comunidade está sem o abastecimento tradicional. Utilizam fossa para o esgotamento sanitário.

Em função da série de empreendimentos que vêm sendo instalados ou com projeto para instalação que de alguma forma possam interferir na TI e no modo de vida dos M'byá, o referido documento afirma que

> Atualmente os moradores e lideranças participam da construção de um protocolo de consulta prévia, junto ao Ministério Público – PR e a FUNAI, associados a corpo técnico especializado. O trabalho visa construir junto dos indígenas moradores do litoral os mecanismos ideais de consulta para cada tipo de projeto, empreendimento ou interferência no território e modo de vida Mbya Guarani no litoral do Paraná (PROJETO AMBIENTAL, 2019).

Além do povo M'byá, na unidade do Iate Clube de Paranaguá residem alguns trabalhadores com suas famílias, além de uma pequena comunidade de pescadores artesanais, que residem predominantemente junto ao trapiche (em torno de quinze pessoas).

Distribuição territorial da população a partir do recorte de rendimento

Conforme observado anteriormente quando das considerações sobre a dinâmica demográfica de Paranaguá, a maior parcela da sua população reside em seu meio urbano. Apesar disso, ao se considerar separadamente as populações residentes na Ilha de Valadares e nas demais comunidades isoladas, incluindo o Distrito de Alexandra em seu meio urbano e rural, observa-se um diferencial na sua distribuição territorial em termos de faixa de rendimento dos seus moradores.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, do total das Pessoas em Idade Ativa – PIA (com 10 anos ou mais de idade) residentes em Paranaguá, 17,4% conseguiam até um salário mínimo mensal, ou seja, se enquadravam na condição de baixa renda. Ao se considerar o conjunto da PIA residente no meio urbano do município, essa proporção se reduzia para 16,4% (Tabela 25). Apesar disso, em alguns bairros também localizados no meio urbano, principalmente nas áreas de expansão de ocupação mais recentes do município, a proporção de pessoas vivendo nessas condições se elevava, exemplo de Vila Garcia (25,1%), Jardim Esperança (23,4%) e Imbocuí (33,2%).

Tabela 25: Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal em Salário Mínimo – SM - Paranaguá e localidades – 2010.

Localidade	Até 1		Mais de 1 a 2		Mais de 2 a 5		Mais de 5 a 10		Mais de 10		Sem rendimento		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Total	20.407	17,4	25.802	21,9	18.161	15,4	4.743	4,0	1.267	1,1	47.239	40,2	117.619	100,0
Urbano	16.541	16,4	21.900	21,7	16.484	16,3	4.518	4,5	1.245	1,2	40.166	39,8	100.854	100,0
Ilha de Valadares	2.331	20,9	2.656	23,8	1.147	10,3	132	1,2	6	0,1	4.881	43,8	11.153	100,0
Comunidades Isoladas	1.535	27,4	1.246	22,2	530	9,4	93	1,7	16	0,3	2.192	39,1	5.612	100,0
Alexandra urbano	326	23,9	324	23,8	166	12,2	19	1,4	7	0,5	521	38,2	1.363	100,0
Alexandra rural	367	23,5	388	24,8	166	10,6	17	1,1	2	0,1	624	39,9	1.564	100,0
Demais Comunidades	842	31,4	534	19,9	198	7,4	57	2,1	7	0,3	1.047	39,0	2.685	100,0

Fonte: IBGE (2010)

Na Ilha de Valadares, integrada ao meio urbano de Paranaguá através de uma ponte só para pedestres, a proporção da sua PIA com rendimento mensal de até 1 SM era de 20,9%, superando ao observado no seu meio urbano. Esse diferencial é ainda maior no Distrito de Alexandra, tanto em seu meio urbano (23,9%) quanto no rural (23,5%) e principalmente nas demais Comunidades Isoladas do município, incluindo as pessoas residentes nas diversas ilhas e no seu meio rural, em que a proporção de pessoas consideradas pobres chegou a 31,4% da sua PIA em 2010.

A Figura 89, a seguir, mostra a distribuição territorial desses moradores na faixa de 10 anos ou mais de idade com rendimento de até 1 salário mínimo, fornecendo uma sinalização da distribuição da população mais carente. A área em vermelho diz respeito à incidência de mais de 30% de moradores na faixa de 10 anos ou mais de idade nessa faixa de rendimento. Estão concentrados em regiões mais isoladas, nas comunidades ilhadas e algumas áreas rurais, justamente aquelas áreas que apresentam maiores deficiências em termos de saneamento básico.

Com exceção de Encantadas e Brasília (na Ilha do Mel), Ilha do Teixeira e Ponta de Ubá/São Miguel, todas as demais comunidades marítimas estão na faixa de mais de 30% das pessoas em idade ativa conseguindo, no máximo, um salário mínimo, em vermelho no mapa a seguir (Figura 89). Nessas comunidades, além da renda relativamente baixa, há deficiência no fornecimento de água tratada, coleta de lixo orgânico e o esgoto é destinado a fossa. Algumas não dispõem de posto de saúde. Apesar disso, a existência de associações de moradores ou de pescadores em todas elas contribui fortemente para a sua organização em prol da implantação de projetos vinculados à temática do saneamento básico.

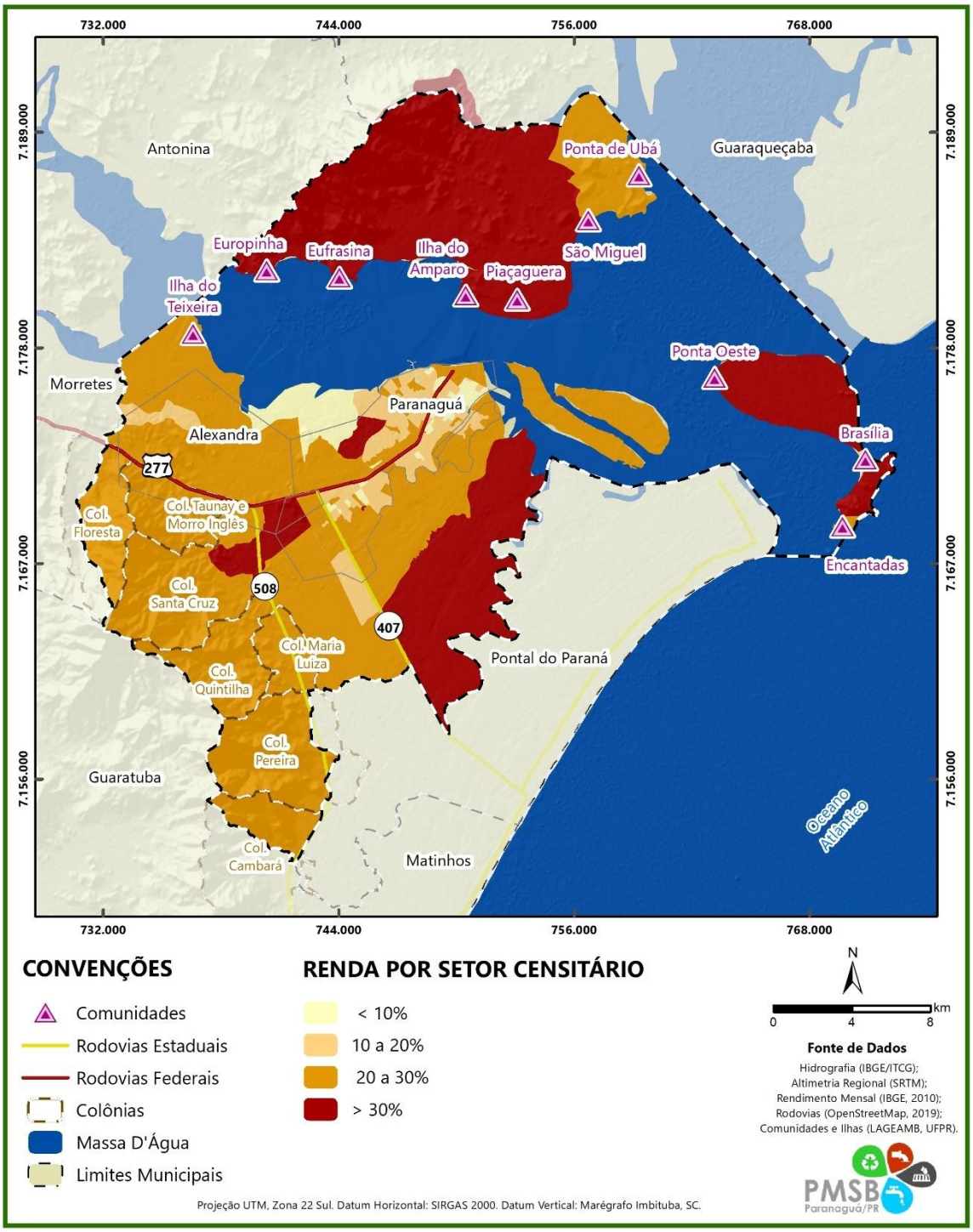


Figura 89: Distribuição da população, segundo o percentual de pessoas com dez anos ou mais de idade com rendimento até um salário mínimo, em Paranaguá, por setores censitários – 2010.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.3.3. Saúde

O objetivo desta seção consiste no levantamento das ações previstas pela Secretaria Municipal de Saúde visando a melhoria no atendimento em saúde aos moradores de Paranaguá, além da infraestrutura existente e principais características epidemiológicas.

- **Plano Municipal de Saúde**

Na área de saúde, o município dispõe de Plano Municipal de Saúde para o período 2018 – 2021, apresentando as seguintes nove diretrizes: "garantia do acesso da população a serviços de saúde de qualidade, mediante estruturação e investimentos na Rede de Serviços da Saúde – Atenção Primária à Saúde; serviço de Transporte para usuários do SUS; promoção da atenção à Saúde Mental, álcool e outras drogas, por meio das Redes de Atenção a serem implantadas pela Secretaria Municipal de Saúde; garantir o acesso da população aos medicamentos da Atenção Básica conforme Componente Básico da Assistência Farmacêutica; assegurar a execução das ações de Vigilância em Saúde e Promoção, sendo elas a Vigilância Epidemiológica, Vigilância Ambiental, Vigilância Sanitária e Vigilância em Saúde do Trabalhador; garantir o acesso aos serviços de média e alta complexidade ambulatorial – Atenção Especializada – e implantar o processo de monitoramento e avaliação dos encaminhamentos conforme classificação e estratificação de risco de pacientes; garantir o acesso da população aos serviços Urgências e Emergência; aperfeiçoamento e fortalecimento da Gestão descentralizada e regionalizada, gestão planejamento e da informação em saúde, gestão do trabalho e da educação na saúde, e aperfeiçoamento e fortalecimento da gestão participativa e do Controle Social; e aprimoramento e valorização profissional na Gestão de Pessoas" (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE/PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ. s/d).

Os principais projetos na área de saúde pública estão direcionados para a ampliação e reforma da rede de assistência, qualificação dos servidores, ampliação do quadro de servidores, ações em vigilância sanitária, aquisição de novos equipamentos e veículos, ampliação da assistência em saúde bucal, ações de prevenção do câncer de mama e de colo de útero e reorganização técnico administrativa (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE/PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ. s/d).

Chama atenção na interação entre os serviços de saúde e o saneamento básico no que se refere às diretrizes do Plano Municipal de Saúde, as orientações em projetos quanto à Gestão de Resíduos Sólidos, saúde do trabalhador e outros índices não biológicos, como controle de água, impactos de solo e ambiente do entorno; a adoção de medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde; prevenção e controle da dengue e demais doenças tropicais; o fortalecimento de ações da Vigilância Epidemiológica e da rede de atenção especializada, desde o diagnóstico até o tratamento das doenças infectocontagiosas.

- **Conselho Municipal de Saúde**

Segundo a Prefeitura de Paranaguá, o Conselho Municipal de Saúde é "formado por 24 membros titulares e 24 membros suplentes, considerando a paridade de 50% de entidades de usuários, 25% de entidades de trabalhadores na área da saúde, 12,5% de gestores e 12,5% de prestadores de serviços na área da saúde" (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ).

O Conselho "atua na formulação de estratégias e no controle da execução da Política de Saúde no município de Paranaguá, inclusive nos aspectos econômicos e financeiros", sendo seus conselheiros eleitos na Conferência Municipal de Saúde para mandato de quatro anos. As reuniões são realizadas toda última terça feira de cada

mês às 14 horas. Quando solicitado, questões sobre a política e os serviços de saneamento básico são incluídas em sua pauta.

- **Rede existente na área de saúde**

Paranaguá apresenta uma rede assistencial pública no âmbito municipal composta por um centro de diagnóstico e especialidades, um centro odontológico, um CAPS – Centro de Atenção Psicossocial, uma unidade de urgência/emergência e vinte e uma unidades básicas de saúde, conforme Tabela 26.

Tabela 26: Relação de unidades de saúde públicas municipais de Paranaguá.

Tipo de estabelecimento	Endereço
Unidade Básica de Saúde Gabriel de Lara	Av. Gabriel de Lara, 977 - Centro
Unidade de Saúde Balduína Andrade Lobo – Dona Baduca – Consultório Odontológico	R. Domingos Peneda, s/nº, esquina com Roque Vernalha
Unidade de Saúde Dr. Helvécio Chaves da Rocha – Banguzinho	Localizado na confluência da Rua Soares Gomes, Presidente Getúlio Vargas e Avenida Airton Senna da Silva
Unidade de Saúde Rodrigues Gomes – ESF	Vila Bela, s/nº - Valadares
Unidade de Saúde "Evanil Rodrigues" – ESF	Rua: Washington Luiz, s/n° - Jardim Araçá
Unidade de Saúde "Dr. Simão Aisenman" – ESF.	Rua: Eugênio de Souza esquina com Rua Tupiniquim - Vila Guarani
Unidade de Saúde "Domingos Lopes do Rosário" – ESF.	Rua: Barão do Amazonas, s/n° - Serraria do Rocha
Unidade de Saúde – Luís Carlos Gomes – ESF	Av. José da Costa Leite, s/n° - Vila do Povo
Centro de Atendimento Odontológico "Christiane Rabello Silveira".	Rua: Abdon Petit Carneiro, s/nº – ao lado dos Bombeiros - Bairro: Padre Jackson
Unidade de Saúde "Argemiro de Felix"	Avenida Pirapora no conjunto habitacional Santos Dumont
Unidade de Saúde "Sueli Dutra Alves" – ESF	CAIC - Av. Pontal do Sul s/n° - Bairro: Nilson Neves
Centro de Apoio Psicossocial - CAPS "Segismundo Gonçalves"	Av. Belmiro Sebastião Marques - Divineia
Unidade de Saúde 24 horas	Transferido para Prédio da UPA, ao lado da Av. Portugal
Centro Municipal de Diagnóstico e Especialidades –Hospital Paulo II	Rua: Renato Leone, s/n – Vila Divineia.
Unidade de Saúde "Dr. Elias Borges Neto" – ESF	Rua: José das Dores Camargo, s/n° - Alexandra
Unidade de Saúde Santo Escomação – "Maria	Rodovia PR 508, km 07 - Colônia Maria Luíza

Tipo de estabelecimento	Endereço
Luíza"	
Unidade de Saúde "São Miguel"	Ilha São Miguel
Unidade de Saúde "Amparo"	Ilha do Amparo
Unidade de Saúde "Flora Neves da Graça" – Nova Brasília	Ilha do Mel
Unidade de Saúde "Ana Neves" – Encantadas	Ilha do Mel
Unidade de Saúde Jardim Iguaçu "Guilhermina Mazali Gaida" – ESF	Rua: Jatobá, s/nº - Jardim Iguaçu
Unidade de Saúde Vila Garcia "Aline Marinho Zacharias" – ESF	Rua: Subtenente Onofre Moreira da Rocha, s/n. Vila Garcia
Unidade de Saúde "Norberto Costa" – ESF	Bairro 7 de Setembro - Valadares
Unidade de Saúde "Márcio Ubirajara Elias Roque"	Av. Belmiro Sebastião Marques - Bairro: Parque São João

Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE/PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUA (2018 – 2021).

Além dessas unidades de saúde, há o Hospital Regional do Litoral, gestado pelo governo estadual, localizado na Rua dos Expedicionários, 269, no Bairro Palmital.

Há ainda diversas unidades privadas, entre as quais predominam os consultórios isolados, dispondo ainda do Hospital Paranaguá, situado à Rua Nestor Victor, 222, Bairro João Gualberto.

O quadro geral de unidades de saúde do município pode ser observado sinteticamente na Tabela 27, conforme informações do TABNET/DATASUS, para abril/2020.

Tabela 27: Unidades de saúde existentes em Paranaguá – abril/2020.

Tipo de unidade de saúde	Número de unidades existentes
Central de regulação médica das urgências	1
Central de Atenção Hemoterápica e/ou Hematológica	1
Centro de Atenção Psicossocial – CAPS	1
Centro de Saúde – Unidade Básica de Saúde	11
Clínica especializada/ambulatório especializado	40
Consultório	122
Farmácia	3

Tipo de unidade de saúde	Número de unidades existentes
Hospital Geral	4
Policlínica	3
Posto de saúde	10
Pronto Atendimento	2
Secretaria de Saúde	2
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	25
Unidade móvel de nível pré-hospitalar- urgência - emergência	3
Total	228

Fonte: TABNET/DATASUS. CNES.

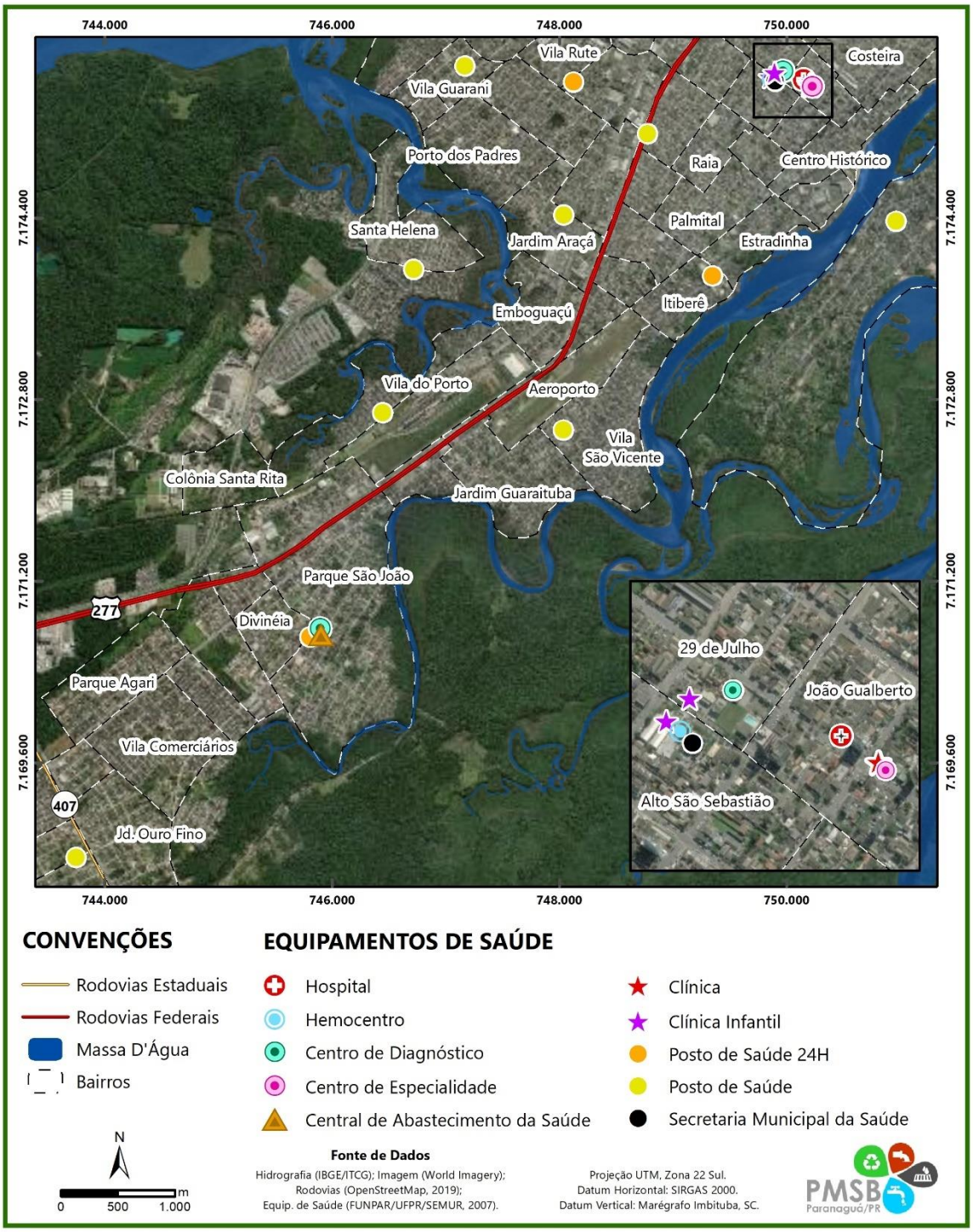


Figura 90: Localização das Unidades Públicas de Saúde em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Atuam no município 173 médicos, conforme o TABNET/DATASUS, em diversas especialidades, resultando numa relação médicos/mil habitantes de 1,12[8], predominando médicos clínicos (74 profissionais), médicos em saúde da família (29) e pediatras (13), conforme a Tabela 28, a seguir. Há que observar que Paranaguá é referência para alguns pequenos municípios do litoral, sendo sede administrativa do consórcio intermunicipal de saúde[9] e esta relação pode, efetivamente, ser inferior a esse índice por sofrer pressão da demanda destes outros municípios do litoral paranaense. Conforme o estudo Demografia Médica 2018, o Brasil tem uma média de 2,18 médicos/mil habitantes (AMB, 2018), índice bem superior ao encontrado em Paranaguá, podendo esse fato estar relacionado à falta de políticas públicas que estimulem a migração desses profissionais e a sua fixação em cidades de menor porte.

Tabela 28: Quantidade de médicos por especialidade, em Paranaguá – abril de 2020.

Médicos por especialidade	Número de médicos
Médico Anestesiologista	4
Cirurgião geral	5
Médico clínico	74
Ginecologista obstetra	7
Médico da estratégia de saúde da família	29
Médico pediatra	13
Médico psiquiatra	1
Médico em radiologia e diagnóstico por imagem	3
Médico acupunturista	1
Médico anatomopatologista	1
Médico angiologista	2
Médico cardiologista	5
Médico cirurgião do aparelho digestivo	1
Médico cirurgião plástico	2

[8] Refere-se ao número de médicos/população residente (estimada pelo IBGE).
[9] O CISLIPA – Consórcio Intermunicipal de Saúde do Litoral do Paraná é formado pelos 07 municípios litorâneos, com objetivo de desenvolver ações regionalizadas de políticas públicas para a saúde, com a sede administrativa em Paranaguá.

Médicos por especialidade	Número de médicos
Médico dermatologista	1
Médico do trabalho	1
Médico em cirurgia vascular	1
Médico gastroenterologista	2
Médico nefrologista	3
Médico neurocirurgião	1
Médico oftalmologista	6
Médico oncologista clínico	1
Médico ortopedista e traumatologista	4
Médico otorrinolaringologista	1
Médico urologista	2

Fonte: TABNET/DATASUS.

Em termos de leitos disponíveis em Paranaguá, conforme o TABNET/DATASUS, em maio de 2020 havia 179 leitos, sendo 103 disponíveis para o SUS e 76 não SUS. Dentre estes, predominavam leitos clínicos, com 79 unidades, seguidos por leitos cirúrgicos e obstétricos (37 de cada especialidade) e 19 leitos pediátricos (Tabela 29).

Tabela 29: Quantidade de leitos existentes em Paranaguá, por especialidade – maio de 2020.

Especialidade	Qtd_existente	Qtd_SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	37	21	16
Clínicos	79	44	35
Obstétrico	37	26	11
Pediátrico	19	10	9
Outras Especialidades	2	2	-
Hospital/DIA	5	-	5
Total	179	103	76

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Quanto aos leitos complementares, havia, em maio de 2020, 42 unidades. Destas, predominavam as UTI's adulto II, que são as mais completas em termos de equipamentos. Importante sinalizar a existência de UTI neonatal. (Tabela 30).

Tabela 30: Leitos complementares em Paranaguá – maio de 2020.

Leitos complementares	Quantidade existente
Unidade isolamento	7
UTI adulto I	8
UTI adulto II	20
UTI neonatal I	7
Total	42

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE.

- **Características epidemiológicas**

As informações sobre morbidade hospitalar em Paranaguá em 2019 mostram que, dentre as principais causas de internação destacou-se a gravidez, parto e puerpério, com 1.556 internações. Em seguida, estavam 1.254 internações devido às doenças do aparelho circulatório, 1.045 internações devido às doenças do aparelho digestivo e 1.070 internações devido às lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas. As doenças infecciosas e parasitárias, que podem estar mais diretamente associadas às deficiências no sistema de saneamento básico, foram responsáveis por 343 internações dentro do total de 8.878 (Tabela 31).

Tabela 31: Internações, por local de residência, segundo capítulo CID-10, em Paranaguá – 2019.

Capítulo CID-10	Internações
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	343
II. Neoplasias (tumores)	567
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	113
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	239
V. Transtornos mentais e comportamentais	142
VI. Doenças do sistema nervoso	139
VII. Doenças do olho e anexos	94
VIII.Doenças do ouvido e da apófise mastóide	11
IX. Doenças do aparelho circulatório	1254
X. Doenças do aparelho respiratório	676
XI. Doenças do aparelho digestivo	1045
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	222

Capítulo CID-10	Internações
XIII.Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	153
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	639
XV. Gravidez parto e puerpério	1556
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	166
XVII.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	54
XVIII.Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	344
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	1070
XXI. Contatos com serviços de saúde	51
Total	8878

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Em relação apenas às doenças infecciosas e parasitárias, a Tabela 32, a seguir mostra a evolução das internações entre 2010 e 2019, sendo que em 2016 houve o maior número de eventos, com 706 internações.

Tabela 32: Evolução das doenças infecciosas e parasitárias em Paranaguá – 2010 a 2019.

Município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
411820 Paranaguá	598	283	354	340	431	420	706	346	378	329

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Entre os agravos de notificação compulsória destacaram-se a tuberculose, os acidentes com animais peçonhentos, a dengue, a hepatite, a intoxicação exógena, a leptospirose, a meningite, a sífilis e a violência doméstica, sexual e/ou outras violências, conforme os gráficos inseridos a seguir. Chama atenção o crescimento de notificações de casos de intoxicação exógena e violência doméstica. Principalmente a dengue tem um caráter sazonal, variando significativamente ano a ano. Não foram localizados dados estatísticos recentes sobre a cólera, mas Paranaguá já assistiu a epidemia da doença em 1999, quando foram registrados 466 ocorrências e 3 óbitos (PASSOS, 1999).

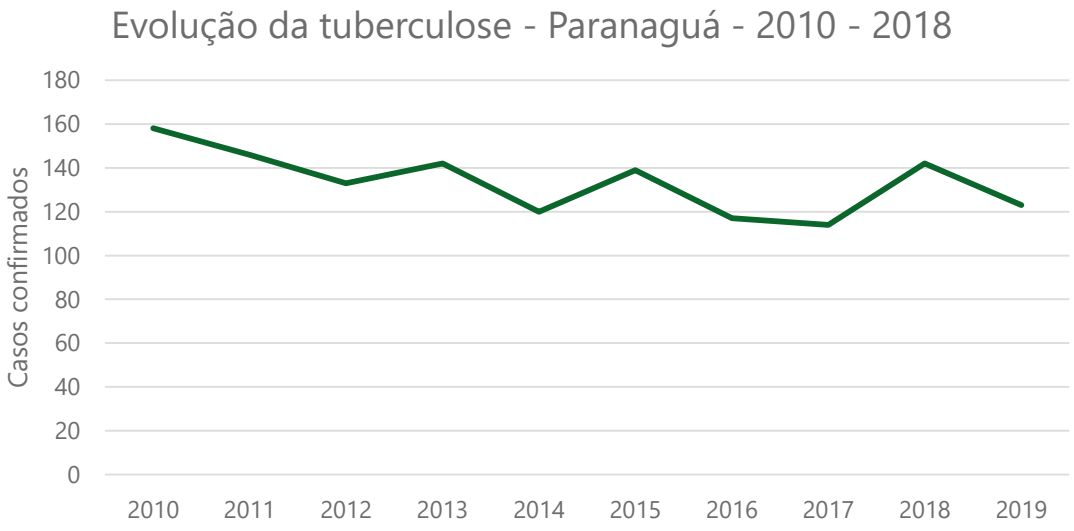


Figura 91: Evolução da tuberculose em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

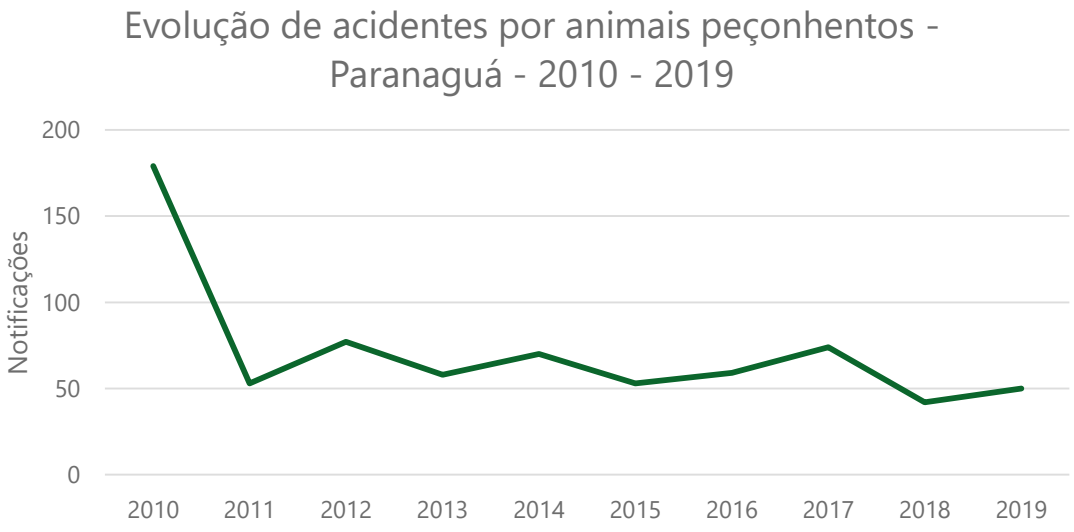


Figura 92: Evolução de acidentes por animais peçonhentos, em Paranaguá – 2010 – 2019.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

Figura 93: Evolução de casos prováveis de dengue – em Paranaguá – 2014 – 2017.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

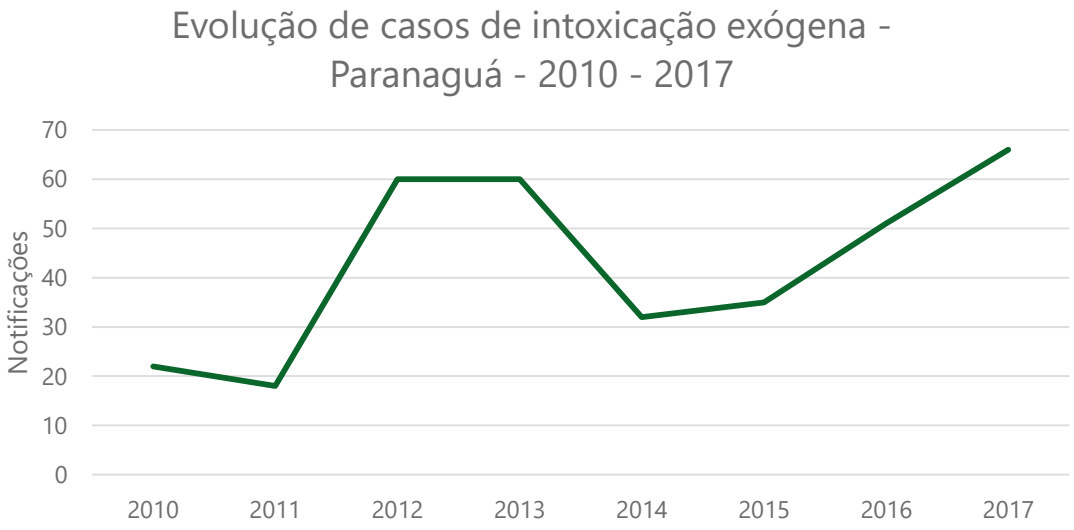


Figura 94: Evolução de casos de intoxicação exógena, em Paranaguá – 2010 – 2017.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

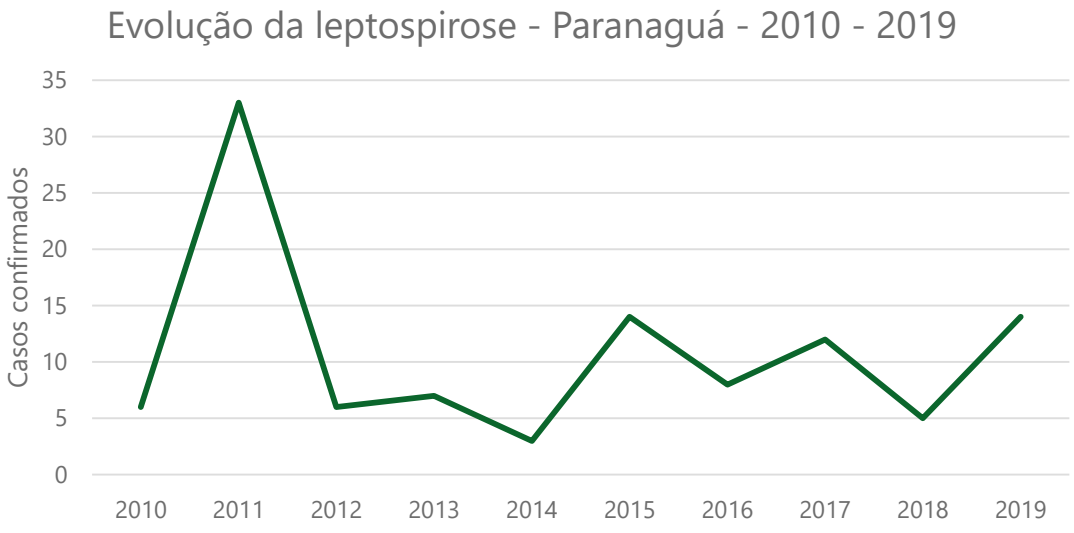


Figura 95: Evolução de casos de leptospirose em Paranaguá – 2010 – 2019.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

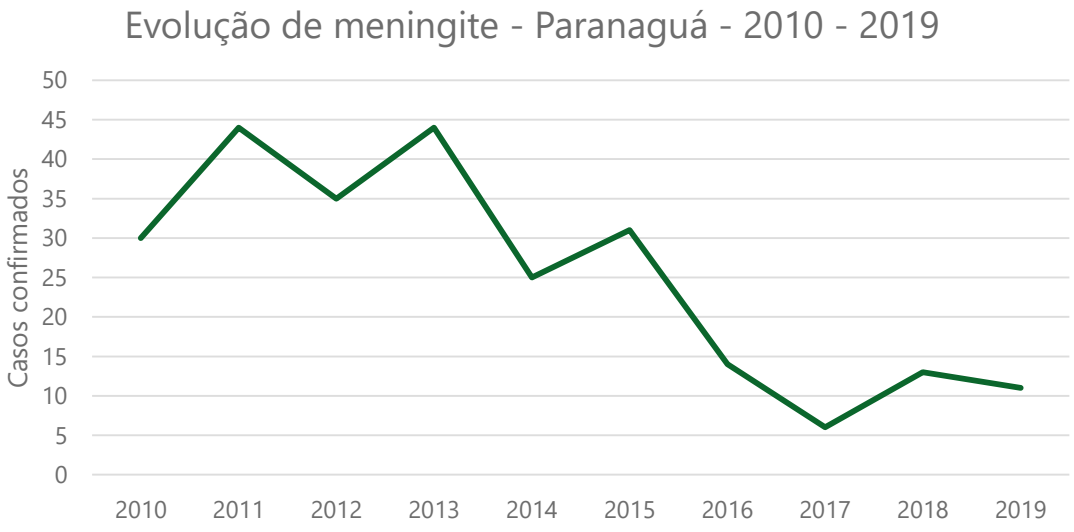


Figura 96: Evolução de casos de meningite, em Paranaguá – 2010 – 2019.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

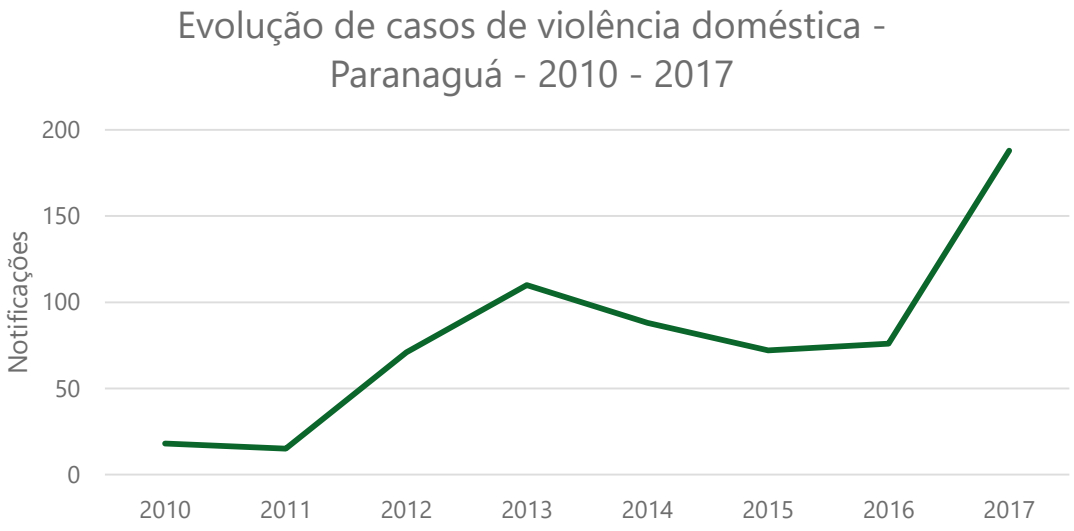


Figura 97: Evolução de casos de violência doméstica, sexual e/ou outras violências, em Paranaguá – 2010 – 2017.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

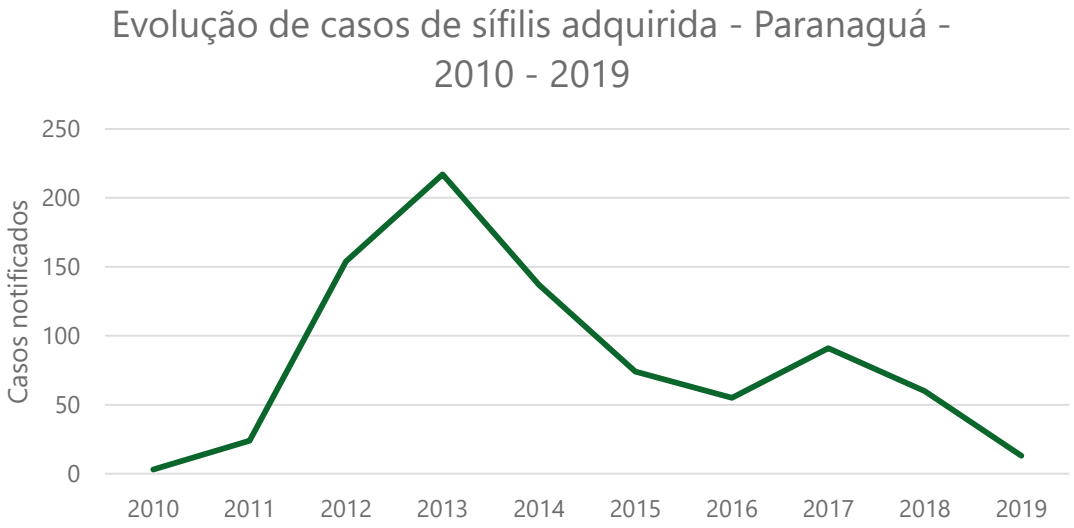


Figura 98: Evolução de casos de sífilis adquirida, em Paranaguá – 2010 – 2019.
Fonte: Ministério da Saúde/SVS.

Para os casos de hepatite, predominou a incidência do tipo B e C. Foram respectivamente 5 e 11 casos em 2018.

No que se refere à mortalidade (Tabela 33), as causas mais importantes em 2018 foram as doenças do aparelho respiratório (267 óbitos), seguidas por neoplasias (139) e causas externas (138). Em quarto lugar no número de óbitos estão as doenças

infecciosas e parasitárias e os sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte, ambos com 70 óbitos. Conforme o Instituto Trata Brasil, "a carência de serviços de água potável, coleta e de tratamento de esgoto, cria um ambiente propício ao desenvolvimento de doenças graves, como a diarreia, hepatite A, verminose e outros". Além disso, "há também outras doenças relacionadas à água, como infecções causadas por mosquitos que se reproduzem em água parada, nomeadamente dengue, Chikungunya e febre amarela" (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Tabela 33: Mortalidade, segundo as causas da CID-10, em Paranaguá – 2018.

Capítulo CID-10	Óbitos
Cap I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias	70
Cap II - Neoplasias (tumores)	139
Cap III - Doenças sangue órgãos hemat e transt imunit	8
Cap IV - Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	67
Cap V - Transtornos mentais e comportamentais	4
Cap VI - Doenças do sistema nervoso	22
Cap IX - Doenças do aparelho circulatório	267
Cap X - Doenças do aparelho respiratório	116
Cap XI - Doenças do aparelho digestivo	45
Cap XII - Doenças da pele e do tecido subcutâneo	6
Cap XIII - Doenças sist osteomuscular e tecido conjuntivo	4
Cap XIV - Doenças do aparelho geniturinário	32
Cap XVI - Algumas afecções originadas no período neonatal	10
Cap XVII - Malf congênitas deformid e anomalias cromossômicas	6
Cap XVIII - Sint Sinais e achad anorm ex clin e laborat	70
Cap XX - Causas externas de morbidade e mortalidade	138
Total	1004

Fonte: MS/SVS/CGIAE.

A partir das informações disponíveis no site do DATASUS sobre o estado nutricional de crianças inseridas no Programa Bolsa Família, foi possível observar que em todos os indicadores selecionados predomina a situação considerada "normal". Na relação peso – idade, 80,9% estavam em 2008 na categoria "Normal/Eutrófico"; na

relação peso-altura, 85,9% das crianças estavam na categoria "Normal/Eutrófico"; e na relação altura-idade, 76,2% estavam nesta mesma categoria. Apenas na relação altura-idade foi encontrada uma situação mais crítica, com quase 20% das crianças apresentando baixa estatura ou risco de baixa estatura. Os gráficos a seguir ilustram essas observações.

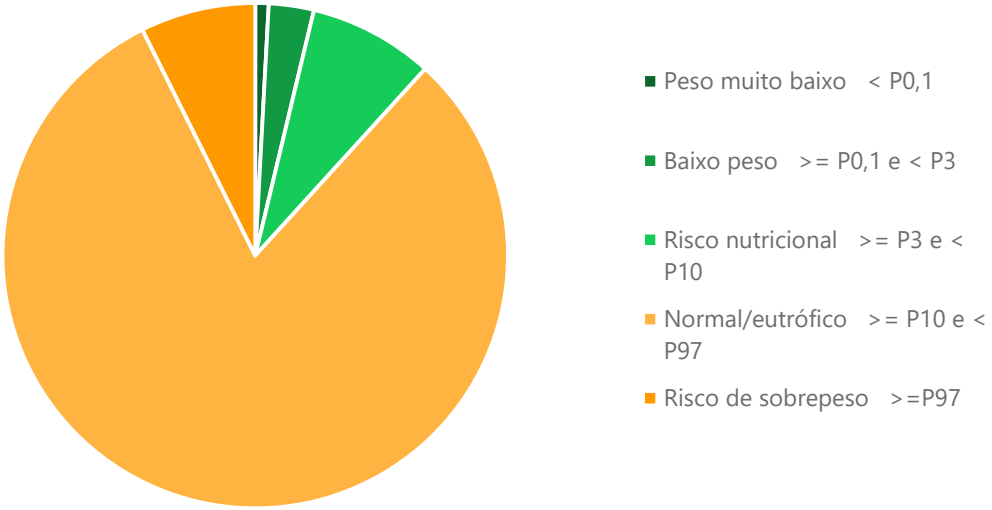


Figura 99: Relação peso-idade de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008.
Fonte: TABNET/DATASUS.

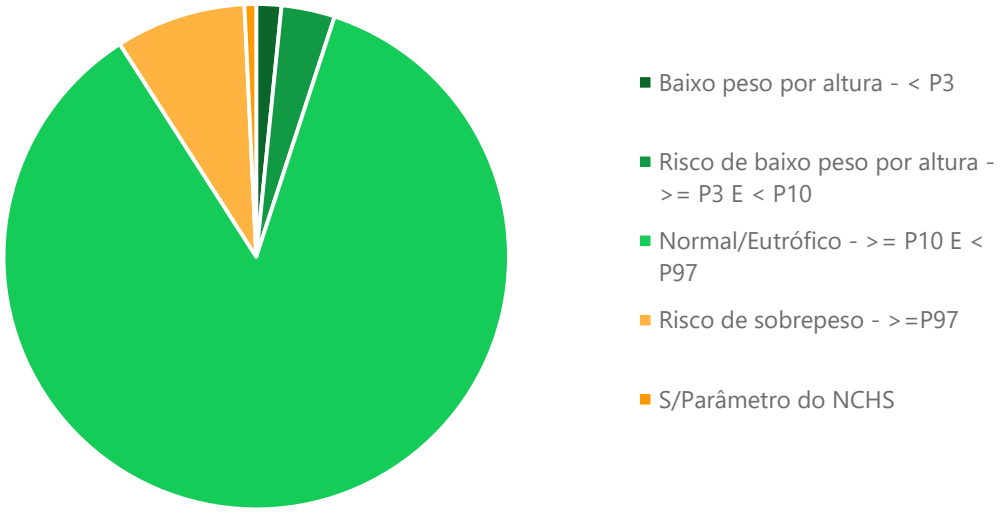


Figura 100: Relação peso-altura de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008.
Fonte: TABNET/DATASUS.

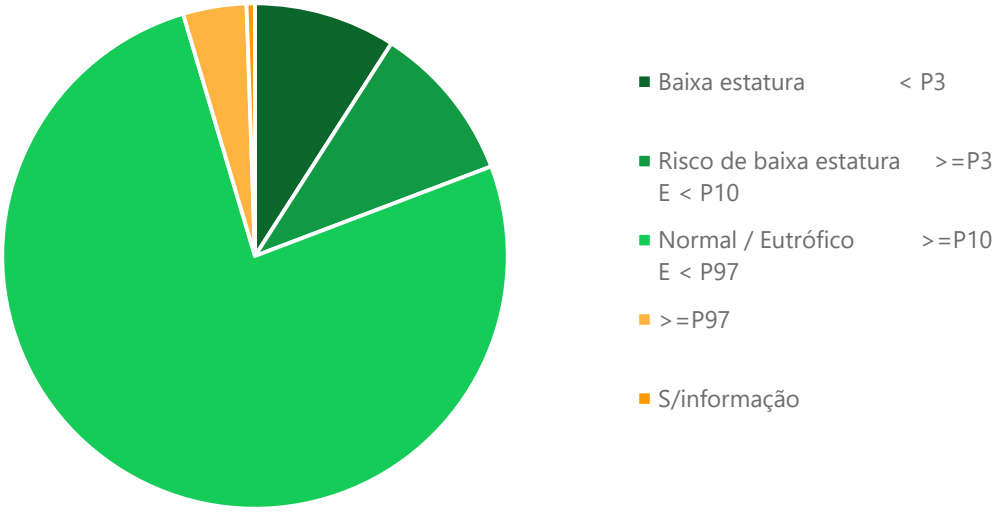


Figura 101: Relação altura-idade de crianças do Programa Bolsa Família, em 2008.
Fonte: TABNET/DATASUS.

2.3.4. Habitação de Interesse Social

De forma ampla, a habitação de interesse social é compreendida como aquela voltada à população de baixa renda em que a renda familiar é de até três salários mínimos mensais e/ou cuja renda mensal per capita é inferior a ¼ do salário mínimo.

Segundo dados do Censo Demográfico, dos 37,3 mil domicílios particulares permanentes urbanos existentes em Paranaguá, em 2010, cerca de 3 mil domicílios (7,3%) se enquadravam nessa condição, incluindo as pessoas com renda per capita inferior a ¼ do salário mínimo (5,0%) e aquelas sem rendimento (2,3%) (Tabela 34). Em Paranaguá estava instalada metade do total de domicílios existentes nesta condição na MRH de Paranaguá e 1,9% no total do Estado do Paraná. Nestes 3 mil domicílios residiam 12,9 mil pessoas do total de 129 mil (10,0%) pessoas residentes em domicílios particulares permanentes urbanos existentes no município em 2010.

Tabela 34: Domicílios particulares permanentes urbanos, por condição de ocupação do domicílio, segundo as características do entorno no município – Paranaguá - 2010.*

Características do entorno e municípios	Existência do serviço	Domicílios particulares permanentes							
		Total	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (salário mínimo) (1)						
			Baixa Renda			Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2
			Até 1/4	Sem rendimento (2)	Total				
	Total	37.289	2.050	919	2.969	5.894	11.168	10.109	7.149
Iluminação pública	Existe	34.684	1.721	805	2.526	5.210	10.329	9.619	7.000
	Não existe	2.179	280	96	376	589	720	389	105
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Pavimentação	Existe	27.023	1.129	570	1.699	3.606	7.646	7.793	6.279
	Não existe	9.840	872	331	1.203	2.193	3.403	2.215	826
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Calçada	Existe	17.407	476	314	790	1.774	4.459	5.299	5.085
	Não existe	19.456	1.525	587	2.112	4.025	6.590	4.709	2.020
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Meio-fio / guia	Existe	21.583	748	422	1.170	2.571	5.876	6.411	5.555
	Não existe	15.280	1.253	479	1.732	3.228	5.173	3.597	1.550
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Bueiro / boca de lobo	Existe	16.711	672	350	1.022	2.245	4.728	4.813	3.903
	Não existe	20.152	1.329	551	1.880	3.554	6.321	5.195	3.202
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Rampa para cadeirante	Existe	715	12	4	16	45	144	238	272
	Não existe	36.148	1.989	897	2.886	5.754	10.905	9.770	6.833
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Arborização	Existe	13.901	485	298	783	1.668	3.773	4.043	3.634
	Não existe	22.962	1.516	603	2.119	4.131	7.276	5.965	3.471
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Esgoto a céu	Existe	2.092	259	84	343	509	699	419	122

Características do entorno e municípios	Existência do serviço	Domicílios particulares permanentes							
		Total	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (salário mínimo) (1)						
			Baixa Renda			Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2
			Até 1/4	Sem rendimento (2)	Total				
aberto	Total	37.289	2.050	919	2.969	5.894	11.168	10.109	7.149
	Não existe	34.771	1.742	817	2.559	5.290	10.350	9.589	6.983
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44
Lixo acumulado nos logradouros	Existe	3.487	268	107	375	726	1.220	818	348
	Não existe	33.376	1.733	794	2.527	5.073	9.829	9.190	6.757
	Sem declaração	426	49	18	67	95	119	101	44

Fonte: IBGE (2010).

Os dados disponibilizadas pelo IBGE para o ano de 2010 sobre a oferta de diversos serviços básicos de infraestrutura no entorno dos domicílios instalados em Paranaguá possibilitam vislumbrar, minimamente, a proporção que os 3 mil domicílios e as 12,9 pessoas neles residentes tiveram acesso ou não a esses serviços e o seu diferencial em relação aos domicílios e famílias com maior remuneração média mensal.

Estes dados referem-se à existência ou não de serviços de iluminação pública, pavimentação, calçada, meio-fio/guia, bueiro/boca de lobo, rampa para cadeirante, arborização, esgoto a céu aberto e lixo acumulado nos logradouros no entorno dos domicílios particulares permanente existentes do meio urbano de Paranaguá em 2010 e indicam que nem todos tiveram acesso a eles, independentemente da classe de rendimento mensal familiar.

Ademais, deve-se ressaltar também o diferencial em termos proporcionais relativo à existência ou não de determinados serviços no entorno de todos os domicílios e populações residentes em Paranaguá em 2010. Em seus limites extremos deve-se considerar a existência de serviços no entorno de domicílios que tinham

acesso a iluminação pública (93,0%), a pavimentação das ruas (72,5%), ao meio fio/guias nas ruas (57,9%), as calçadas (46,7%), aos bueiros/boca de lobo (44,8%), a arborização (37,3%), lixo acumulado nos logradouros (9,4%), esgoto a céu aberto (5,6%) e existência de rampa para cadeirante (1,9%).

Apesar disso, em 2010, em todos os serviços considerados, em Paranaguá, assim como nos demais municípios da MRH de Paranaguá, a proporção da sua existência foi sempre menor para a classe dos domicílios e famílias com menor rendimento mensal domiciliar, considerados de baixa renda, à exceção daqueles relativos ao lixo acumulado nos logradouros e esgoto a céu aberto, ou seja, estes domicílios e famílias possuem maior carência no atendimento das suas necessidades básica de sobrevivência (Figura 102).

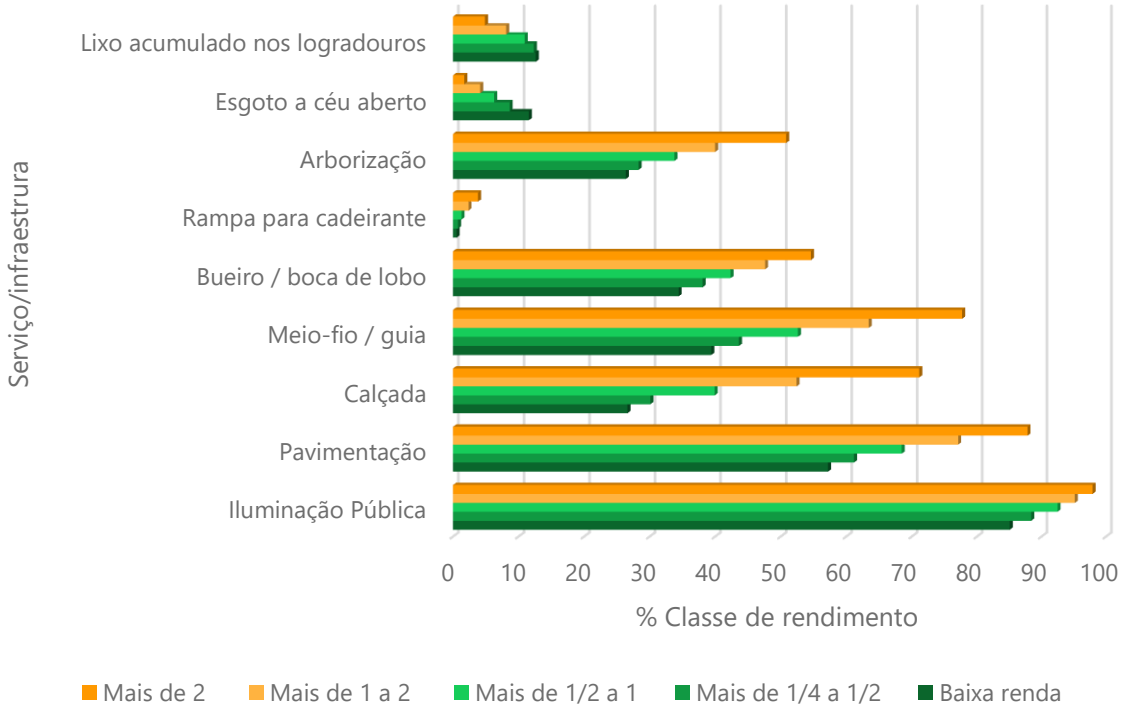


Figura 102: Domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por alguns serviços/infraestrutura em seu entorno, segundo a classe de rendimento nominal mensal domiciliar per capita (salário mínimo) (em %) – Paranaguá – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

Tabela 35: Domicílios particulares permanentes urbanos, por faixa de renda nominal mensal domiciliar per capita, segundo as características do entorno no município - Paranaguá – 2010 (em %).*

Características do entorno e municípios	Existência do serviço	Domicílios particulares permanentes							
		Total	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (salário mínimo) (1)						
			Baixa Renda			Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2
			Até 1/4	Sem rendimento (2)	Total				
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Iluminação pública	Existe	93,0	84,0	87,6	85,1	88,4	92,5	95,2	97,9
	Não existe	5,8	13,7	10,4	12,7	10,0	6,4	3,8	1,5
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Pavimentação	Existe	72,5	55,1	62,0	57,2	61,2	68,5	77,1	87,8
	Não existe	26,4	42,5	36,0	40,5	37,2	30,5	21,9	11,6
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Calçada	Existe	46,7	23,2	34,2	26,6	30,1	39,9	52,4	71,1
	Não existe	52,2	74,4	63,9	71,1	68,3	59,0	46,6	28,3
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Meio-fio / guia	Existe	57,9	36,5	45,9	39,4	43,6	52,6	63,4	77,7
	Não existe	41,0	61,1	52,1	58,3	54,8	46,3	35,6	21,7
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Bueiro / boca de lobo	Existe	44,8	32,8	38,1	34,4	38,1	42,3	47,6	54,6
	Não existe	54,0	64,8	60,0	63,3	60,3	56,6	51,4	44,8
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6

Características do entorno e municípios	Existência do serviço	Domicílios particulares permanentes							
		Total	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (salário mínimo) (1)						
			Baixa Renda			Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2
			Até 1/4	Sem rendimento (2)	Total				
	Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
Rampa para cadeirante	Existe	1,9	0,6	0,4	0,5	0,8	1,3	2,4	3,8
	Não existe	96,9	97,0	97,6	97,2	97,6	97,6	96,6	95,6
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Arborização	Existe	37,3	23,7	32,4	26,4	28,3	33,8	40,0	50,8
	Não existe	61,6	74,0	65,6	71,4	70,1	65,2	59,0	48,6
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Esgoto a céu aberto	Existe	5,6	12,6	9,1	11,6	8,6	6,3	4,1	1,7
	Não existe	93,2	85,0	88,9	86,2	89,8	92,7	94,9	97,7
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6
Lixo acumulado nos logradouros	Existe	9,4	13,1	11,6	12,6	12,3	10,9	8,1	4,9
	Não existe	89,5	84,5	86,4	85,1	86,1	88,0	90,9	94,5
	Sem declaração	1,1	2,4	2,0	2,3	1,6	1,1	1,0	0,6

Fonte: IBGE (2010).

Estas famílias, geralmente, não possuem acesso à moradia formal e nem condições para contratar os serviços de profissionais ligados à construção civil. De qualquer forma, a origem da habitação de interesse social esteve ligada à urbanização e aumento da demanda por habitação de baixo custo.

Tabela 36: Domicílios particulares permanentes urbanos e moradores em domicílios particulares permanentes urbanos, por condição de ocupação do domicílio, segundo as características do entorno no município – Paranaguá – 2010.*

Tipo de Serviço	Características do entorno e municípios	Domicílios particulares permanentes				Moradores em domicílios particulares permanentes			
		Total	Adequada (1)	Semi-adequada (2)	Inadequada (3)	Total	Adequada (1)	Semi-adequada (2)	Inadequada (3)
	Total	**37.289**	**29.433**	**7.797**	**59**	**129.009**	**100.817**	**28.006**	**186**
Iluminação Pública	Existe	34 684	28 300	6 364	20	119 500	96 627	22 814	59
	Não existe	2 179	896	1 244	39	7 960	3 361	4 472	127
	Sem declaração	426	237	189	-	1 549	829	720	-
Pavimentação	Existe	27.023	22.931	4.076	16	92.111	77.466	14.594	51
	Não existe	9.840	6.265	3.532	43	35.349	22.522	12.692	135
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Calçada	Existe	17.407	15.300	2.101	6	57.647	50.269	7.361	17
	Não existe	19.456	13.896	5.507	53	69.813	49.719	19.925	169
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Meio-fio/guia	Existe	21.583	18.625	2.951	7	72.693	62.154	10.517	22
	Não existe	15.280	10.571	4.657	52	54.767	37.834	16.769	164
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Bueiro/boca de lobo	Existe	16.711	14.116	2.587	8	56.932	47.645	9.263	24
	Não existe	20.152	15.080	5.021	51	70.528	52.343	18.023	162
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Rampa para cadeirante	Existe	715	654	61	-	2.213	1.984	229	-
	Não existe	36.148	28.542	7.547	59	125.247	98.004	27.057	186
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Arborização	Existe	13.901	11.707	2.169	25	46.535	38.876	7.592	67
	Não existe	22.962	17.489	5.439	34	80.925	61.112	19.694	119
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Esgoto céu aberto	Existe	2.092	1.118	967	7	7.695	4.123	3.545	27
	Não existe	34.771	28.078	6.641	52	119.765	95.865	23.741	159
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-
Lixo nos logradouros	Existe	3.487	2.600	883	4	12.730	9.428	3.293	9
	Não existe	33.376	26.596	6.725	55	114.730	90.560	23.993	177
	Sem declaração	426	237	189	-	1.549	829	720	-

*Nota: Não constam do universo da pesquisa as áreas sem ordenamento urbano regular, nas quais não foi possível identificar face de quadra.

(1) Domicílio particular permanente com rede geral de abastecimento de água, rede geral de esgoto, coleta de lixo.
(2) Domicílio particular permanente com pelo menos um serviço inadequado.
(3) Domicílio particular permanente com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro destino.
Fonte: IBGE (2010).

Vale ressaltar que Paranaguá, além de dispor da lei n° 3.224/2011 que estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política Municipal de Habitação de Interesse Social – PMHIS e instituiu o Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS, dispõe também da seguinte legislação associada às habitações de interesse social:

- Legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social – 2007;
- Legislação sobre zona e/ou área de interesse especial - como parte integrante do Plano Diretor 2007;
- Lei de perímetro urbano – com legislação específica – 2007;
- Legislação sobre parcelamento do solo - com legislação específica – 2007;
- Legislação sobre zoneamento ou uso e ocupação do solo - com legislação específica – 2007;
- Legislação sobre solo criado ou outorga onerosa do direito de construir - com legislação específica – 2007;
- Legislação sobre contribuição de melhoria - como parte integrante do Plano Diretor 2007;
- Legislação sobre operação urbana consorciada - como parte integrante do Plano Diretor 2007;
- Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança - com legislação específica – 2007;
- Código de obras - com legislação específica – 2007.

2.3.5. Meio Ambiente e Gestão de Recursos Hídricos

O meio ambiente e a gestão dos recursos hídricos são componentes diretamente relacionados ao planejamento e gestão da prestação dos serviços de

saneamento básico. Afinal, conforme já exposto na Caracterização Física e Ambiental do Município (item 2.2), todos os eixos do saneamento interagem de alguma forma com o meio ambiente, principalmente nos temas ligados aos recursos hídricos e a biodiversidade.

Conforme orienta a Política Nacional dos Recursos Hídricos, a gestão da água deve ser integrada e descentralizada, englobando o setor público, o setor privado, os usuários de recursos hídricos e a população como um todo. Os Comitês de Bacias são as instâncias intermunicipais que têm papel fundamental na gestão dos recursos hídricos a nível regional e devem ser compostos por diversos atores estratégicos, o que inclui as Prefeituras dos municípios situados em determinada Bacia Hidrográfica.

O Município de Paranaguá situa-se na Bacia Hidrográfica Litorânea, que possui um Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) bastante atuante. Recentemente, o CBH Litorânea, em parceria com o IAT (à época Instituto das Águas do Paraná), aprovou o primeiro Plano de Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL) - um dos mais importantes instrumentos de gestão dos recursos hídricos da região. O PBHL reúne diversos aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais sobre os municípios que compõem a Bacia Litorânea e apresenta uma série de programas e recomendações para assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para os múltiplos usos da água para os próximos anos.

Dentre os membros do CBH Litorânea, estão representantes do poder público federal, estadual e municipal, além de empresas e usuários de recursos hídricos do município de Paranaguá. O CBH Litorânea realizou mais de cinco reuniões entre 2017 e 2019 para tratar do PBHL e deliberou pela aprovação do mesmo em abril de 2019. Além da atuação direta do CBH, foi instituído uma Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão (CTINS) com a participação de diversas instituições que, ao longo de mais 17 reuniões, discutiram a elaboração do Plano (sobretudo em aspectos relacionados

às prioridades para outorga) a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos, as propostas de enquadramento e os programas de intervenções na bacia.

Tanto o CBH como o CTINS possuem membros que estão diretamente ligados aos interesses de atores estratégicos locais de Paranaguá. Estes atores representam alguns dos principais setores de atuação na região, que formam um arcabouço de interesses bastante diversificado, dos quais destacam-se os seguintes atores:

- **ACIAP:** a Associação Comercial Industrial e Agrícola de Paranaguá atua a mais de cem anos em prol do desenvolvimento econômico e social de Paranaguá a partir do associativismo, visando a livre defesa dos interesses dos associados e da sociedade. Representa aos anseios do setor produtivo e industrial da cidade de Paranaguá;
- **ADEMADAN:** a Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina (ADEMADAN) atua a mais de duas décadas na região litorânea, principalmente nos assuntos relacionados a questão ambiental, o planejamento territorial e as atividades portuárias. Em Paranaguá tem contribuído para o monitoramento de elementos do clima, realização de estudos ambientais regionais e mobilização social para causas ambientais diversas;
- **CAGEPAR:** a Central de Água, Esgotos e Serviços Concedidos do Litoral do Paraná é uma entidade autárquica de regime especial, pessoa jurídica de direito público, integrante da Administração Pública Municipal Indireta, passando, assim, a atuar como Agência Reguladora dos Serviços Públicos municipais outorgados à iniciativa privada, em regime de concessão. Tem como principal objetivo, dar cumprimento às políticas do setor e desenvolver ações voltadas para a regulação, controle e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do Município de Paranaguá.
- **EMATER:** a Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) é uma autarquia integrante da Administração Indireta do Estado, que tem por finalidade promover o desenvolvimento tecnológico, socioeconômico, político e cultural da família rural e seu meio, atuando em conjunto com a população rural e suas organizações. Presta uma atuação colaborativa e técnica na adequação das propriedades rurais as exigências ambientais, sobretudo em termos de Cadastro Ambiental Rural (CAR) e preservação da Reserva Legal.

- **NGI:** O Núcleo de Gestão Integrada é um arranjo organizacional estruturador do processo gerencial entre unidades de conservação federais, integrando a gestão das unidades da região. Constitui-se em uma estratégia de visar o cumprimento dos objetivos específicos de cada uma das Unidades de Conservação, em conformidade com o SNUC, seus Decretos de Criação, seus Planos de Manejo, seus planejamentos e orientações de seus conselhos gestores.
- **Paranaguá Saneamento:** a Paranaguá Saneamento (Iguá) atua desde 2017 na área de saneamento básico e tem papel fundamental na prestação de serviços de saneamento básico para assegurar a qualidade ambiental e a preservação dos recursos naturais no município. É um dos principais usuários de recursos hídricos, tanto na forma de captação como de lançamento de efluentes em corpos receptores.
- **Portos do Paraná:** a Portos do Paraná é uma empresa pública estadual, subordinada à Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, com convênio de delegação junto ao Governo Federal, responsável por gerir os terminais portuários paranaenses. Dentre suas atividades principais está o monitoramento do meio ambiente no qual está inserido, cuidando dos resíduos e disponibilizando recursos para a defesa da fauna e flora, em caso de acidentes. Realiza monitoramentos ambientais contínuos na região portuária que auxiliam o entendimento do meio ambiente local;
- **Empresas Privadas:** além da ACIAP, algumas empresas de Paranaguá possuem atuação efetiva nas questões ambientais locais, seja a partir da composição em Conselhos, Câmaras e Comitês, seja pela prestação de serviços e atividades educativas em prol da conscientização ambiental. Evidentemente que muitas dessas ações estão relacionadas às próprias exigências inerentes ao licenciamento ambiental, mas tal fato não exime a positiva contribuição das empresas em questões como: resíduos sólidos, recursos hídricos e arborização.
- **SPVS:** a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) já atua a mais de 30 anos no desenvolvimento de projetos inovadores e de qualidade na área da conservação da natureza, com características voltadas à expansão e de ações direcionadas à manutenção do patrimônio natural e da biodiversidade. No Litoral do Paraná, tem contribuído principalmente com Pesquisas Ambientais com subsídio a gestão de unidades de conservação.

Além das instituições supracitadas, há várias outras que atuam de alguma forma nas questões ambientais locais. São ONGs, Conselhos Estatais, Associações de

Moradores, pesquisadores e grupos de representantes da sociedade civil organizados em Institutos, Observatórios e Comitês, que participam da discussão de problemas, desafios e soluções para diversas áreas em Paranaguá. Nesse âmbito, destaca-se o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT), órgão normativo de deliberação coletiva que tem por objetivo a orientação da política referente às questões econômicas, sociais e ambientais, além da orientação política referente ao uso, parcelamento e ocupação do solo na região do Litoral Paranaense.

Especificamente em âmbito municipal, a gestão dos recursos hídricos é realizada por intermédio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, constituída pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável (SDS) e pela Superintendência de Preservação e Produção Ambiental (SPPA). A SDS é responsável por assuntos como usina de biodiesel, coleta seletiva, paisagismo e cemitérios. Já a SPPA é responsável pela proteção, educação e prevenção ambiental, saneamento básico, cadastro, fiscalização e licenciamento ambiental.

Desde 2002, Paranaguá também conta com um Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMMA), instituído pela Lei Complementar nº 2.260 de 16 de abril de 2002. O COMMA é o órgão normativo, consultivo e deliberativo, com a finalidade de auxiliar na promoção, formação, acompanhamento e avaliação da política ambiental em todo o Município. Fazem parte do COMMA representantes de Secretarias municipais (Meio Ambiente; Urbanismo; Planejamento, Orçamento e Gestão; Educação e Ensino Integral; e Saúde), do IBAMA, do ICMBio, do IAT, do Batalhão da Polícia Ambiental, da CAGEPAR, da Paranaguá Saneamento, da Colônia de Pescadores Z1, da União Municipal das Associações de Moradores de Paranaguá, da Cooperativa de Catadores, da Emater, da Universidade Estadual do Paraná, da ACIAP, e da COPEL.

Ao longo dos quase vinte anos de atuação, o COMMA publicou resoluções para regulamentar a supressão vegetal, o cadastramento de entidades ambientalistas, a

poda e o corte de árvores, além da instituição da Câmara Técnica do órgão. No último ano, as reuniões do COMMA têm tratado sobre a anuência de empreendimentos, denúncias de irregularidades ambientais, como o corte de árvores, e discussões sobre instrumentos de planejamento ambiental, como o Plano Municipal da Mata Atlântica.

Com relação aos recursos hídricos, a PMP divulgou entre os anos de 2012 e 2016, os relatórios de qualidade da água elaborados pela CAB Águas de Paranaguá. Os relatórios atendiam o Decreto Presidencial nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que dispõe sobre a divulgação das informações sobre a qualidade da água distribuída ao consumo humano e mostravam os resultados das análises de turbidez, cor, cloro e coliformes totais e coliformes termotolerantes. Depois do ingresso da Paranaguá Saneamento, tais relatórios passaram a ser divulgados pelo próprio *site* da empresa, que assim como os relatórios anteriores, apresentam os resultados da qualidade d'água distribuída mensalmente para todos os mananciais existentes.

Ademais, no que tange aos demais aspectos da interação do meio ambiente com os recursos hídricos e saneamento, conforme apontado no item 2.2.9, Paranaguá registra uma série de desafios a serem resolvidos no âmbito da governança municipal, dos quais destaca-se a maior pressão por ocupações em áreas cada vez mais próximas dos mananciais e áreas de preservação permanente, e a melhoria nos índices de atendimento da prestação dos serviços de saneamento, além do desafio de cumprir as metas de enquadramento propostos no PBH Litorânea.

As potencialidades e desafios referente aos aspectos físicos e ambientais do Município estão presentadas na Tabela 37, a seguir.

Tabela 37: Tabela de Potencialidades e Desafios dos Aspectos Físicos e Ambientais.

	Informações Síntese	Potencialidades	Desafios
Aspectos Físicos e Ambientais	Alto volume de precipitação anual (chuvas)	Maior disponibilidade de água para o atendimento das demandas hídricas e seus usos, como o abastecimento público urbano e rural	Maior potencial de ocorrência de problemas de alagamento, enchentes e inundações em virtude da alta quantidade de eventos com precipitação maior que 60 mm
		Maior capacidade de autodepuração dos corpos receptores de efluentes domésticos e industriais	Maior demanda dos serviços de limpeza pública e manutenção dos sistemas de drenagem em função da maior força gerada pela água na condução de resíduos e materiais inconsolidados existentes na superfície
	Contexto Geomorfológico	Cidade está assentada na planície, cuja área possui menor complexidade geomorfológica potencialmente beneficiando a execução de alguns dos serviços de saneamento básico como o abastecimento de água.	Variações abruptas do relevo com maior potencial de processos erosivos de todos os portes, que podem afetar a vida da população e a prestação de serviços como abastecimento de água e drenagem de águas pluviais
	Atividade Minerária	A recuperação de algumas áreas de mineração já está prevista no âmbito do planejamento municipal	Acompanhar o atendimento das condicionantes das licenças de operação das mineradoras e fortalecer a articulação interinstitucional para prevenção de problemas ambientais que possam afetar o saneamento
	Solos Arenosos	Melhores condições naturais de permeabilidade, possibilitando maior recarga de aquíferos e menor esforço para drenagem das águas em ambientes	Maior aporte de sedimentos que podem, ao longo do tempo, reduzir a capacidade de vazão dos rios devido à consequente redução de profundidade, aumentando os

Informações Síntese	Potencialidades	Desafios
	naturais	esforços para a prestação dos serviços de drenagem
Vegetação	Muitas áreas com vegetação bem preservada que auxiliam na manutenção do ciclo hidrológico local e prestam serviços ambientais e ecossistêmicos favoráveis para o saneamento básico como um todo	Ausência de vegetação na área urbana com muitos lotes totalmente impermeabilizados com consequente maior pressão dos serviços de drenagem de águas pluviais
Áreas com restrições ambientais	Mais da metade da área do município está protegida por unidades de conservação, que promovem a preservação e conservação de importantes recursos naturais como a própria água	Aumento da pressão por ocupação urbana nas áreas protegidas localizadas próximas ao tecido urbano, como APPs de rios e unidades de conservação. Áreas de expansão cada vez mais próximas dos mananciais de abastecimento público
Recursos Hídricos	Existência do Plano de Bacia Hidrográfica Litorânea com dados atualizados sobre disponibilidade e demanda hídrica no município, além de propostas de enquadramento e cobrança pelo uso das águas	Ordenar o uso do solo e regularizar os usos da água para atender as metas de enquadramento; Recuperar e proteger áreas estratégicas para a promoção e conservação hídrica como APPs e áreas úmidas

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.3.6. Educação

As informações que permitem uma avaliação mais geral do grau de escolaridade e da taxa de alfabetização da população dos municípios remontam ainda a 2010, último recenseamento realizado no país, mas, mesmo com essa grande defasagem, constituem importante referencial para políticas associadas ao saneamento básico, às políticas educativas para o setor e às estratégias para conscientização dos moradores acerca de temas associados a essa questão.

A Figura 103 mostra que predominam as pessoas com baixa escolaridade, sem instrução e fundamental incompleto, representando 46,3% do total de pessoas com 10 anos ou mais de idade. Nas demais classes de instrução havia 20,7% com ensino fundamental completo e médio incompleto; 25,7% com médio completo e superior incompleto; e 6,8% com superior completo.

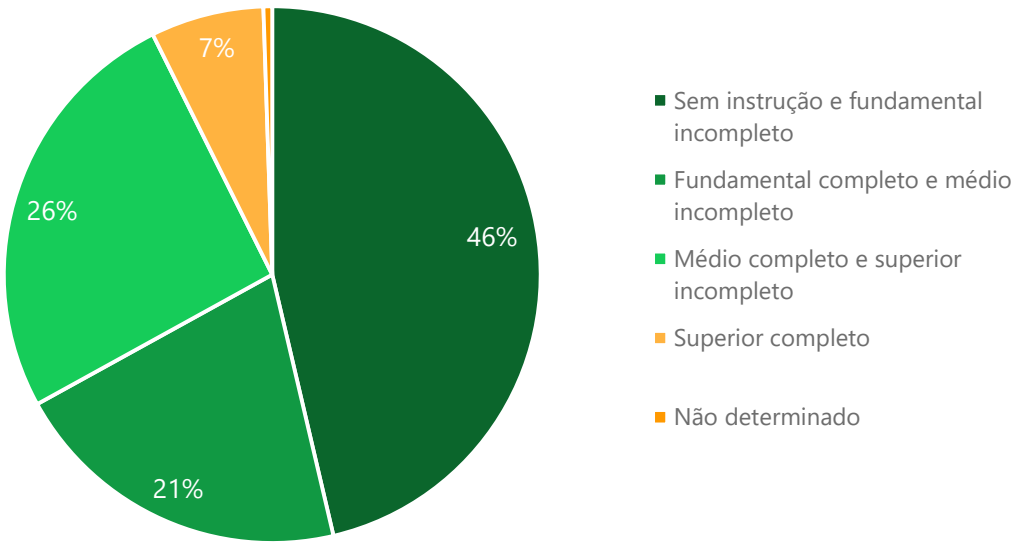


Figura 103: Grau de instrução das pessoas com 10 anos ou mais de idade, em Paranaguá – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

Tendo como referência apenas as pessoas com 25 anos ou mais de idade, que normalmente apresentam maior aderência com o mercado de trabalho, 44,9% apresentavam a situação de sem instrução e fundamental incompleto; 17,3%, fundamental completo e médio incompleto; 28,0% médio completo e superior incompleto; 9,6%, superior completo, conforme Figura 104.

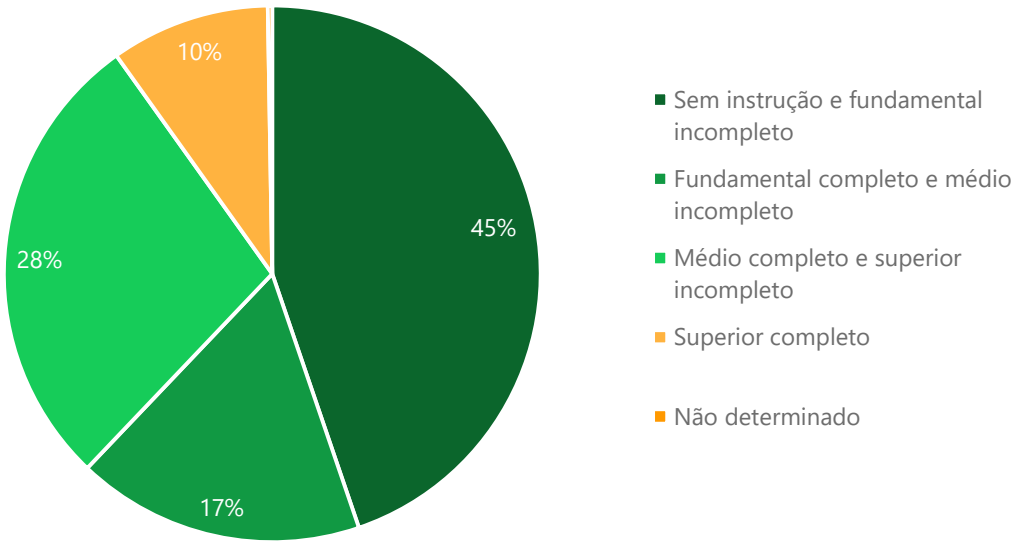


Figura 104: Grau de instrução das pessoas com 25 anos ou mais de idade, em Paranaguá – 2010.
Fonte: IBGE (2010).

As estimativas do Atlas de Desenvolvimento Humano, do PNUD, elaborado a partir de informações do Censo Demográfico, mostram a taxa de analfabetismo segundo faixas etárias. Sistematicamente entre os censos demográficos de 1991, 2000 e 2010 houve redução das taxas de analfabetismo, conforme Figura 105. Principalmente a redução nos grupos etários mais jovens (11 a 14 anos, 15 a 17 anos, 18 a 24 anos e 25 a 29 anos) indicam o aumento da cobertura dos serviços de educação na busca de atingir a universalização prevista na Constituição de 1988.

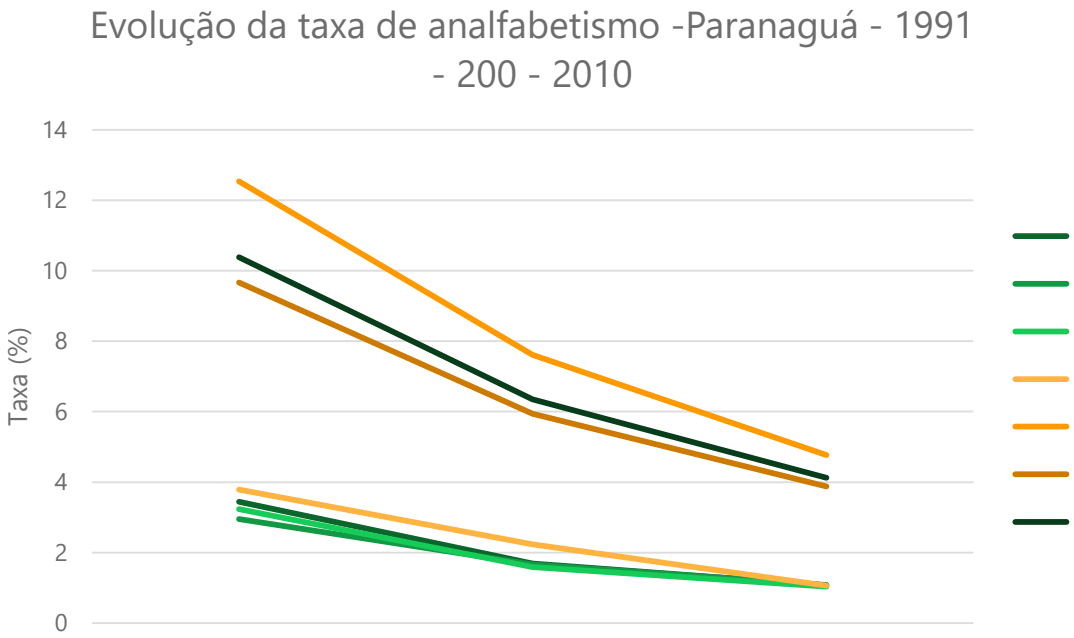


Figura 105: Evolução da taxa de analfabetismo em Paranaguá, segundo faixas de idade – 1991 – 2000 – 2010.
Fonte: PNUD.

A evolução das matrículas de 2010 a 2018 mostra que, na educação básica, predominavam aquelas vinculadas à rede estadual, seguidas da rede municipal (Figura 106). Em terceiro lugar estavam aquelas ofertadas pela rede particular. As matrículas associadas à rede federal são de número ainda diminuto, relacionadas ao ensino médio técnico, ainda em processo de ampliação. Já a rede municipal oferta vagas somente para o ensino fundamental. E a rede estadual oferta vagas para parte do ensino fundamental e para o ensino médio. Em todos os níveis as vagas são ofertadas pelo ensino público. No caso do ensino médio, a maior parte das vagas é ofertada pelo setor público estadual.

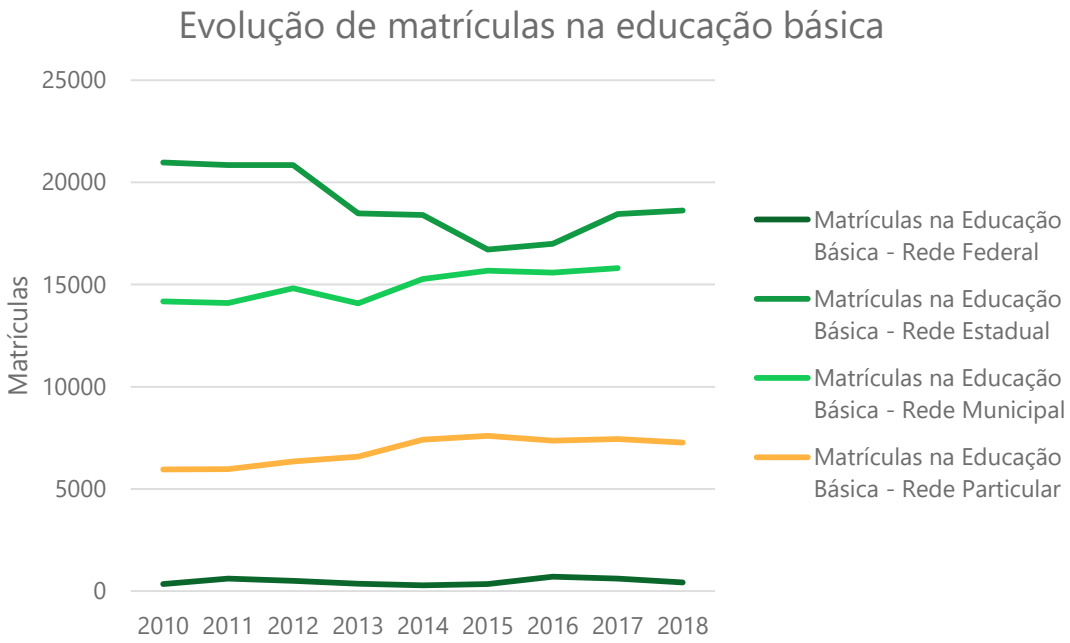


Figura 106: Evolução das matrículas na educação básica, segundo a esfera administrativa, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: MEC/INEP.

No nível de creche e pré-escola as vagas foram ofertadas pela esfera municipal e privada, conforme Figura 107. Tem se observado elevação da oferta de vagas na rede municipal, principalmente em creches. Conforme informação da Secretaria Municipal de Educação foi estabelecida a partir de 2017 a Central de Matrículas, organizando o cadastro das crianças de 0 a 3 anos de idade para permanecer em lista de espera única. Nesse ano (cadastros realizados até 31 de dezembro de 2019), há uma demanda não atendida com os seguintes quantitativos: 0 a 1 ano de idade – 542; 1 anos a 2 anos de idade – 344; 2 anos a 3 anos de idade – 107.

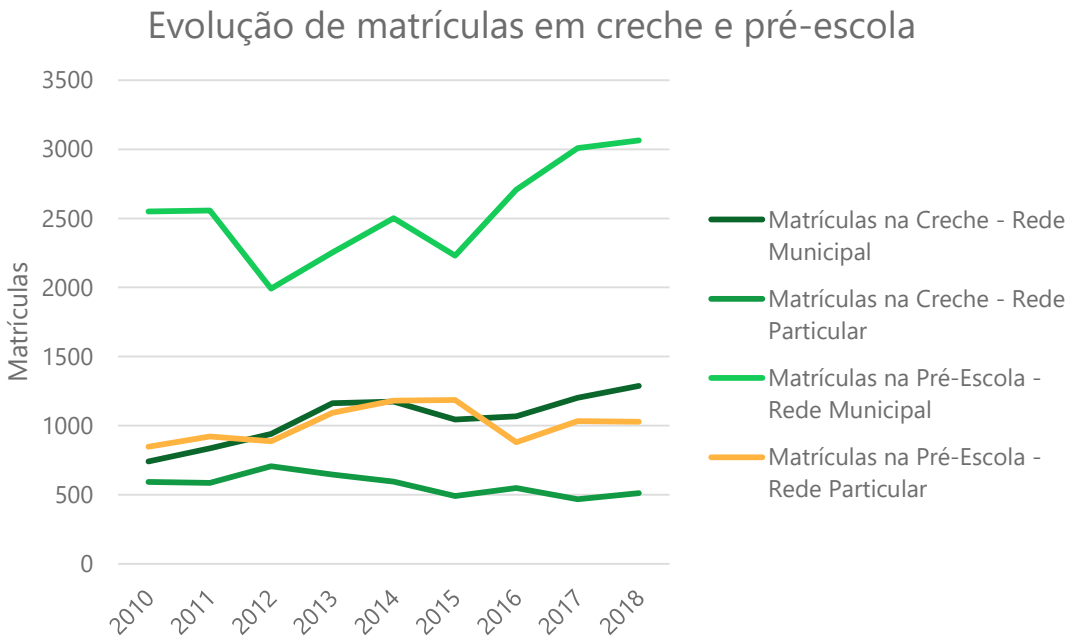


Figura 107: Evolução de matrículas em creche e pré-escola, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: MEC/INEP.

No nível de educação profissional, apesar das vagas ofertadas pelo ensino estadual serem relativamente em maior número, há também participação importante da esfera federal e privada, conforme Figura 108. Enquanto mais recentemente houve aumento das vagas na educação profissional na rede estadual, observou-se redução na rede pública federal e na rede privada.

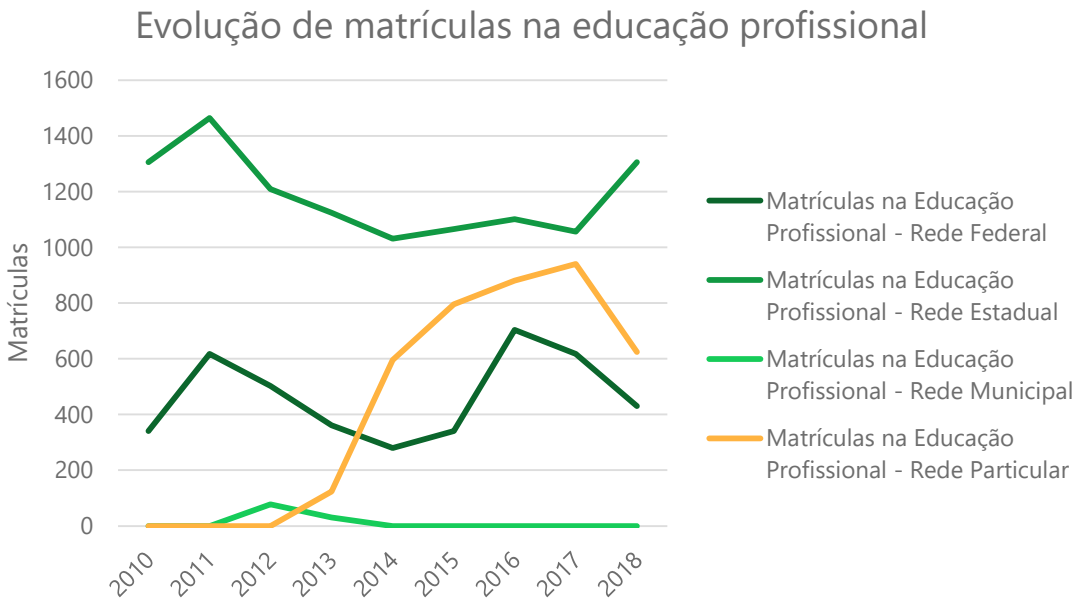


Figura 108: Evolução de matrículas na educação profissional, em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: MEC/INEP.

Na Educação de Jovens e Adultos – EJA, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio predominam as vagas oferecidas pela rede estadual de ensino, e com crescimento sistemático desde 2015, conforme Figura 109.

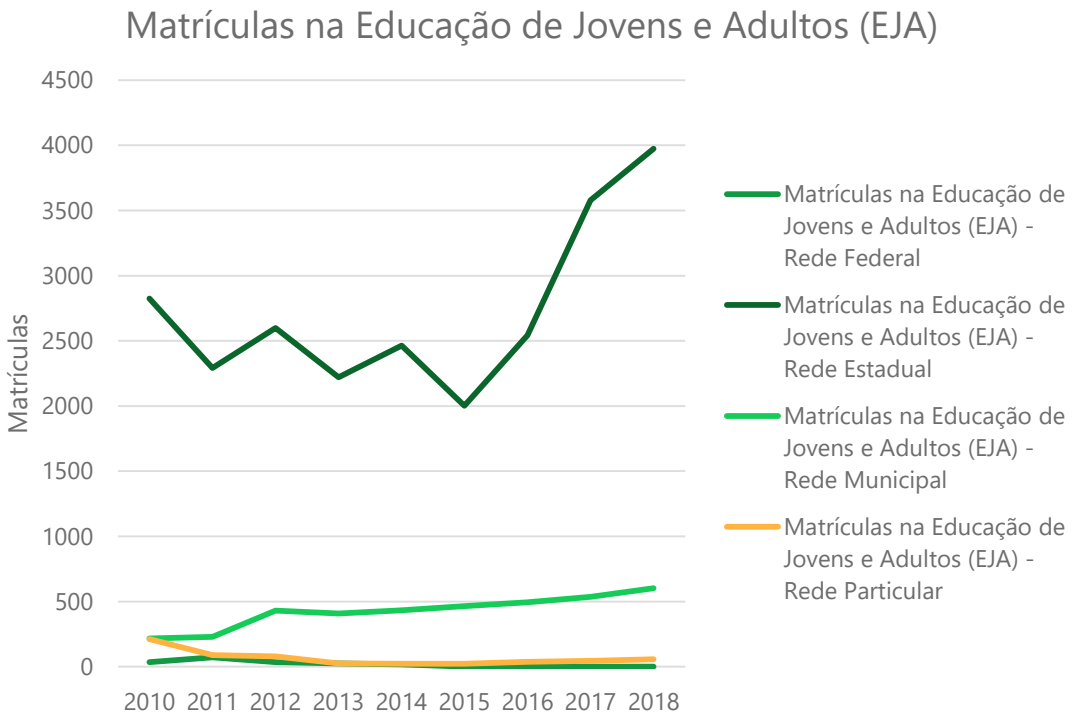


Figura 109: Matrículas na Educação de Jovens e Adultos (EJA), em Paranaguá – 2010 – 2018.

Fonte: Ministério da Educação / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem apresentado evolução ascendente na maioria dos níveis de ensino avaliados até 2017, conforme a Tabela 38. Esse aumento tem sido importante principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, a cargo da rede municipal, tendo saltado de 4,0 em 2005 para 5,3 em 2017. Já nos anos finais houve muita oscilação nos resultados obtidos, principalmente no caso da rede municipal, chegando no final da série o valor inferior ao de 2005. Na rede estadual, apenas em 2017, houve uma melhoria mais significativa, mas ainda inferior aos resultados dos anos iniciais. Para o ensino médio, só há dados para 2017, não sendo possível comparação histórica.

Apesar da posição de polo econômico e de prestação de muitos serviços para o conjunto dos municípios do Litoral Paranaense, Paranaguá apresentou níveis de desempenho do IDEB inferior a alguns dos demais municípios da região, como é o

caso de Matinhos, Guaratuba e Antonina nos anos iniciais do ensino fundamental. Para os demais níveis as diferenças são menos significativas.

Tabela 38: Evolução do IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, em Paranaguá.

Nível de ensino	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fundamental - Anos Iniciais - Rede Municipal	4,0	-	4,1	-	4,8	-	4,3	-	5,1	-	5,5	-	5,3
Fundamental - Anos Iniciais - Rede Estadual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fundamental - Anos Iniciais - Rede Pública	4,0	-	4,1	-	4,8	-	4,3	-	5,1	-	5,5	-	5,3
Fundamental - Anos Finais - Rede Municipal	3,5	-	3,3	-	3,7	-	4,1	-	4,0	-	3,0	-	3,4
Fundamental - Anos Finais - Rede Estadual	3,4	-	3,6	-	3,7	-	3,5	-	3,2	-	3,5	-	4,2
Fundamental - Anos Finais - Rede Federal		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fundamental - Anos Finais - Rede Pública	3,4	-	3,6	-	3,7	-	3,5	-	3,2	-	3,5	-	4,2
Médio - Rede Estadual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2
Médio - Rede Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Médio - Rede Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3

Fonte: MEC/INEP

A Figura 110 apresenta a distribuição no território das escolas públicas de Paranaguá, do ensino infantil ao médio.

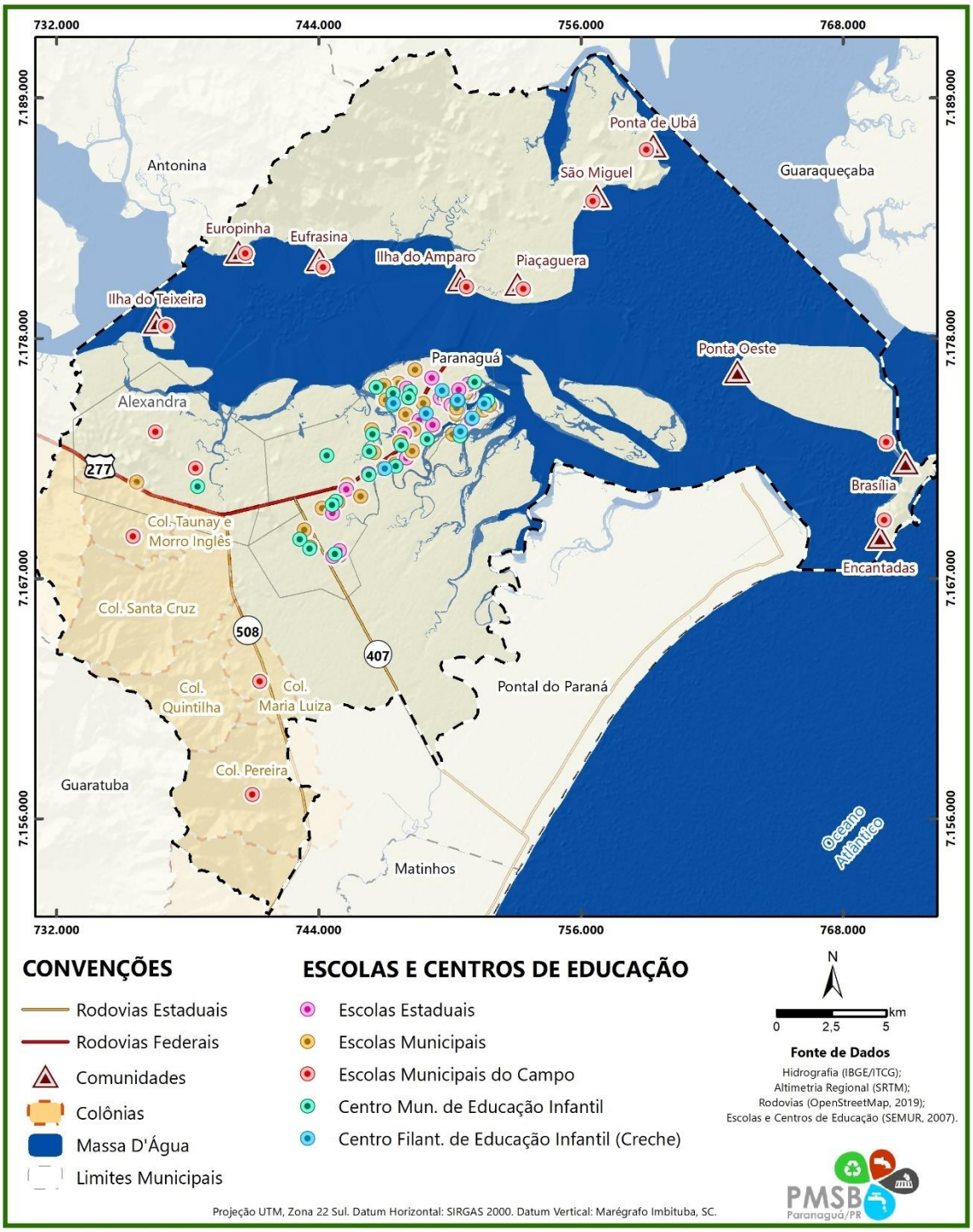


Figura 110: Localização das escolas e centros de educação em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Há ainda a destacar a presença de unidades públicas e privadas de ensino superior, tanto presencial quanto polos de educação à distância: Universidade

Positivo EAD, R. João Eugênio, 816; Unopar, R. Washington Luiz, 374; Unespar Paranaguá, R. Comendador Correia Júnior, 117; UniCesumar – Paranaguá, R. Prefeito, Av. Roque Vernalha, 901; UNINTER | Paranaguá, R. Comendador Correia Júnior, 577; EAD Laureate – Paranaguá, Av. Gov. Bento Munhoz da Rocha Neto, 2223; Universidade Cruzeiro do Sul, Rua Dr. Leocádio, 422; Uniasselvi, R. Visc. de Nácar, 988; Instituto Educ, EAD, Travessa Marijulia Rodrigues da Cunha, 120; Faculdade Estadual Paranaguá, Rua Aristides de Oliveira, s/n; Instituto Superior do Litoral do Paraná – ISULPAR, R. João Eugênio, 534; IFPR - Campus Paranaguá; Av. Antônio Carlos Rodrigues, 453; UNIFACEAR - Polo Paranaguá, R. Manoel Corrêa, 527; Unopar, R. Washington Luiz, 374.

2.4. Desenvolvimento Local

2.4.1. A Dinâmica Econômica

O Produto Interno Bruto – PIB (que representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos) do município de Paranaguá apresentou tendência de crescimento ao longo dos anos 2010 a 2017, chegando neste último ano em seu valor máximo de R$ 10.651,7 bilhões (a preços de 2019), representando 2,3% do total do PIB do Paraná, 76,5% do total do PIB da Microrregião de Paranaguá e ocupava a 10ª posição no *ranking* estadual (Figura 111 e Tabela 39).

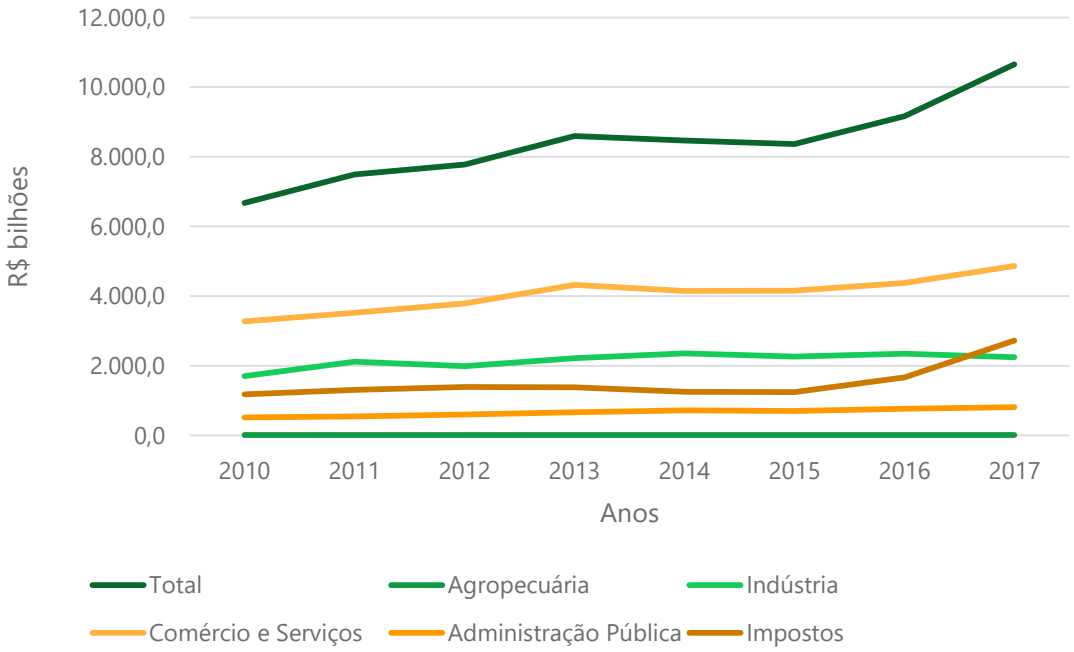


Figura 111: Produto Interno Bruto – PIB (a preços constantes de 2019*), por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2017.

* Segundo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC.
Fonte: adaptado de IBGE e IPARDES.

Tabela 39: Produto interno bruto – PIB (a preços constantes de 2019) – Paranaguá, MRH de Paranaguá e Paraná – 2010 – 2017.*

Localidade	Setor de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Absoluto									
Paranaguá	Total	6.674,9	7.490,5	7.776,1	8.594,4	8.467,6	8.369,8	9.164,4	10.651,7
	Agropecuária	8,6	8,5	7,7	10,0	8,0	8,5	10,1	10,4
	Indústria	1.699,1	2.112,7	1.988,0	2.214,3	2.350,9	2.260,7	2.347,9	2.241,5
	Comércio e Serviços	3.275,4	3.518,6	3.791,0	4.325,8	4.143,4	4.155,6	4.373,2	4.866,7
	Administração Pública	517,9	543,8	596,1	667,0	713,9	699,3	767,6	808,8
	Impostos	1.173,9	1.306,9	1.393,4	1.377,3	1.251,4	1.245,9	1.665,5	2.724,4
Total MRH Paranaguá	Total	8.904,3	9.740,8	10.436,2	11.411,5	11.348,9	11.489,2	12.588,8	13.919,3
	Agropecuária	138,4	123,9	127,8	159,4	117,8	108,9	173,4	139,2
	Indústria	2.096,9	2.503,8	2.588,7	2.630,4	2.728,7	2.654,5	2.881,0	2.728,1
	Comércio e Serviços	4.342,3	4.590,8	5.003,1	5.773,2	5.675,9	5.913,3	6.171,5	6.534,0
	Administração Pública	1.015,5	1.070,1	1.160,8	1.297,7	1.390,0	1.354,5	1.464,3	1.565,4
	Impostos	1.311,2	1.452,2	1.555,7	1.550,8	1.436,4	1.458,1	1.898,5	2.952,5

Localidade	Setor de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Estado do Paraná	Total	369.509,5	397.698,3	415.994,5	463.421,1	455.354,4	443.161,1	443.213,4	455.377,8
	Agropecuária	29.207,8	32.071,4	32.377,3	41.571,6	37.413,5	34.560,3	38.242,6	37.234,6
	Indústria	88.964,7	95.904,7	94.627,0	104.218,4	99.105,2	97.670,0	99.614,8	100.264,7
	Comércio e Serviços	159.432,2	168.833,9	181.719,9	203.971,5	204.265,5	200.254,4	195.562,2	201.172,1
	Administração Pública	38.939,6	41.693,3	45.089,7	50.010,2	53.115,5	51.505,2	54.107,9	56.760,8
	Impostos	52.965,1	59.195,1	62.180,6	63.649,3	61.454,7	59.171,1	55.686,1	59.945,6
					%				
Paranaguá	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Agropecuária	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Indústria	25,5	28,2	25,6	25,8	27,8	27,0	25,6	21,0
	Comércio e Serviços	49,1	47,0	48,8	50,3	48,9	49,6	47,7	45,7
	Administração Pública	7,8	7,3	7,7	7,8	8,4	8,4	8,4	7,6
	Impostos	17,6	17,4	17,9	16,0	14,8	14,9	18,2	25,6
Total MRH Paranaguá	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Agropecuária	1,6	1,3	1,2	1,4	1,0	0,9	1,4	1,0
	Indústria	23,5	25,7	24,8	23,1	24,0	23,1	22,9	19,6
	Comércio e Serviços	48,8	47,1	47,9	50,6	50,0	51,5	49,0	46,9
	Administração Pública	11,4	11,0	11,1	11,4	12,2	11,8	11,6	11,2
	Impostos	14,7	14,9	14,9	13,6	12,7	12,7	15,1	21,2
Estado do Paraná	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Agropecuária	7,9	8,1	7,8	9,0	8,2	7,8	8,6	8,2
	Indústria	24,1	24,1	22,7	22,5	21,8	22,0	22,5	22,0
	Comércio e Serviços	43,1	42,5	43,7	44,0	44,9	45,2	44,1	44,2
	Administração Pública	10,5	10,5	10,8	10,8	11,7	11,6	12,2	12,5
	Impostos	14,3	14,9	14,9	13,7	13,5	13,4	12,6	13,2

* Segundo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC/IBGE.
Fonte: Adaptado de IBGE e IPARDES.

Neste período, o dinamismo da atividade econômica de Paranaguá e dos municípios vizinhos assentou-se no desempenho do segmento de comércio e prestação de serviços e, em menores proporções, nas atividades industriais. Em 2017,

o comércio e a prestação de serviços foram responsáveis por pouco mais de 45% do total do PIB de Paranaguá, enquanto a representatividade das atividades industriais foi de cerca de 21%. Ressalte-se o aumento da participação dos impostos no PIB gerado pelo município ao longo dos anos, chegando a 2017 a representar pouco mais de um quarto (25,6%) do seu total.

Ao se considerar somente o Valor Adicionado Fiscal – VAF (corresponde à diferença entre o valor das saídas de mercadorias, acrescido do valor das prestações de serviços tributáveis pelo ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) e o valor das entradas de mercadorias e serviços recebidos em uma empresa a cada ano civil) do município observa-se um crescimento real de 58,6% do seu total entre os anos de 2010 e 1018, chegando neste último ano ao seu *record* de R$ 4.353,7 milhões (a preços de 2019) (Tabela 40).

Seguindo a tendência observada nos anos anteriores, em 2018, cerca de três quartos do VAF de Paranaguá concentravam-se em três segmentos: 39,4% nas atividades de Transporte Terrestre em função das suas atividades portuárias; 24,4% no Comércio por Atacado, exceto Veículos Automotores e Motocicletas; e, 10,0% na Fabricação de Produtos Químicos.

Tabela 40: Valor adicionado fiscal – VAF (em R$ milhões), a preços constantes de 2019 – Paranaguá – 2010 – 2018.

Setores de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Absoluto									
Agricultura, Pecuária, Prod. Florestal, Pesca e Aquic.	25,8	54,2	24,7	44,0	71,2	56,4	4,5	4,0	2,7
Indústrias Extrativas	102,7	94,6	74,0	74,2	76,5	63,8	57,6	62,2	45,8
Indústrias de Transformação	724,3	1.434,3	816,5	921,0	1.495,2	640,5	1.181,0	975,3	795,5
- Fabricação de Produtos Químicos	*616,2*	*987,3*	*456,7*	*739,9*	*1.337,3*	*571,7*	*1.141,1*	*834,9*	*434,2*
Eletricidade e Gás	156,1	161,9	151,9	89,5	89,6	177,1	164,6	149,5	161,6
Água, Esgoto, Ativ. de Gestão de Resíduos e Descont.	32,8	0,9	4,3	30,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
Construção	3,9	6,4	11,1	10,3	14,3	21,7	20,9	15,4	15,2
Comércio; Reparação de Veículos Autom. e Motocicletas	693,4	1.171,3	1.033,3	1.781,5	802,3	1.319,0	982,6	940,1	1.456,5
- Comércio por Atacado, exceto Veículos Autom. e Motocicletas	*372,5*	*779,7*	*554,4*	*1.310,2*	*334,0*	*919,7*	*597,7*	*532,3*	*1.061,9*
- Comércio Varejista	*263,4*	*326,3*	*355,0*	*385,1*	*385,4*	*360,2*	*353,1*	*372,1*	*367,3*
Transporte, Armazenagem e Correio	865,3	1.294,2	1.281,4	1.578,6	1.666,8	1.423,3	1.648,3	1.828,4	1.745,2
- Transporte Terrestre	*857,7*	*1.263,8*	*1.252,9*	*1.564,2*	*1.636,9*	*1.412,7*	*1.640,4*	*1.798,0*	*1.714,8*
Alojamento e Alimentação	14,7	17,4	19,2	21,8	24,9	22,8	23,4	24,9	25,1
Informação e Comunicação	123,9	109,9	99,4	82,3	95,8	109,2	105,0	132,7	104,3
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades Imobiliárias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	0,9	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Educação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saúde Humana e Serviços Sociais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Setores de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Artes, Cultura, Esporte e Recreação	0,1	0,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,7	0,8
Outras Atividades de Serviços	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Serviços Domésticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Organismos Intern.e Outras Inst. Extraterritoriais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**2.744,7**	**4.346,0**	**3.516,8**	**4.634,6**	**4.338,1**	**3.835,0**	**4.189,1**	**4.133,6**	**4.353,7**
%									
Agricultura, Pecuária, Prod. Florestal, Pesca e Aquic.	0,9	1,2	0,7	0,9	1,6	1,5	0,1	0,1	0,1
Indústrias Extrativas	3,7	2,2	2,1	1,6	1,8	1,7	1,4	1,5	1,1
Indústrias de Transformação	26,4	33,0	23,2	19,9	34,5	16,7	28,2	23,6	18,3
- Fabricação de Produtos Químicos	***22,5***	***22,7***	***13,0***	***16,0***	***30,8***	***14,9***	***27,2***	***20,2***	***10,0***
Eletricidade e Gás	5,7	3,7	4,3	1,9	2,1	4,6	3,9	3,6	3,7
Água, Esgoto, Ativ. de Gestão de Resíduos e Descontaminação	1,2	0,0	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Construção	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,6	0,5	0,4	0,3
Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	25,3	27,0	29,4	38,4	18,5	34,4	23,5	22,7	33,5
- Comércio por Atacado, exceto Veículos Automotores e Motocicletas	***13,6***	***17,9***	***15,8***	***28,3***	***7,7***	***24,0***	***14,3***	***12,9***	***24,4***
- Comércio Varejista	***9,6***	***7,5***	***10,1***	***8,3***	***8,9***	***9,4***	***8,4***	***9,0***	***8,4***
Transporte, Armazenagem e Correio	31,5	29,8	36,4	34,1	38,4	37,1	39,3	44,2	40,1
- Transporte Terrestre	***31,2***	***29,1***	***35,6***	***33,8***	***37,7***	***36,8***	***39,2***	***43,5***	***39,4***
Alojamento e Alimentação	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Informação e Comunicação	4,5	2,5	2,8	1,8	2,2	2,8	2,5	3,2	2,4
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades Imobiliárias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Setores de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Educação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saúde Humana e Serviços Sociais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Artes, Cultura, Esporte e Recreação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras Atividades de Serviços	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Serviços Domésticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

* Segundo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC.
Fonte: IBGE e IPARDES.

2.4.2. A Dinâmica do Mercado de Trabalho

A População Economicamente Ativa – PEA de Paranaguá (que pode ser considerada a dimensão integral do seu mercado de trabalho), também apresentou crescimento entre os anos de 2000 e 2010, chegando em seu máximo de 66,8 mil pessoas neste último ano, representado 1,2% do total da PEA do Paraná, pouco mais de metade (53,4%) do total da PEA da Microrregião de Paranaguá, ocupando a 12ª posição no *ranking* estadual (Tabela 41).

Tabela 41: População Economicamente Ativa - PEA, População Ocupada - PO, População Desocupada - PD e Taxa de Desocupação -TD - Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná – 2000 – 2010.

Localidade	População	2000	2010	Localidade	População	2000	2010
Antonina	PEA	7.356	7.584	Morretes	PEA	6.785	7.644
	PO	5.959	6.877		PO	6.178	7.172
	PD	1.397	707		PD	607	472
	TD (%)	19,0	9,3		TD (%)	8,9	6,2
Guaraqueçaba	PEA	3.067	3.517	Paranaguá	PEA	52.762	66.849
	PO	2.833	3.397		PO	45.058	60.828
	PD	234	120		PD	7.704	6.021
	TD (%)	7,6	3,4		TD (%)	14,6	9,0
Guaratuba	PEA	12.176	14.520	Pontal do Paraná	PEA	6.881	10.140
	PO	10.621	13.885		PO	5.568	9.545
	PD	1.555	635		PD	1.313	595
	TD (%)	12,8	4,4		TD (%)	19,1	5,9
Matinhos	PEA	11.598	15.009	Estado do Paraná	PEA	4.651.849	5.587.968
	PO	9.646	14.107		PO	4.055.738	5.307.831
	PD	1.952	902		PD	596.111	280.137
	TD (%)	16,8	6,0		TD (%)	12,8	5,0

Fonte: IBGE (2010).

Desse total da PEA de 66,8 mil pessoas, 60,8 mil pessoas se encontravam na condição de ocupadas e 6,0 mil pessoas desocupadas, resultando em uma Taxa de Desocupação - TD de 9,0% em Paranaguá, situando-se em um patamar

consideravelmente superior ao verificado para o total do Estado (5,0%) e para os demais municípios litorâneos, sendo inferior somente ao observado para o município de Antonina (9,3%).

Tabela 42: População economicamente ativa – PEA, População ocupada – PO, População desocupada – PD e taxa de desocupação – TD, por situação de domicílio e sexo – Paranaguá – 2000 – 2010.

População	2000	2010	População	2000	2010
PEA Total	**52.762**	**66.849**	**PD - Total**	**7.704**	**6.021**
Urbana	50.632	64.287	Urbana	7.638	5.916
Rural	2.130	2.561	Rural	66	103
Masculina	33.466	39.456	Masculina	4.057	2.361
Feminina	19.296	27.393	Feminina	3.647	3.660
PO - Total	**45.058**	**60.828**	**TD (%) Total**	**14,6**	**9,0**
Urbana	42.994	58.371	Urbana	15,1	9,2
Rural	2.064	2.458	Rural	3,1	4,0
Masculina	29.409	37.095	Masculina	12,1	6,0
Feminina	15.649	23.733	Feminina	18,9	13,4

Fonte: IBGE (2010).

Em 2010, a maior parcela das pessoas ocupadas no município era de homens (65,3%) e desenvolviam as suas atividades no meio urbano (96,0%) (Tabela 42). Segundo dados do Censo Demográfico, neste mesmo ano, cerca de três quartos (75,5%) destas pessoas atuavam como empregadas e, em menor intensidade, como trabalhadoras por conta própria (19,9%), empregadoras (2,1%), trabalhadoras não remuneradas (1,3%) e trabalhadoras na produção para o próprio consumo (1,2%).

Dentre as pessoas ocupadas, pouco mais da metade (54,6%) estavam inseridas nas atividades de prestação de serviços, com destaque para as atividades de transporte, armazenagem e correio (13,8%), seguidas do comércio de mercadorias (20,3%), indústrias de transformação (8,5%) e construção civil (6,8%). As atividades ligadas à agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura eram

responsáveis por parcela menos expressiva (3,3%) do total das pessoas ocupadas em Paranaguá em 2010 (Tabela 43).

Tabela 43: População ocupada por setor de atividade econômica – Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná – 2010.

Localidade	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	Indústrias Extrativas	Indústrias de Transformação	Serv. Indl. Util. Publ.	Constr. Civil	Adm. Pública	Comércio	Serviços	Transporte, Armazenagem e Correio	Total
Absoluto										
Antonina	1.169	29	316	142	597	620	1.029	2.972	*771*	6.874
Guaraqueçaba	2.018	-	84	13	104	295	146	738	*35*	3.398
Guaratuba	1.586	11	923	129	1.694	885	2.454	6.205	*330*	13.887
Matinhos	325	53	646	247	1.966	1.150	2.993	6.726	*278*	14.106
Morretes	1.927	31	383	89	740	357	945	2.701	*279*	7.173
Paranaguá	1.990	291	5.166	566	4.117	3.103	12.362	33.232	*8.412*	60.827
Pontal do Paraná	489	20	525	158	1.695	477	1.921	4.262	*368*	9.547
MRH Paranaguá	9.504	435	8.043	1.344	10.913	6.887	21.850	56.836	*10.473*	115.812
Paraná	788.365	13.117	774.734	55.699	390.768	223.856	919.155	2.142.151	*230.947*	5.307.845
%										
Antonina	17,0	0,4	4,6	2,1	8,7	9,0	15,0	43,2	11,2	100,0
Guaraqueçaba	59,4	-	2,5	0,4	3,1	8,7	4,3	21,7	1,0	100,0
Guaratuba	11,4	0,1	6,6	0,9	12,2	6,4	17,7	44,7	2,4	100,0
Matinhos	2,3	0,4	4,6	1,8	13,9	8,2	21,2	47,7	2,0	100,0
Morretes	26,9	0,4	5,3	1,2	10,3	5,0	13,2	37,7	3,9	100,0
Paranaguá	3,3	0,5	8,5	0,9	6,8	5,1	20,3	54,6	13,8	100,0
Pontal do Paraná	5,1	0,2	5,5	1,7	17,8	5,0	20,1	44,6	3,9	100,0
MRH Paranaguá	8,2	0,4	6,9	1,2	9,4	5,9	18,9	49,1	9,0	100,0
Paraná	14,9	0,2	14,6	1,0	7,4	4,2	17,3	40,4	4,4	100,0

Fonte: IBGE (2010).

No período mais recente, entre os anos de 2010 e 2018, as estatísticas disponíveis possibilitam vislumbrar somente os trabalhadores que possuíam carteira de trabalho assinada pelo empregador, divulgadas pelo Ministério do Trabalho – MT através da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Apesar dessa limitação, as estatísticas disponíveis indicam que a continuidade do crescimento do mercado de trabalho de Paranaguá se manteve no meio urbano, especialmente nas suas atividades portuárias.

O número total de postos de trabalho com carteira de trabalho assinada no município chegou em seu máximo de 40,2 mil em 2018, representando, neste ano, 1,3% do total de postos de trabalho com carteira de trabalho assinada gerados no Estado, 60,1% dos postos de trabalho gerados na MRH de Paranaguá, ocupando também a 12ª posição no *ranking* estadual (Figura 112 e Tabela 44).

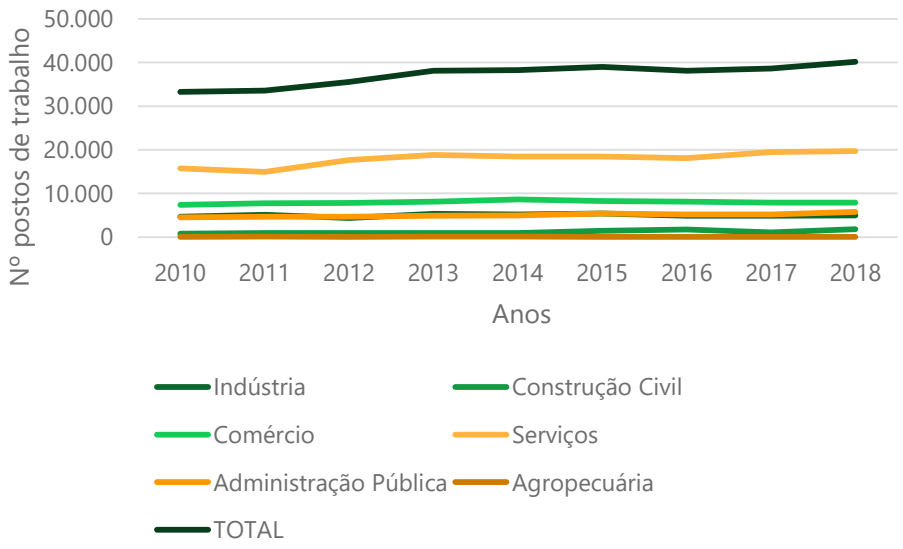


Figura 112: Postos de trabalho, por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: MT/RAIS.

Tabela 44: Postos de trabalho, por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018.

Localidade	Setor de atividade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Paranaguá	Indústria	4.703	5.115	4.356	5.325	5.224	5.394	4.897	4.922	4.996
	Construção Civil	808	966	933	949	935	1.415	1.724	1.060	1.820
	Comércio	7.372	7.749	7.839	8.097	8.643	8.279	8.098	7.896	7.868
	Serviços	15.766	14.950	17.616	18.802	18.429	18.442	18.108	19.497	19.668
	Administração Pública	4.496	4.681	4.705	4.861	4.942	5.390	5.204	5.154	5.743
	Agropecuária	90	117	94	99	102	85	75	62	61
	TOTAL	33.235	33.578	35.543	38.133	38.275	39.005	38.106	38.591	40.156
MRH de Paranaguá	Indústria	5.629	6.168	5.472	6.581	6.955	9.549	8.722	9.092	8.250
	Construção Civil	1.535	1.705	2.857	1.722	1.993	2.053	2.349	2.241	2.930
	Comércio	13.047	13.836	14.299	15.302	16.154	15.375	15.313	15.207	15.317
	Serviços	22.570	21.982	24.723	26.660	27.140	29.656	29.151	28.006	27.741
	Administração Pública	9.818	10.034	9.712	10.501	10.789	11.186	10.755	11.298	11.950
	Agropecuária	550	566	561	504	470	497	513	591	587
	TOTAL	53.149	54.291	57.624	61.270	63.501	68.316	66.803	66.435	66.775
Total do estado	Indústria	690.919	711.341	712.028	743.882	736.369	691.163	651.748	662.939	662.712
	Construção Civil	136.051	146.059	151.424	147.152	153.709	139.775	123.024	112.180	112.499
	Comércio	590.211	622.407	646.397	670.040	682.575	670.477	658.316	653.399	652.589
	Serviços	842.872	901.391	940.428	985.230	1.016.213	1.023.157	1.003.429	1.016.907	1.057.759
	Administração Pública	421.072	437.452	480.745	470.790	475.420	482.107	472.514	480.293	484.180
	Agropecuária	102.590	101.627	102.643	104.290	102.848	106.525	104.074	102.474	100.668
	TOTAL	2.783.715	2.920.277	3.033.665	3.121.384	3.167.134	3.113.204	3.013.105	3.028.192	3.070.407

Fonte: MT/RAIS.

Ao longo dos anos mais recentes, a grande maioria dos postos de trabalho gerados em Paranaguá se concentravam em segmentos vinculados às atividades de prestação de serviços, especialmente aquelas vinculadas às atividades portuárias. Em 2018, a prestação de serviços representava 49,0% do total de postos de trabalho gerados no município, sendo principalmente em atividades de transporte e comunicação (21,1%), serviços de alojamento e alimentação (12,5%) e serviços administrativos de imóveis, valores mobiliários, técnicos profissionais e auxiliares de atividade econômica (10,0%) (Tabela 45).

Deve-se ressaltar também o volume de empregos gerados pelas atividades de comércio de mercadorias (19,6%), especialmente o varejista (16,4%), pela administração pública direta e indireta (14,3%) e pela indústria (12,4%), com destaque para a de transformação no segmento de química (6,3%) e de produtos alimentícios, de bebidas e álcool etílico (3,2%).

Tabela 45: Postos de trabalho por subsetor de atividade econômica (em %) – Paranaguá – 2010 -2018.

Subsetor de atividade econômica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Indústria	14,2	15,2	12,3	14,0	13,6	13,8	12,9	12,8	12,4
- Extração de Minerais	1,3	1,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4
- Indústria de Transformação	12,2	13,2	11,3	13,1	12,8	12,9	12,0	11,6	11,4
- Produtos Minerais não Metálicos	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
- Metalúrgica	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,8	1,5	0,9	1,1
- Mecânica	0,3	0,9	0,9	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3
- Material Elétrico e de Comunicações	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
- Material de Transporte	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- Madeira e do Mobiliário	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
- Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
- Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Prod. Similares e Ind. Diversa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Química, Prod. Farmac., Veter., Perf., Sabões, Velas e Mat. Plásticas	7,0	7,8	7,2	7,8	7,4	7,1	6,3	6,5	6,3
- Têxtil, do Vestuário e Artef. de Tecidos	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
- Calçados	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-

Subsetor de atividade econômica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
- Prod. Alim., de Bebida e Álcool Etílico	3,5	3,2	1,8	3,4	3,1	3,1	3,2	3,4	3,2
- Serviços Industriais de Utilidade Pública	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
Construção Civil	2,4	2,9	2,6	2,5	2,4	3,6	4,5	2,7	4,5
Comércio	22,2	23,1	22,1	21,2	22,6	21,2	21,3	20,5	19,6
- Comércio Varejista	20,0	20,7	19,9	19,2	19,4	17,9	17,6	17,1	16,4
- Comércio Atacadista	2,2	2,3	2,2	2,1	3,2	3,3	3,7	3,4	3,2
Serviços	47,4	44,5	49,6	49,3	48,1	47,3	47,5	50,5	49,0
- Inst.s de Crédito, Seguros e de Capital.	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1
- Adm. de Imóveis, Val. Mob., Serv. Técn. Prof., Aux. de Ativ. Econômica	5,9	6,4	6,5	6,6	6,1	6,1	5,4	5,4	10,0
- Transporte e Comunicações	16,7	19,9	19,6	18,8	19,2	18,3	19,9	21,6	21,1
- Serv. de Aloj., Alim., Reparo, Manut., Radiod. e Telev.	20,7	14,0	18,7	19,4	18,1	18,1	17,3	17,9	12,5
- Serviços Médicos, Odontol. e Veter.	1,3	1,3	1,7	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4
- Ensino	1,9	1,9	2,2	2,2	2,4	2,3	2,4	3,2	2,9
Administração Pública Direta e Indireta	13,5	13,9	13,2	12,7	12,9	13,8	13,7	13,4	14,3
Agropecuária	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte dos dados brutos: MT/RAIS.

O dinamismo das atividades econômicas e do mercado de trabalho também resultou em crescente volume da massa salarial (soma de todos os salários) gerada em Paranaguá, chegando em seu máximo a R$ 117 milhões em 2017 (a preços de 2019, segundo a variação do INPC) e reduzindo para R$ 116,8 milhões em 2018 (Figura 113 e Tabela 46). Neste último ano, a massa salarial gerada em Paranaguá representava dois terços (66,3%) do total gerado pela MRH de Paranaguá e 1,3% do Paraná, ocupando a 11ª posição no *ranking* estadual.

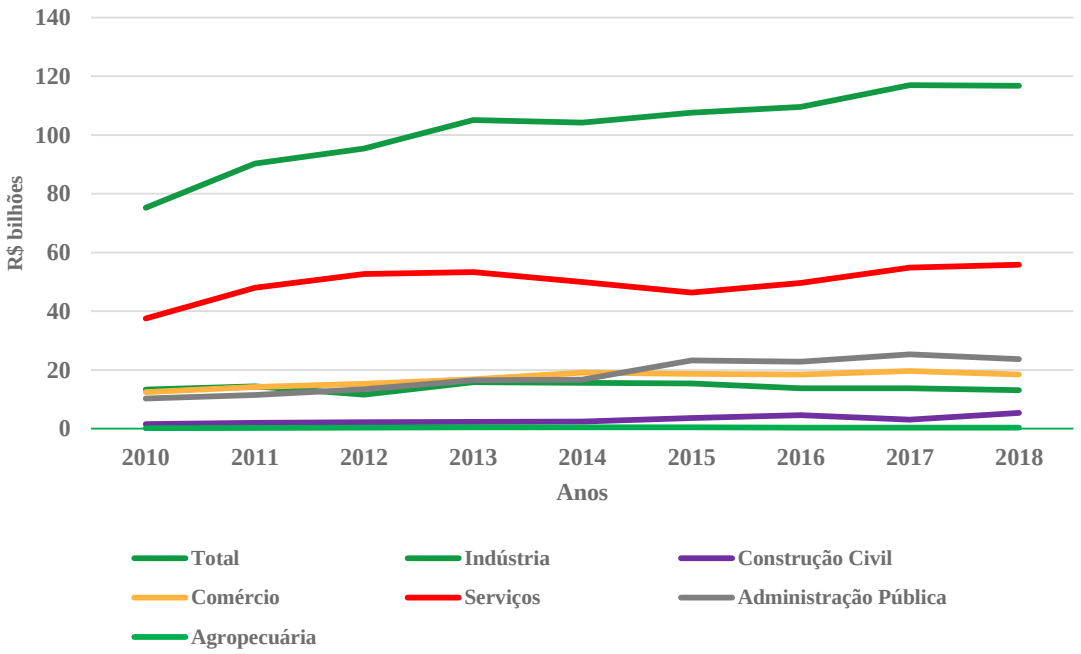


Figura 113: Massa salarial (constante a preços de 2019*), por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2010 – 2018.

Nota: * Segundo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC.
Fonte: MT/RAIS.

Tabela 46: Massa Salarial (em R$ milhão) a preços constantes de 2019, por setor de atividade econômica - Paranaguá, Microrregião Homogênea - MRH de Paranaguá e Paraná - 2010 – 2018.*

Localidade	Setor de atividade econômica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Paranaguá	Total	75,17	90,21	95,42	105,07	104,18	107,64	109,53	117,01	116,80
	Indústria	13,30	14,42	11,59	15,81	15,65	15,39	13,70	13,73	13,12
	Construção Civil	1,55	1,93	2,23	2,30	2,44	3,60	4,57	3,08	5,37
	Comércio	12,47	14,21	15,22	16,79	19,07	18,70	18,48	19,67	18,47
	Serviços	37,46	48,00	52,61	53,31	49,90	46,30	49,58	54,80	55,77
	Administração Pública	10,25	11,47	13,41	16,42	16,69	23,23	22,84	25,34	23,69
	Agropecuária	0,14	0,18	0,35	0,45	0,43	0,42	0,37	0,38	0,38
MHR de Paranaguá	Total	106,99	127,41	138,97	151,01	157,21	171,30	167,68	180,71	176,17
	Indústria	14,67	16,16	13,53	18,08	19,96	28,20	25,54	26,40	20,97
	Construção Civil	2,55	4,24	9,69	3,93	5,92	6,42	7,53	7,63	9,36
	Comércio	20,58	23,16	25,31	28,85	32,01	30,48	30,54	32,64	32,11
	Serviços	48,04	59,61	65,42	68,06	67,13	67,62	66,20	70,06	70,58

Localidade	Setor de atividade econômica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Administração Pública	20,46	23,53	24,07	31,11	31,26	37,59	36,87	42,79	42,03
	Agropecuária	0,69	0,72	0,94	0,99	0,94	1,00	1,00	1,19	1,12
Estado do Paraná	Total	6.957,68	7.625,46	8.196,47	8.912,61	9.175,33	8.924,15	8.748,28	9.154,92	9.152,38
	Indústria	1.685,50	1.824,24	1.888,09	2.036,39	2.064,47	1.914,31	1.815,74	1.865,92	1.847,23
	Construção Civil	277,36	310,14	328,96	329,84	366,05	328,66	288,24	267,15	264,04
	Comércio	1.074,78	1.173,78	1.289,23	1.422,01	1.472,63	1.394,02	1.392,57	1.416,42	1.409,32
	Serviços	2.153,23	2.383,20	2.547,52	2.815,87	2.960,00	2.934,04	2.902,46	3.018,90	3.073,97
	Administração Pública	1.607,26	1.770,81	1.969,45	2.116,87	2.119,17	2.157,45	2.152,86	2.384,79	2.359,07
	Agropecuária	159,54	163,30	173,22	191,62	193,02	195,67	196,42	201,73	198,75

* Segundo a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC.
Fonte: MT/RAIS.

2.4.3. Renda, pobreza e desigualdade social

Com vistas a melhor compreender as condições de renda, pobreza e desigualdade social vivenciadas pelas pessoas residentes em Paranaguá e municípios vizinhos, considerou-se a evolução dos indicadores relativos a renda per capita média da população, o Índice de Gini[10], o percentual de pessoas pobres e extremamente pobres, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD disponíveis para os anos de 1991, 2000 e 2010, e o número de famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família relativo aos anos de 2015 a 2020.

Os indicadores sobre a renda per capita (razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos, cujos valores estão em reais de 01/08/2010) apontam para

[10] Retrata a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade indicando que só uma pessoa detém toda a renda local.

um aumento entre os anos de 1991 e 2010, passando de R$ 448,69 em 1991 para R$ 604,48 em 2000 (um crescimento médio anual de 3,4%) e para R$ 765,85 em 2010 (crescimento médio anual de 2,4% entre 2000 e 2010), situando-se, neste último ano, abaixo da renda média observada para o total do Estado e para os municípios de Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná (Tabela 47).

Tabela 47: Renda per capita, Índice de Gini e % de pessoas pobres e extremamente pobres - Paranaguá, municípios vizinhos e Paranaguá - 1991 - 2000 – 2010.

Localidade	Renda per capita (R$*)			Índice de Gini			% de pobres			% de extremamente pobres		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Antonina	266,30	391,94	572,38	0,56	0,56	0,55	38,2	27,9	15,2	18,6	12,5	6,6
Guaraqueçaba	165,20	205,43	307,80	0,48	0,54	0,49	47,9	33,4	17,3	19,3	11,9	6,1
Guaratuba	371,66	551,63	782,92	0,57	0,60	0,56	64,4	53,9	36,1	24,5	25,4	14,5
Matinhos	460,42	567,59	814,03	0,51	0,55	0,48	37,1	19,6	9,15	10,0	7,4	3,1
Morretes	307,26	439,03	665,51	0,55	0,53	0,53	17,6	16,7	6,16	3,8	3,7	1,3
Paranaguá	448,09	604,48	765,85	0,52	0,55	0,52	40,1	23,6	10,9	14,5	3,6	2,7
Pontal do Paraná	276,77	542,13	782,87	0,49	0,54	0,51	20,4	15,9	8,1	5,1	3,6	2,1
Paraná	439,09	638,27	890,89	0,60	0,60	0,53	41,8	17,4	5,98	10,2	4,5	1,5

Nota: * de 01/08/2010.
Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

O Índice de Gini de Paranaguá manteve-se estável em 0,52 nos anos de 1991 e 2010, embora tenha piorado no ano de 2000 (0,55), sugerindo nesse ano uma concentração de renda entre os moradores do município, similar ao observado na população dos demais municípios da MRH de Paranaguá.

Os indicadores da apropriação da renda por classe de rendimento da população residente em Paranaguá e municípios vizinhos também retratam a concentração de renda existente na localidade. Em Paranaguá, no ano de 2010, a renda apropriada pela população 20% mais pobre era de 3,86 %, enquanto que a apropriada pelos 20% da população mais rica era de 56,25%, ou seja, havia uma significativa concentração de renda entre os seus moradores (Tabela 48).

Tabela 48: Apropriação da renda por classe de rendimento da população de Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná - 1991 - 2000 -2010.

Localidade	Percentual da renda apropriada pelos					
	20% mais pobres			20% mais ricos		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Antonina	3,70	3,15	3,20	60,67	60,89	59,52
Guaraqueçaba	5,12	2,42	3,32	53,66	56,81	52,98
Guaratuba	3,44	2,96	3,44	61,73	63,99	60,65
Matinhos	4,37	3,61	4,25	55,56	59,96	53,71
Morretes	3,47	3,80	3,80	59,68	58,41	57,79
Paranaguá	3,99	3,44	3,86	57,22	59,45	56,25
Pontal do Paraná	4,79	3,68	4,17	54,54	59,63	56,24
Paraná	2,63	2,73	3,77	64,15	64,64	58,57

Fonte: PNUD.

Como resultante do dinamismo das atividades econômicas e do mercado de trabalho de Paranaguá, entre os anos de 1991 e 2010 observou-se um elevado número de seus habitantes vivendo na condição de pobres (proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 - a preços de agosto de 2010) e de extremamente pobres (proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 70,00 mensais - em reais de agosto de 2010), embora essa participação tenha se reduzido ao longo dos anos.

A proporção de pessoas pobres e extremamente pobres residindo em Paranaguá passou respectivamente de 40,1% e 14,5% em 1991, para 23,6% e 3,6% em 2000 e 10,9% e 2,1% em 2010, correspondendo, neste último ano, a uma população de cerca de 15,3 mil pessoas e 3,0 mil pessoas. Ressalte-se que estas proporções observadas em Paranaguá foram superiores às verificadas para o total do Paraná, mas inferiores à da grande maioria dos demais municípios litorâneos do Estado.

Utilizando o corte de rendimento domiciliar (considerando como população de baixa renda aqueles com renda domiciliar nominal per capita até ¼ de salário mínimo, inclusive aqueles sem rendimento), a distribuição por setor censitário,

segundo o Censo Demográfico de 2010, permite constatar uma variação territorial muito acentuada. Nessa faixa de rendimento, há setores censitários em que nenhum domicílio apresenta esta característica, até aqueles que ultrapassam 58,8%, localizado na área das comunidades ilhadas. Há, assim, uma concentração desses domicílios na região das comunidades rurais e das ilhas, além de áreas de expansão urbana e de ocupação irregular (em anexo, tabela com as informações absolutas e percentuais por setor censitário). E são justamente as comunidades que apresentam maiores gargalos em termos de fornecimento de serviços públicos essenciais.

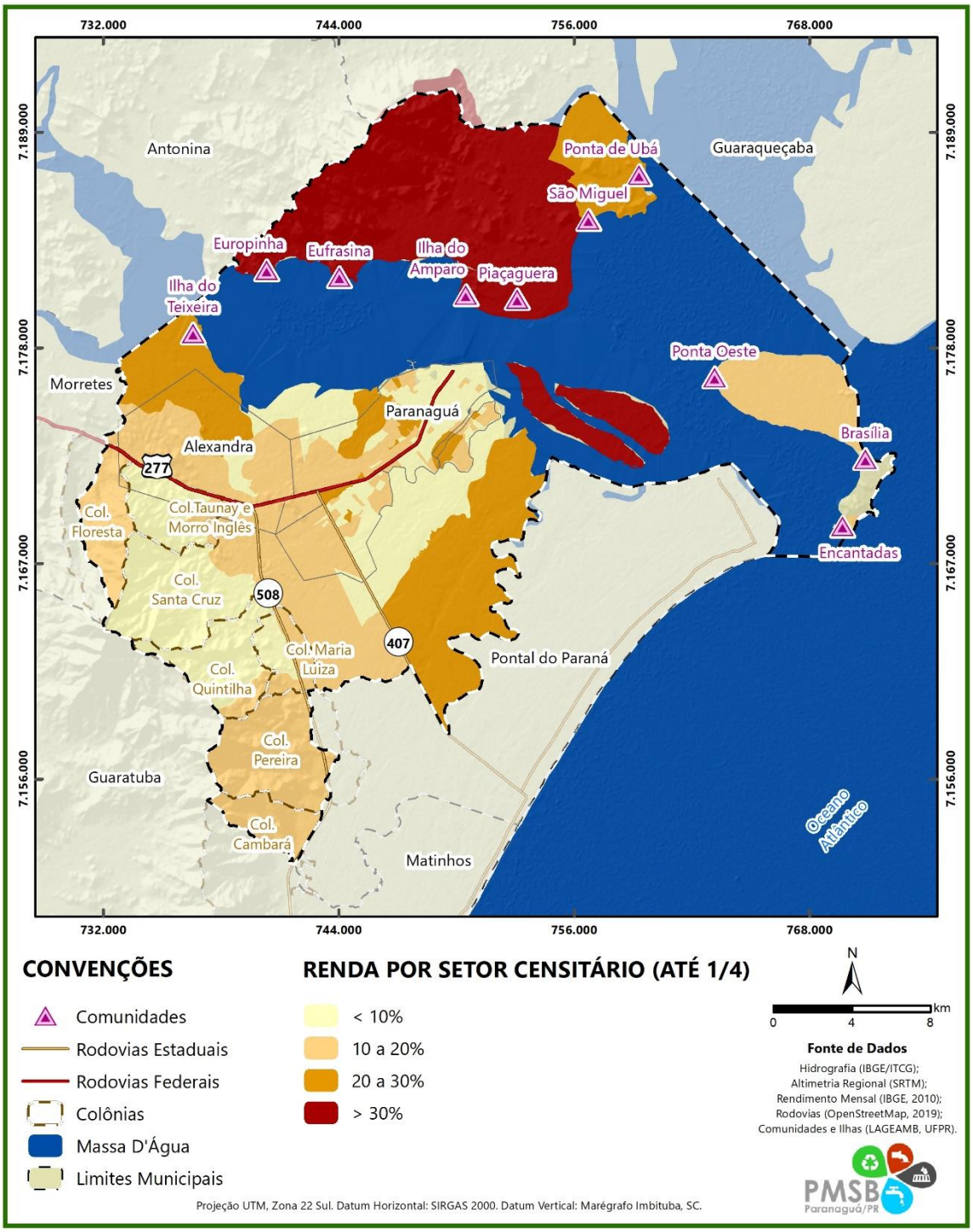


Figura 114: Distribuição dos domicílios particulares permanentes com renda domiciliar per capita até ¼ de salário mínimo em Paranaguá, segundo o setor censitário.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Destaque-se que, de modo geral, esse contingente de pessoas vivendo em condições de pobreza e extrema pobreza requer maiores investimentos da

administração pública para o atendimento das suas necessidades básicas de sobrevivência, a exemplo de saúde, educação, ação social e segurança pública.

O número de famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família, administrado pelo Governo Federal, também retrata as condições de pobreza vivenciadas pela população residente em Paranaguá e demais municípios litorâneos do Paraná no período mais recente. Nesse programa são inseridas as famílias em situação de pobreza que tem renda mensal entre R$ 89,01 e R$ 178,00 por pessoa e as de extrema pobreza com renda mensal de até R$ 89,01 por pessoa.

Em maio de 2020, pouco mais de cinco mil famílias eram beneficiárias do Programa Bolsa Família em Paranaguá, representando 37,2% do total de famílias beneficiárias dentre os municípios que compõem a MRH de Paranaguá e 1,3% em relação ao total do Estado (Tabela 49).

Tabela 49: Número de famílias beneficiárias pelo Programa Bolsa Família e valor médio do benefício (em R$) - Paranaguá, municípios vizinhos e Paraná - maio de 2020.

Localidade	Famílias Beneficiárias em maio de 2020		Valor do Benefício Médio em maio de 2020 (R$)
	Abs.	%	
Antonina	1.265	9,3	145,94
Guaraqueçaba	1.304	9,6	216,36
Guaratuba	2.278	16,8	141,68
Matinhos	1.409	10,4	135,40
Morretes	1.283	9,5	162,25
Paranaguá	5.038	37,2	150,28
Pontal do Paraná	977	7,2	132,96
MRH Paranaguá	13.554	100,0	153,20
Paraná	383.340	-	142,89

Fonte: SENARC.

O valor do benefício médio recebido pelas pessoas beneficiárias do programa em Paranaguá era de R$ 150,28, situando-se acima da média observada para o Estado do Paraná e da maioria dos demais municípios da MRH de Paranaguá,

indicando a precariedade das condições de sobrevivência de parte da população residente no município.

2.4.4. Desenvolvimento Humano

Os indicadores relativos ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM desenvolvido pelo PNUD para os anos de 1991, 2000 e 2010 possibilitam o acompanhamento mínimo dos padrões de desenvolvimento humano da população residente em Paranaguá e demais municípios litorâneos neste período. O Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal – IPDM permite esse acompanhamento para o período mais recente, entre os anos de 2010 e 2016.

O IDHM se constitui em um indicador composto, que agrega três das mais importantes dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável (IDHM Saúde); de ter acesso a conhecimento (IDHM Educação) e ter um padrão de vida que garanta as necessidades básicas (IDHM Renda). Variando de 0 a 1, o índice apresenta cinco faixas de desenvolvimento humano: de 0,000 a 0,499 - muito baixo; de 0,500 a 0,599 - baixo; de 0,600 a 0,699 - médio; de 0,700 a 0,799 - alto; e, de 0,800 e mais - muito alto.

O IDHM de Paranaguá, assim como dos demais municípios da MRH de Paranaguá, tem avançado positivamente no período considerado, passando de 0,512 em 1991, para 0,645 em 2000 e 0,750 em 2010, enquadrando-se nesse último ano como de "alto padrão" (Tabela 50). Neste mesmo padrão enquadraram-se os municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, sendo os municípios de Morretes e Antonina classificados como IDHM "médio" e somente Guaraqueçaba com IDHM "baixo".

Tabela 50: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM total, de Longevidade, de Educação e de Renda – Paranaguá 1991 – 2000 – 2010.

IDH	1991	2000	2010
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,512	0,645	0,750
IDHM - Longevidade	0,713	0,803	0,852
IDHM - Educação	0,291	0,481	0,676
IDHM - Renda	0,647	0,695	0,733

Fonte: PNUD.

O melhor desempenho observado entre as três componentes em Paranaguá foi do IDHM – Longevidade, que é composto pelo indicador esperança (expectativa) de vida ao nascer, considerando o número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados no ano de referência. O IDHM – Longevidade aumentou de 0,713 em 1991, para 0,803 em 2000 e 0,852 em 2010, considerado como padrão "muito alto".

O segundo melhor desempenho observado foi do IDHM – Renda, que se constitui no domínio sobre recursos para garantir um padrão de vida com acesso a necessidade básicas, como água, alimento e moradia, medido pela renda mensal per capita. Esse índice evoluiu de 0,647 em 1991, para 0,695 em 2000 e 0,733 em 2010, classificando-se como de "alto" padrão.

Apesar do expressivo crescimento ao longo dos anos considerado, o desempenho menos satisfatório foi do IDHM – Educação, cuja dimensão "acesso ao conhecimento" é medida pela composição de dois subíndices: a escolaridade da população adulta (% de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo); e o fluxo escolar da população jovem (% de crianças de 5 a 6 anos frequentando escola; o % de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental; o % de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e; o % de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo). O IDHM – Educação de Paranaguá avançou de um patamar bastante baixo de 0,291 em 1991, para 0,481 em 2000 e 0,676 em 2010, considerado como de "médio" padrão.

O Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal – IPDM, em sua metodologia específica, procura avaliar a situação dos municípios paranaenses considerando, com igual ponderação, as três principais áreas de desenvolvimento econômico e social: o emprego, a renda e a produção agropecuária; a educação; e a saúde.

Também variando de 0 a 1, o índice apresenta quatro grupos de desempenho: de 0,000 a 0,399 – baixo; de 0,400 a 0,599 – médio baixo; de 0,600 a 0,799 – médio; e, de 0,800 a 1 – alto.

O IPDM de Paranaguá, acompanhando a tendência geral dos demais municípios litorâneos, apresentou tendência de alta ao longo dos anos mais recentes, chegando em seu máximo de 0,6643 em 2016, considerado como de "médio desempenho" e o maior dentre os demais municípios da MRH de Paranaguá (Tabela 51). Em 2016, o melhor desempenho verificado no município de Paranaguá foi do IPDM – Saúde (0,7217), seguido do de Educação (0,6560) e de Renda, Emprego e Produção Agropecuária (0,6152), todos considerados como de "médio desempenho".

Tabela 51: Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal – IPDM Total, Renda, Emprego e Produção Agropecuária, Educação e Saúde - Paranaguá - 2010 – 2016.

IPDM	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Índice IPARDES de Desempenho Municipal (IPDM)	0,6071	0,6242	0,6116	0,6407	0,6332	0,6552	0,6643
IPDM - Renda, Emprego e Produção Agropecuária	0,5847	0,6511	0,6133	0,6232	0,6000	0,5974	0,6152
IPDM - Educação	0,5820	0,5620	0,5389	0,5852	0,5903	0,6344	0,6560
IPDM - Saúde	0,6546	0,6595	0,6825	0,7136	0,7094	0,7339	0,7217

Fonte: IPARDES.

2.5. Infraestrutura, Equipamentos Públicos, Calendário Festivo e seus Impactos nos Serviços de Saneamento Básico

A disponibilidade de infraestrutura adequada em termos de energia elétrica, condições das pistas de rolamento para o deslocamento de veículos e pedestres, a

existência de sistema de segurança pública das instalações, dos equipamentos e dos recursos naturais e ambientais que integram os sistemas e os serviços de saneamento básico, a localização de cemitérios, a existência de comunidades isoladas que demandem atuação de forma mais específica são condicionantes para a prestação de serviços de saneamento de forma satisfatória e atendendo às necessidades da comunidade. Mesmo a existência de movimentos populacionais sazonais em função de eventos culturais e festivos alteram substancialmente as condições de fornecimento desses serviços, pressionando de forma mais significativa a prestação de serviços de saneamento.

2.5.1. Energia Elétrica

O consumo de energia elétrica vem aumentando sistematicamente desde 2010. Houve queda sistemática do consumo do setor comercial, o principal setor consumidor em 2010, ao passo que o consumo residencial e principalmente o consumo livre na indústria apresentara crescimento, neste último caso muito significativo.

O aumento do consumo residencial está associado principalmente ao aumento da população e ao crescimento da renda no país até 2014. A crise econômica subsequente, com aumento do desemprego e queda da renda explica a redução que se seguiu a 2014. Isso pode ser constatado a partir da evolução do número de consumidores residenciais que continuou expandindo, conforme mostram a Figura 115 e Figura 116.

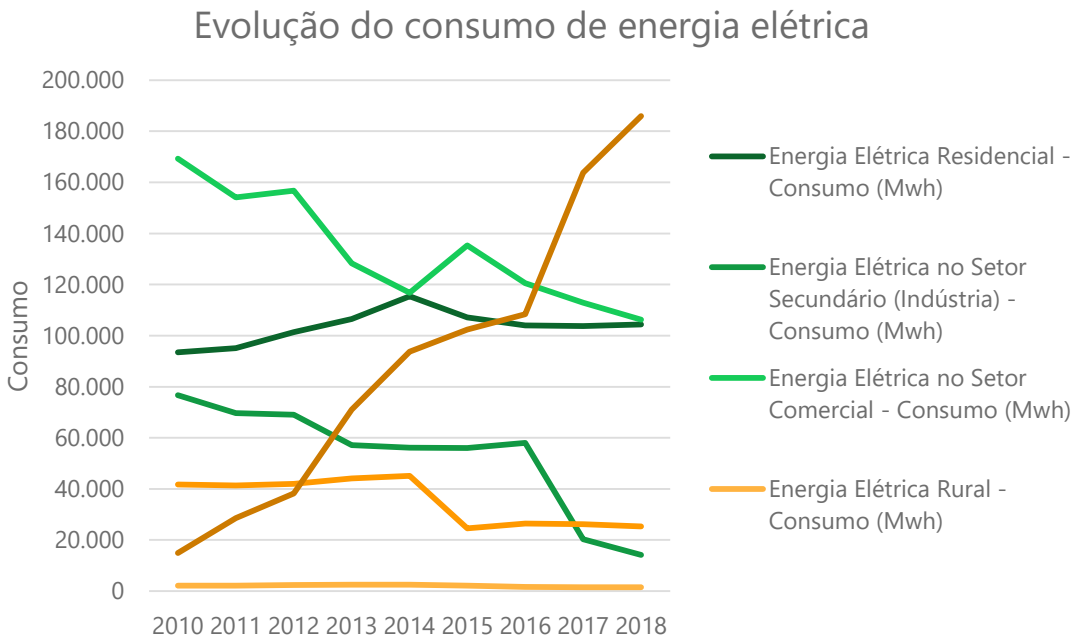


Figura 115: Evolução do consumo de energia elétrica em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: COPEL.

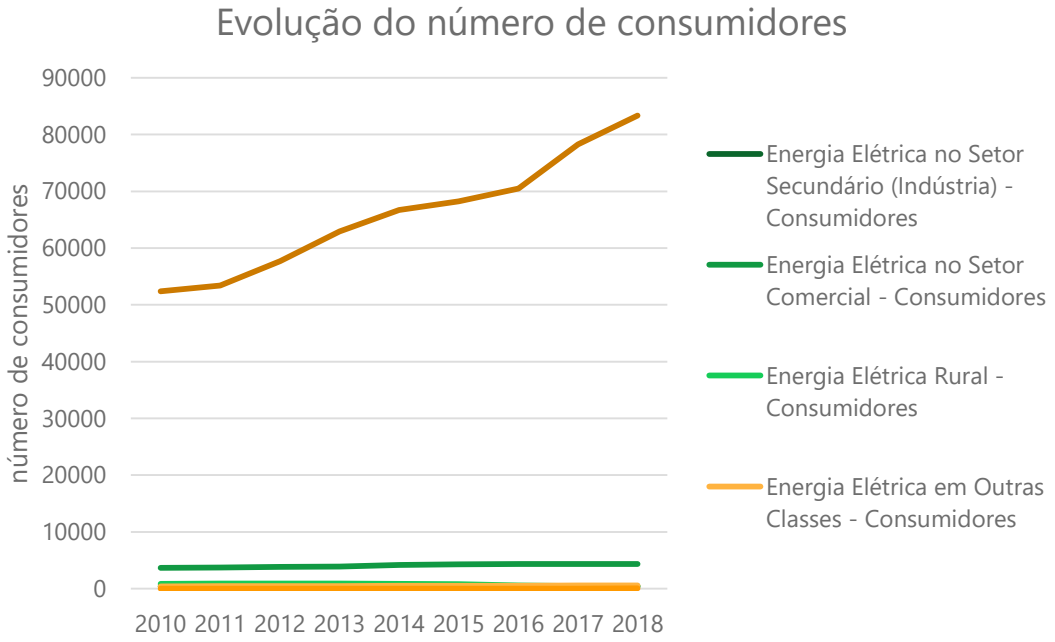


Figura 116: Evolução do número de consumidores de energia elétrica em Paranaguá – 2010 – 2018.
Fonte: COPEL.

Em parte, a queda no consumo de energia do mercado cativo da concessionária parece estar ocorrendo pela substituição da energia adquirida no mercado livre[11], como pode ser visto na Figura 115.

O setor rural foi o de menor nível de consumo, compatível com a reduzida dimensão da sua população e da produção.

2.5.2. Pavimentação e Transporte

Em função da sua posição de importante porto graneleiro, os acessos a Paranaguá são totalmente pavimentados, em boa qualidade, tendo rodovia duplicada e pedagiada. Entretanto, dentro do município, há diversas vias em condições não adequadas de pavimentação, além de muitas vias não pavimentadas. A região central do município possui, de modo geral, pavimentação de melhor qualidade.

A inserção nos bairros, principalmente naqueles ocupados pela população de menor renda, assim como aqueles em situação irregular, mostra outra realidade, com muitas vias sem pavimentação, em situação muitas vezes precária. É o caso, por exemplo, de pistas de rolamento no bairro Jardim da Figueira, uma região que vem sendo aos poucos ocupada pelas atividades retroportuárias, e que se caracteriza por ocupação irregular e população de baixa renda (Figura 117). Na comunidade há a presença de uma estação de tratamento de esgoto, com lixo acumulado em duas caçambas que atendem a comunidade.

[11] O Mercado Livre é um ambiente de negociação onde consumidores "livres" podem comprar energia alternativamente ao suprimento da concessionária local. Nesse ambiente, o consumidor negocia o preço da sua energia diretamente com os agentes geradores e comercializadores. Dessa forma, o cliente livre pode escolher qual será o seu fornecedor de energia. (MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, SITE OFICIAL).

Figura 117: Caçambas que atendem a comunidade da Figueira (ao fundo, unidade da Paranaguá Saneamento) e rua sem pavimentação na mesma comunidade.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Conforme tabela já analisada no item Habitação de Interesse Social, em 2010, dos 129 mil moradores em domicílios particulares permanentes em Paranaguá, 92.111 pessoas responderam existir o serviço de pavimentação no logradouro em que se localizava o domicílio. Para 35.349 moradores inexistia esse serviço. Entre aqueles considerados de baixa renda (com rendimento mensal domiciliar per capita de até ¼ do salário mínimo), que somavam 12.781 pessoas, 5.652 dispunham do serviço e 4.504 não dispunham.

A partir do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (2018), Paranaguá dispunha em 2018 de uma taxa de cobertura de pavimentação e meio fio na sua área urbana de 47,7%, enquanto na média do estado do Paraná era de 86,9%. A extensão total das vias públicas em áreas urbanas considerada pelo SNIS foi de 622,80 km, enquanto aquelas com pavimento e meio fio totalizaram 297,04 km.

Além do transporte terrestre, as comunidades ilhadas utilizam o transporte por embarcações de diversos tipos e tamanhos para o deslocamento ao continente. Mesmo parte da população da Ilha dos Valadares, que possui ponte fazendo a interligação com o continente apenas para pedestres, utiliza pequenas embarcações para o deslocamento ao continente (Figura 118 e Figura 119).

Há também uso desse modal para o transporte de turistas para as ilhas. O embarque e desembarque ocorre principalmente às margens do rio Itiberê. A presença destas diversas comunidades ilhadas impõe formas diferenciadas de prestação de serviços de saneamento básico.

Figura 118: Acesso à ponte que dá acesso à Ilha dos Valadares e pequena embarcação a remo que faz a travessia para a mesma comunidade a partir da rua da Praia.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 119: Área de embarque e desembarque de diversos tipos de embarcações no Rio Itiberê. À direita, pequena embarcação a remo que faz a travessia entre o continente e a Ilha dos Valadares.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Há ainda comunidades rurais, com diversos tipos de pavimentação para o acesso (conforme já visto anteriormente), que também demandam estratégias específicas de atuação com relação ao saneamento básico.

2.5.3. Cemitérios

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável pela manutenção e administração dos cemitérios e serviços funerários de Paranaguá. A Tabela 52 apresenta a relação de cemitérios públicos e privados do município, exibidos também no mapa em sequência (Figura 120), identificando a sua localização e seu contexto territorial e ambiental.

Tabela 52: Relação de cemitérios em Paranaguá e sua localização.

Cemitérios	Código do Setor	Bairro	Solo	Uso do Solo	Sub Bacia
Cemitério Municipal de Alexandra	41182041000 0001	Alexandra	Neossolos Quartzarênicos	Pastagem/campo	Bacia do Ribeirão
Cemitério São Benedito	41182040500 0056	Vila São Vicente	Espodossolos Humilúvicos	Área Urbanizada	Bacia do Itiberê
Cemitério Municipal	41182040500 0124	Campo Grande	Espodossolos Humilúvicos	Área Urbanizada	Bacia Incremental
Cemitério Jardim Eterno	41182040500 0043	Parque Yamaguchi	Espodossolos Humilúvicos	Área Urbanizada	Bacia do Itiberê
Cemitério São Francisco de Assis	41182040500 0165	Ilha dos Valadares	Associação de Espodossolos Humilúvicos e Neossolos Quartzarênicos	Área Urbanizada	Bacia dos Correias

Fonte: Prefeitura de Paranaguá/Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Cemitério Jardim Eterno; ITCG/MINEROPAR; IAT (2019).

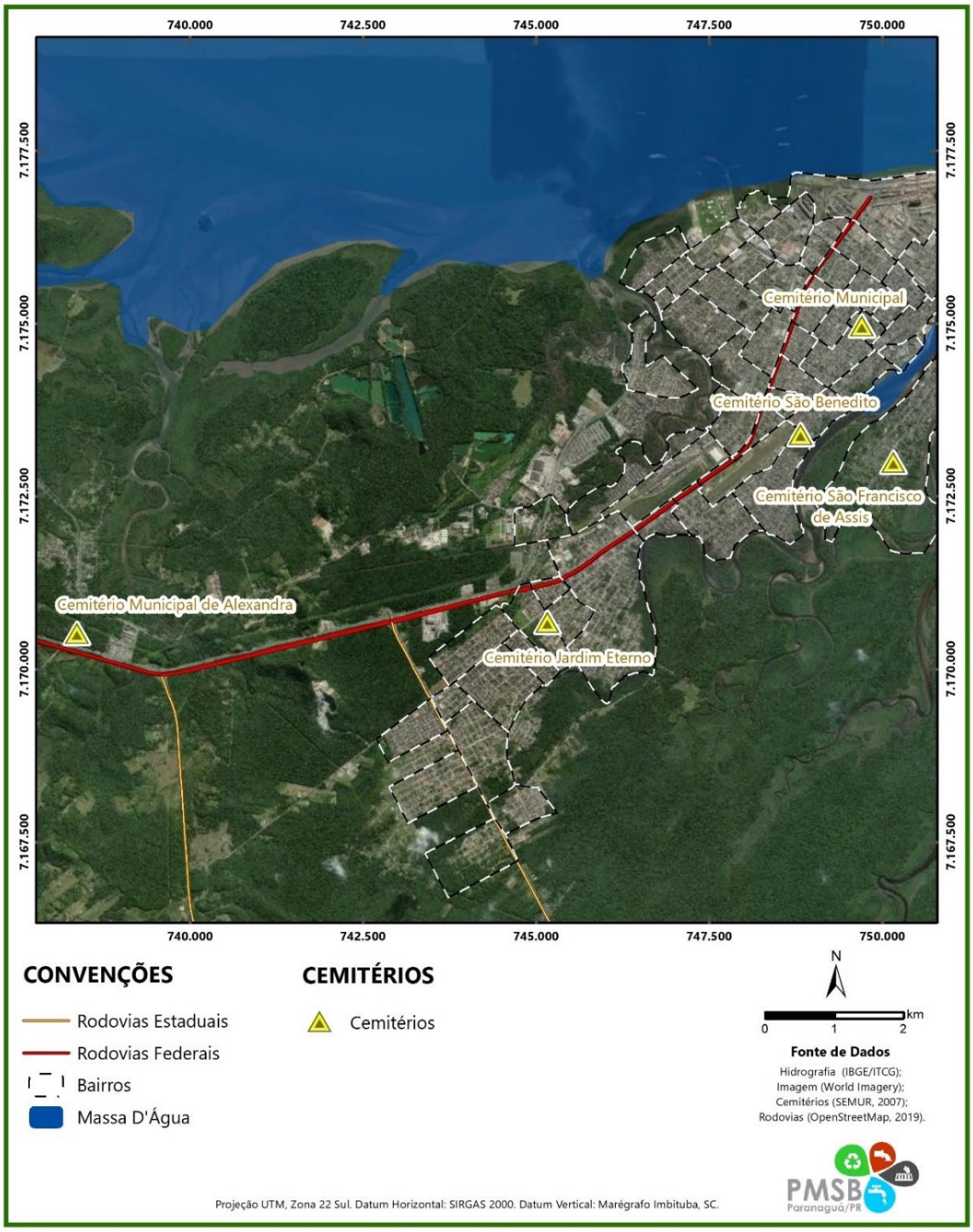


Figura 120: Localização dos cemitérios existentes na sede de Paranaguá, no distrito de Alexandra e na Ilha dos Valadares.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

2.5.4. Segurança Pública

As estatísticas de segurança pública para Paranaguá indicam que entre os principais crimes cometidos estão relacionados o homicídio doloso (vítimas resultantes de homicídio doloso, ou seja, quando uma pessoa mata a outra intencionalmente) e homicídio culposo no trânsito (quando o motorista assume que não teve intenção de matar). Há que destacar a elevada proporção de homicídio culposo no trânsito no município em relação ao total da MRH de Paranaguá (Tabela 53).

Tabela 53: Número de vítimas segundo o tipo de crime, em Paranaguá, MRH de Paranaguá e total do Estado do Paraná – 2012 – 2019.

Localidade	Vitimas	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Paranaguá	Homicídio Doloso	39	38	45	43	45	44	65	56
	Roubo com Resultado de Morte (Latrocínio)	-	-	-	-	1	1	1	-
	Lesão Corporal com Resultado de Morte	2	1	1	1	2	-	1	-
	Homicídio Culposo no Trânsito	18	18	9	12	14	17	*	*
MRH de Paranaguá	Homicídio Doloso	89	85	95	99	120	106	110	91
	Roubo com Resultado de Morte (Latrocínio)	2	0	0	1	3	1	3	4
	Lesão Corporal com Resultado de Morte	2	2	1	4	4	2	1	3
	Homicídio Culposo no Trânsito	49	31	15	25	32	29	*	*
Estado do Paraná	Homicídio Doloso	3.135	2.572	2.515	2.416	2.476	2.184	1.955	1.780
	Roubo com Resultado de Morte (Latrocínio)	111	96	105	117	111	67	94	99
	Lesão Corporal com Resultado de Morte	77	77	66	61	60	36	39	52
	Homicídio Culposo no Trânsito	2.555	2.036	1.716	1.796	1.637	1.517	*	*

Fonte: Secretaria de Estado de Segurança Pública.

A infraestrutura existente no município em termos de segurança pública está arrolada na Tabela 54.

Tabela 54: Unidades de segurança pública em Paranaguá

Entidade	Endereço
1ª Companhia de Polícia Militar Ambiental - Paranaguá – PR	R. Benjamin Constant, 277 - Centro Histórico
Batalhão da Polícia Militar Quartel	R. Domingos Peneda, 2488 - Aeroporto
9° Batalhão da Polícia Militar	R. Domingos Peneda, 2488 - Aeroporto
1° Cia De Policia Militar	R. Prof. Cleto, 1760 - Alto São Sebastião
Posto Policial Militar 9º BPM- Encantadas	Ilha do Mel
Delegacia Policial de Paranaguá	Rua Vieira dos Santos, 200 - Centro Histórico
Polícia Rodoviária Federal	Paranaguá
Posto Rodoviário de Alexandra	PR-508, 960 - Jardim Ouro Fino
Capitania dos Portos do Paraná	R. Benjamin Constant, 707 - Centro Histórico
Marinha do Brasil	R. Benjamin Constant, 636-756 - Centro Histórico
Corpo de Bombeiros - 1ºSub Grupamento de Bombeiros	R. Visc. de Nácar, 266 - Centro Histórico
Delegacia Cidadã de Paranaguá	R. Domingos Peneda, 2850 - Vila Itiberê
8º Grupamento de Bombeiros – Litoral	Av. Gov. Bento Munhoz da Rocha Neto, 5445 - Nilson Neves
Guarda Municipal	Rua Tocantins, 206 - Padre Jackson
Secretaria de Estado da Segurança Pública	R. Aníbal Dias Paiva, 2629-2671 - Vila Paranaguá
Polícia Militar 6° Comando Regional	R. João Teixeira - Ilha dos Valadares
Polícia Científica - Instituto de Criminalística	R. Padre Albino, 30 - Campo Grande
Delegacia de Polícia Federal em Paranaguá	R. Manoel Bonifácio, 309 - Centro Histórico
1ª Companhia de Polícia Militar Ambiental	R. Benjamin Constant, 277 - Centro Histórico
NUCRIA - Núcleo de Proteção à criança e ao adolescente vítimas de crime de Paranaguá	R. Manoel Bonifácio, 483 - Centro Histórico
Unidade Operacional Alexandra	Estr. do Lourenço, 2-894
3ª Ciretran de Paranaguá	R. Domingos Peneda, s/n - Vila São Vicente

2.5.5. Calendário Festivo do Município

Muitos são os eventos culturais que têm lugar em Paranaguá, principalmente diante de toda a riqueza cultural de seu povo, sendo alguns de grande expressão em termos de movimentação de pessoas, inclusive oriundas de diversas partes do estado e mesmo de outros estados.

Segundo a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo de Paranaguá (SECULTUR), estavam previstos para 2020 os seguintes eventos em Paranaguá, alguns dos quais suspensos em função da pandemia da Covid-19:

- 5ª Festa da Pesca da Tainha – Ilha do Mel – 12 de junho a 19 de junho de 2020;
- 10ª Festa Nacional da Tainha – 43ª Festa do Pescador – 35ª Festa da Tainha e 12ª Feira Regional da Tainha – 25 de junho a 5 de julho de 2020;
- Ilha do Mel Open Surf Amador – 04 e 05 de julho de 2020;
- Aniversário de Paranaguá - 372 anos – FEJUPA – Festa Julina de Paranaguá – 17 a 29 de julho de 2020;
- Caminhada da Natureza – Circuito Serra da Prata – 2 de julho de 2020;
- Encontro Internacional de Motociclistas – 7 a 9 de agosto de 2020;
- 11ª Festa do Fandango Caiçara 14 a 16 de agosto de 2020;
- 6º FEMUL - Festival de Música Livre – 16 a 19 de setembro de 2020;
- 6ª Festa Literária de Paranaguá – FLIPA - 6 a 10 de outubro de 2020;
- 11º FESTPAR – Festival de Teatro de Paranaguá – 23 a 30 de outubro de 2020;
- 7ª Corrida e caminhada contra o Câncer – 25 de outubro de 2020;
- 207ª Festa Estadual de Nossa Senhora do Rocio – 41ª Festa da Padroeira do Paraná – 01 a 22 de novembro de 2020;
- 4ª Festa do Caranguejo – 09 a 13 de dezembro de 2020;
- Auto de Natal – 16 a 23 de dezembro de 2020.

Dentre estes eventos, em termos de número de pessoas frequentadoras pode-se destacar:

- A Festa Estadual de Nossa Senhora do Rocio, com duração de 20 dias que, segundo estimativas da Agência de Notícias do Paraná, em 2019 recebeu cerca de 300 mil participantes, sendo 150 mil somente no dia 15 de novembro, dia de Nossa Senhora do Rocio, padroeira do Estado do Paraná (AEN, 2019). Segundo os organizadores da festa, durante a festa são disponibilizados 40 banheiros químicos, sendo 20 para os

comerciantes, são recolhidas seis caçambas de resíduos diariamente no período da manhã, quando também é realizada a limpeza do local;

- A Festa Nacional da Tainha, Festa do Pescador, Festa da Tainha e Feira Regional da Tainha, com duração de 19 dias, segundo o Observatório do Turismo de Paranaguá, realizado pela Prefeitura do município, em 2018, recebeu um público estimado em 100 mil pessoas (SECULTUR, 2017);
- O Encontro Internacional de Motociclistas, com duração de 3 dias, movimentou, conforme estimativas da Prefeitura de Paranaguá, em 2019, cerca de 60 mil pessoas (Figura 121). Dentre os motoclubes que se cadastraram para participar do evento, em sua grande maioria, eram oriundos do próprio município e de Curitiba, mas havia participantes de diversos estados e inclusive da Bolívia. Houve lotação máxima da rede hoteleira durante o período do evento, chegando a beneficiar inclusive outros municípios próximos (SECULTUR, 2019).

Figura 121: Encontro internacional de motociclistas em Paranaguá - 2019.
Fonte: SECULTUR, 2019.

Para os demais eventos, a exemplo da Caminhada da Natureza – Circuito Serra da Prata, com duração de 1 dia, estima-se que em 2019 envolveram até mil participantes (ECOBOOKING, 2019), também representando maior circulação de moradores e de visitantes em Paranaguá, porém em menor dimensão.

3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

A elaboração do diagnóstico do saneamento básico do município de Paranaguá consiste no levantamento de dados primários (informações especificamente obtidas para o PMSB) e de dados secundários (informações já publicadas, mas que auxiliam na elaboração do PMSB). Após a obtenção dessas informações, os dados foram tratados e então agrupados, dando origem ao diagnóstico, conforme mostra a Figura 122. Na sequência é descrita a metodologia utilizada para cada etapa.

Figura 122: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação atual do saneamento básico de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

3.1. Levantamento de Dados Primários

Os dados primários são aqueles levantados especificamente para o documento a ser construído. São coletados por meio de questionários *online,* reuniões com secretarias e órgãos ligados ao saneamento (como a Paranaguá Saneamento), e visitas de campo.

3.1.1. Questionários Online

De forma complementar e paralela aos estudos e pesquisas realizados para a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá, foi elaborado um questionário contendo questões com o objetivo de estimular a participação popular e identificar a percepção dos munícipes em relação aos serviços públicos prestados, relativos aos quatro eixos: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais.

Plano Amostral

Para esta atividade, que foi complementar ao que estava previsto inicialmente no plano de trabalho, foi estruturada uma amostragem que considerasse as pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes, segundo o Censo Demográfico de 2010, como patamar mínimo para a realização dessa pesquisa. Para isso, o número de domicílios pesquisados foi estabelecido por uma técnica estatística baseada em uma amostra aleatória simples (entendida como um subconjunto de indivíduos escolhidos totalmente ao acaso a partir de um conjunto maior, através de procedimentos que garantam a mesma probabilidade de todos os indivíduos da população serem escolhidos), usualmente utilizada nesse tipo de análise.

A população considerada para a definição da amostra foi de 45,4 mil domicílios particulares permanentes e/ou pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes existentes em 2010 em Paranaguá que, embora relativamente defasado em termos temporais, ainda se constitui em elemento de representatividade da distribuição da população no município, especialmente diante da setorização utilizada neste Plano.

Ressalta-se que a setorização foi definida no Produto A deste Plano e foi desenvolvida acompanhando, assim, determinadas características específicas das

diversas comunidades locais, procurando estabelecer setores que retratassem o perfil principal da população local e segmentos que conformavam comunidades isoladas com demandas específicas quanto ao saneamento básico. A partir dessas considerações utilizou-se a seguinte setorização para análise dos questionários:

- **Área Urbana I (Setor I):** compreende a área urbana localizada ao Norte da Avenida Ayrton Senna, incluindo o distrito de Alexandra
- **Área Urbana II (Setor II):** compreende a área urbana localizada ao Sul da Avenida Ayrton Senna, incluindo a PR 407.
- **Comunidades isoladas:** consideradas as comunidades isoladas e as comunidades rurais, as ilhas e as comunidades indígenas. Entre estas comunidades pode-se citar:
    - Na área rural são nove comunidades, a saber: Maria Luiza, Ferreira, Santa Cruz, São Luiz, Quintilha, Pixirica, Ribeirão, Alexandra, Rio das Pedras e Morro Inglês (no caso de Alexandra, todo o distrito foi inserido na área urbana por serem atendidos pela empresa de saneamento);
    - Entre as ilhas de Paranaguá pode-se mencionar: Teixeira, Europinha, Eufrasina, Amparo, Piaçaguera, São Miguel, Ponta do Ubá, Ilha do Mel (Nova Brasília, Ponta Oeste e Encantadas) e Cotinga.
    - No caso da Ilha da Cotinga, além de pequena comunidade pesqueira, há uma terra indígena, segmentada conforme dois caciques diferentes.
- **Ilha de Valadares:** foi inserida como outro setor, considerando suas características e demandas muito específicas. Além da presença da

tradição caiçara, a Ilha de Valadares sofreu forte processo de expansão demográfica nos últimos anos.

Admitindo-se uma margem de erro amostral de 10% (indicando que o resultado obtido com a aplicação dos questionários pode variar cinco pontos percentuais para mais ou para menos), um nível de confiança de 95% (indicando a probabilidade de se obter os mesmos resultados se outro grupo de indivíduos em uma mesma população fosse entrevistado) e um elevado grau de heterogeneidade da população (indicando para esse tipo de amostra; 50/50) obteve-se um tamanho de amostra de, no mínimo, 96 questionários a serem respondidos pela população do município (Tabela 55).

Tabela 55: Número de domicílios particulares permanentes ou pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes em Paranaguá em 2010 segundo o Censo Demográfico e estimativa do tamanho da amostra aleatória simples mínima para a aplicação de questionários para o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Setores	Domicílios particulares permanentes ou pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes		Tamanho da amostra com Erro Amostral de 10%, Nível de Confiança de 95%	
	Absoluto	%	Com Distribuição da População Mais Heterogênea (50/50)	Com Distribuição da População Mais Homogênea (80/20)
Setor 1	14.120	34,9	33	22
Setor 2	20.674	51,1	49	32
Ilha de Valadares	3.686	9,1	9	6
Comunidades Isoladas	2.015	5,0	5	3
Total Paranaguá	**40.495**	**100,0**	**96**	**62**

Fonte: IBGE (2010). Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Considerando-se a distribuição relativa da população para fins da atividade de mobilização nos quatro setores utilizados neste Plano, a amostra dos questionários aplicados deveria ter, no mínimo:

- 33 questionários realizados junto aos domicílios existentes no Setor 1, que inclui os bairros/vilas/jardins de Guadalupe, Emboguaçu, Cruzeiro,

Porto dos Padres, Araçá, Alboitt, Serraria do Rocha, Rute, Rocio, Guarani, Jackson, Paranaguá (parte), Portuária, Parque São João, Dom Pedro II (parte), São Jorge, Rotatória, Beira Rio, Primavera, do Porto, Santa Helena, Iguaçu e Imbocui (neste grande setor foram respondidos 50 questionários);

- 49 questionários realizados com as pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes existentes no Setor 2 que inclui os bairros/vilas/jardins de Correia Velho, Alvorada, Horizonte, Yamaguchi, Guaraituba, América, Bockmann, São Vicente, Nilson Neves, Oceania, Industrial, Tuiuti, Alto São Sebastião, Leblon, Palmital, Raia, Samambaia, Agari, Eldorado, Itiberê, Comerciários, Costeira, Centro Histórico, 29 de julho, Campo Grande, João Gualberto, Estradinha, Ponta do Caju, Aeroporto, Parque São João, Divinéia, Dom Pedro II (parte), Paranaguá (parte), Porto Seguro, Jacaranda, Ouro Fino, Garcia, Esperança e Paraná (neste grande setor foram respondidos 219 questionários);
- 9 questionários realizados com as pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes existentes na Ilha de Valadares (neste grande setor foram respondidos 12 questionários); e,
- 5 questionários realizados com as pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes existentes nas comunidades isoladas existentes e nas demais áreas rurais, ilhas e Alexandra (neste grande setor foram respondidos 37 questionários).

Atendendo as recomendações de isolamento social determinadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) diante da pandemia de Covid 19, a aplicação dos questionários de forma presencial no município foi significativamente prejudicada. Com o apoio da Prefeitura Municipal de Paranaguá, através do Comitê Executivo do PMSB, composto por diversas Secretarias, optou-se em enviar os questionários de forma *online* para serem respondidos por pessoas representantes e filiadas a inúmeras entidades representativas de classe, associações de moradores, etc., sem a possibilidade de se identificar os informantes. Além disso, foi divulgada pela Prefeitura municipal a disponibilização de acesso a esta pesquisa para resposta por todos os moradores de Paranaguá, e não somente às lideranças previamente cadastradas, garantindo a participação de todos os interessados.

Como resultado desta estratégia, 328 pessoas responderam os questionários enviados, que foram distribuídos segundo os setores de residências informado pela Prefeitura. Deste total, 50 foram originários de pessoas residentes no Setor 1; 219 no Setor 2; 12 na Ilha de Valadares; e 37 nas demais comunidades, denominadas como Comunidades Isoladas.

Perfis dos respondentes aos questionários

As respostas aos questionários permitiram traçar os perfis dos respondentes. Trata-se basicamente de moradores do município residentes em moradias classificadas como "casas", que predominam no cenário urbano de Paranaguá. No setor 1 foram 88,0% dos respondentes residindo em casas; no setor 2, 82,5%; na Ilha de Valadares atingiu a totalidade (100%) dos respondentes; e nas comunidades isoladas, 97,3%, conforme Figura 123.

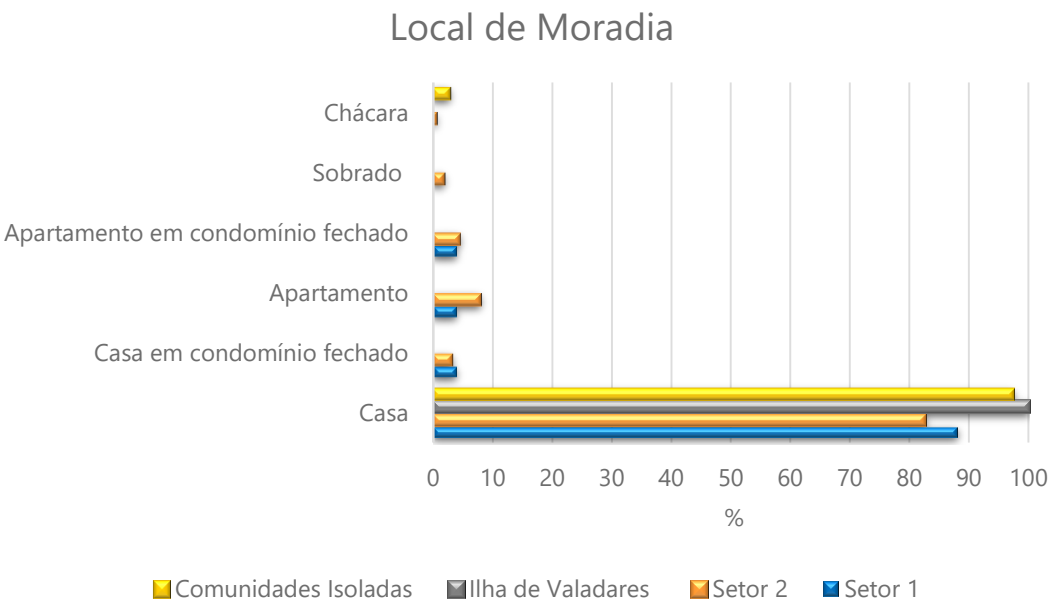


Figura 123: Distribuição % do local de moradia dos respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Em relação à faixa etária, a maioria dos respondentes concentrou-se nos grupos de 20 a 39 anos e 40 a 64 anos. São, assim, pessoas tipicamente classificadas como em Idade Economicamente Ativa, muito possivelmente inseridas de alguma forma no mercado de trabalho. No setor 1 predominaram os respondentes na faixa etária de 20 a 39 anos (62,0%). Nos outros três setores, a relação entre estes dois grupos etários foi menos discrepante. No setor 2, 50,2% dos respondentes estavam classificados no grupo etário entre 20 e 39 anos e 43,7% no grupo etário entre 40 e 64 anos. Na Ilha dos Valadares, chamou atenção a participação do grupo etário de até 19 anos, representando 8,3% dos respondentes; 41,7% enquadraram-se no grupo de 20 a 39 anos e 50,0% entre 40 e 64 anos. Nas Comunidades Isoladas, os dois grupos apresentaram a mesma participação percentual de 45,9%, conforme a Figura 124.

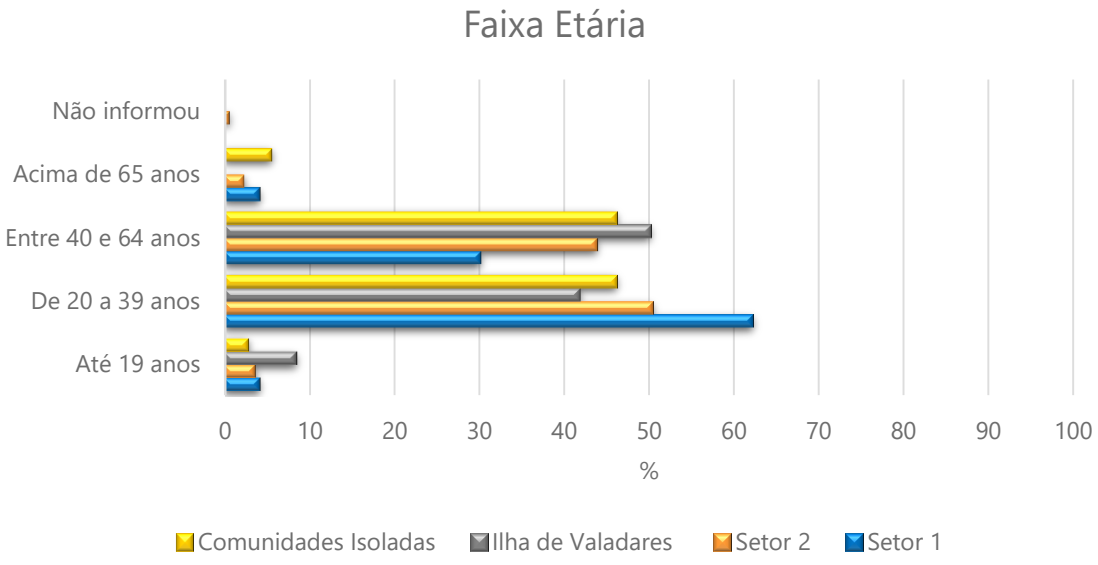


Figura 124: Distribuição % da faixa etária dos respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Com relação à escolaridade dos respondentes, na totalidade predominaram aqueles com ensino médio completo ou superior incompleto e ensino superior completo, conforme Figura 125. Apesar da predominância destes segmentos, há diferenciação entre os setores de referência deste estudo. Os respondentes que

residiam na Ilha dos Valadares e em Comunidades Isoladas apresentaram os maiores percentuais de menor escolaridade (Ensino fundamental completo ou médio incompleto), representando 16,7% e 16,2%, respectivamente. A Ilha dos Valadares também apresentou a menor participação dos respondentes com superior completo, restringindo-se apenas a 8,3%.

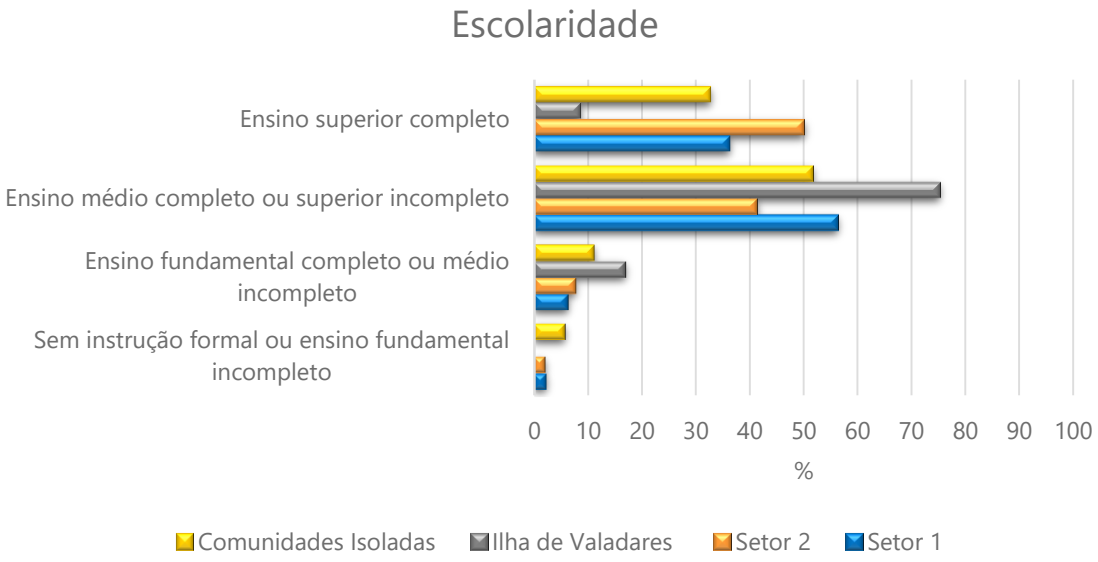


Figura 125: Distribuição % da escolaridade dos respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A distribuição dos respondentes segundo a renda familiar apresentou importantes discrepâncias entre os setores de mobilização (Figura 126). Enquanto o setor 2 apresentou a maior participação de respondentes, que recebiam mais de 10 salários mínimos (9,2%), a Ilha dos Valadares e as Comunidades Isoladas sobressaíram na maior participação de menor remuneração (50,0% e 59,5% recebiam no máximo dois salários mínimos). Considerando os respondentes até cinco salários mínimos, estes mesmos dois setores se destacaram pela maior participação de respondentes (83,3% e 83,8% respectivamente). Já acima de cinco salários mínimos de renda média, os respondentes residentes no setor 1 corresponderam a 26,0%; no setor 2, 41,0%; na Ilha dos Valadares, 16,6%; e nas Comunidades Isoladas, 16,2%.

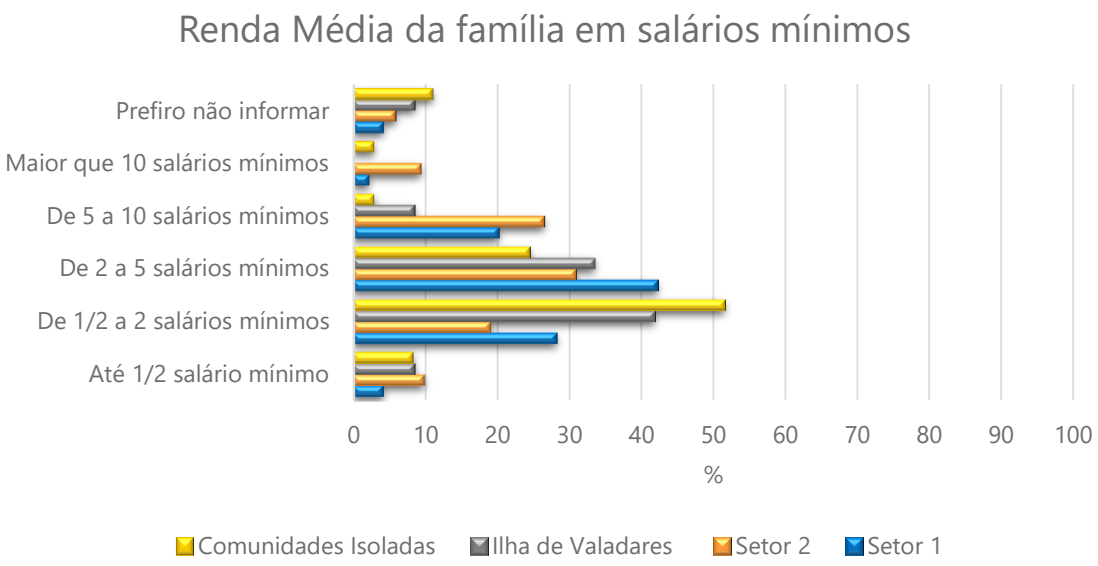


Figura 126: Distribuição % da renda média das famílias dos respondentes à pesquisa (em salários mínimos).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Em relação ao número de pessoas residentes nos domicílios, também para esta variável foi observada certa diferenciação entre as comunidades, conforme as respostas aos questionários (Figura 127). A Ilha dos Valadares apresentou 50% dos respondentes residindo em moradias com dois moradores, enquanto os outros três setores não chegaram a 30% de representatividade.

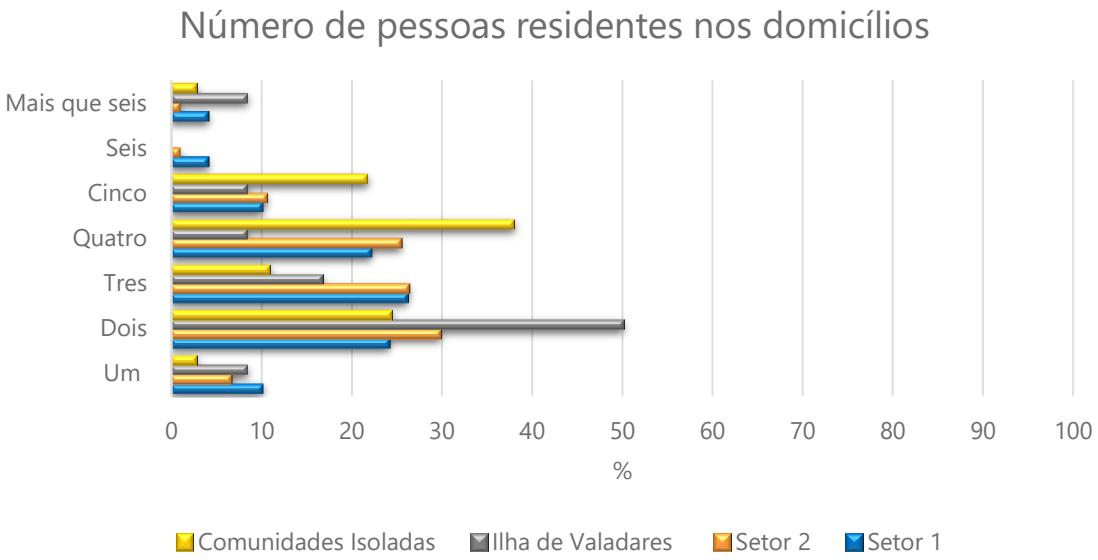


Figura 127: Distribuição % do número de pessoas residentes nos domicílios dos respondentes à pesquisa.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Com relação à proximidade das residências dos respondentes a beira de rios, mangues, lagos e/ou córregos, apesar das características físicas do município, grande parte respondeu negativamente a esta pergunta, como mostra a Figura 128, enquanto 56,8% dos respondentes residentes nas Comunidades Isoladas afirmaram não saber responder. Entre aqueles que responderam "sim", 10,0% residiam no setor 1; 12,7% no setor 2; 41,7% na Ilha dos Valadares; e 16,2% nas Comunidades Isoladas.

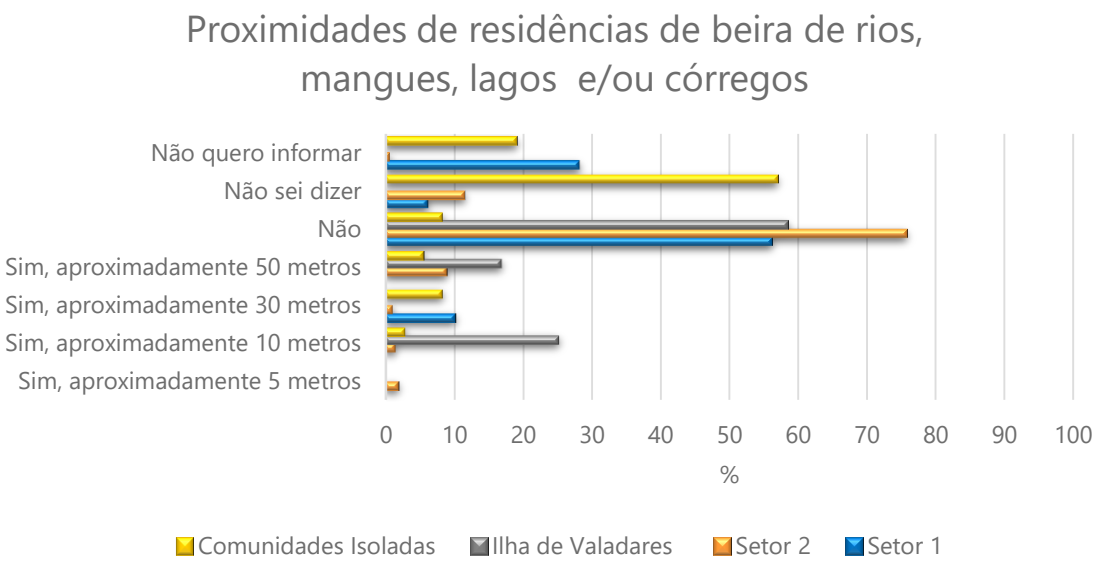


Figura 128: Distribuição % da proximidade da residência de beira de rio, mangue, lago e/ou córrego de respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Entre as infraestruturas existentes na rua em que os respondentes residiam, foram identificadas relevantes diferenças entre os quatro setores, conforme a Figura 129. O setor 1 e a Ilha dos Valadares se destacaram com a maior oferta de serviços públicos, seguidos pelo setor 2 em proporções bem inferiores. As Comunidades Isoladas apresentaram as maiores deficiências em termos de infraestruturas ofertadas pelo município, como foi constatado nas entrevistas com as comunidades ilhadas.

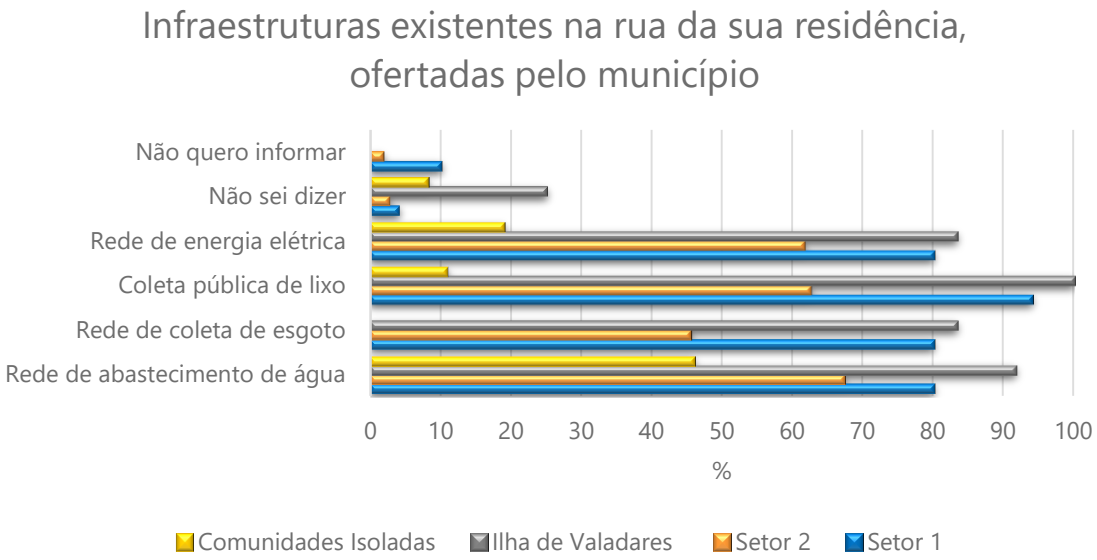


Figura 129: Distribuição % das infraestruturas existentes na rua da residência de respondentes à pesquisa ofertadas pelo município.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

As doenças entre as famílias, que estavam relacionadas à falta de saneamento básico, estiveram concentradas na dengue e na disenteria, com manifestações dos sintomas principalmente nos setores 1, 2 e na Ilha dos Valadares, como pode ser visto na Figura 130.

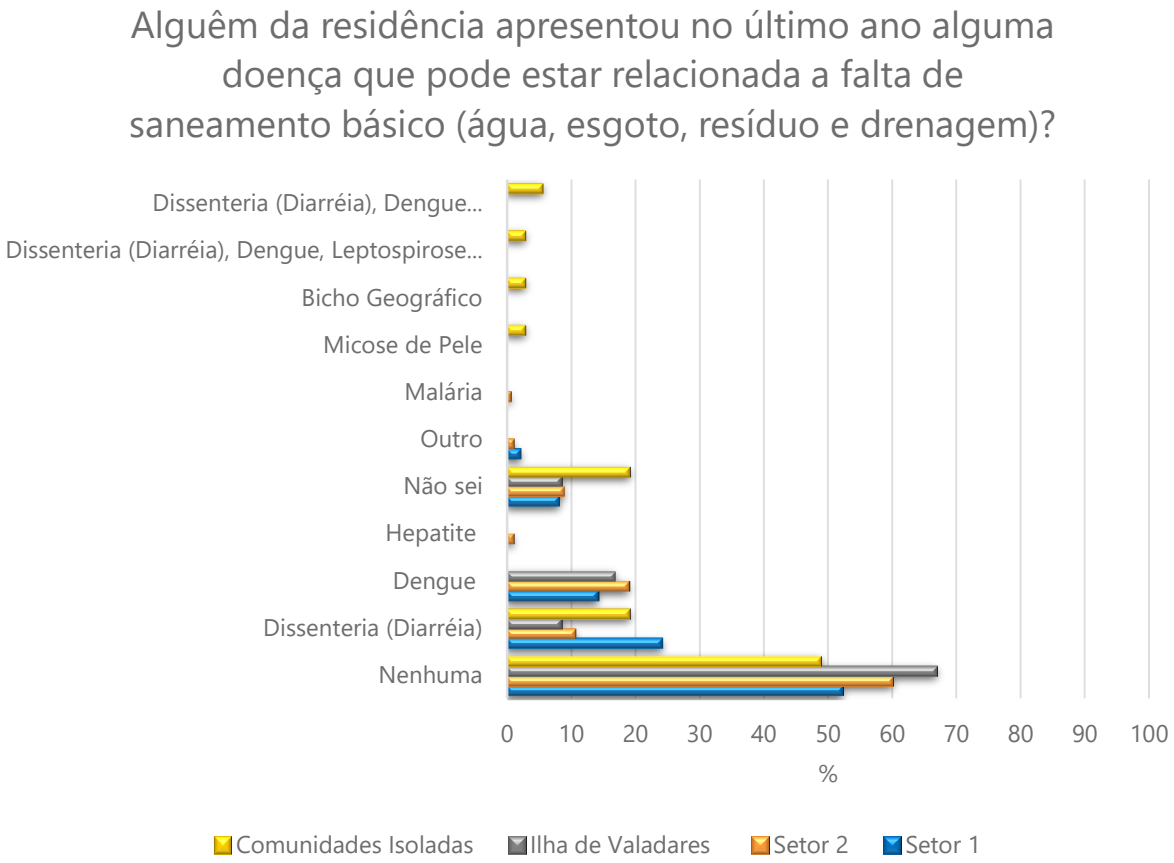


Figura 130: Distribuição % da prevalência de doenças segundo os respondentes à pesquisa.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Para o recebimento de informações sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico, os respondentes destacaram: a publicação em redes sociais; a realização de eventos presenciais (dificultada a sua realização em função da pandemia da Covid 19) e eventos online. Foi destacado também que na Ilha dos Valadares e nas Comunidades Isoladas, houve maior preferência relativa por eventos presenciais, como mostra a Figura 131.

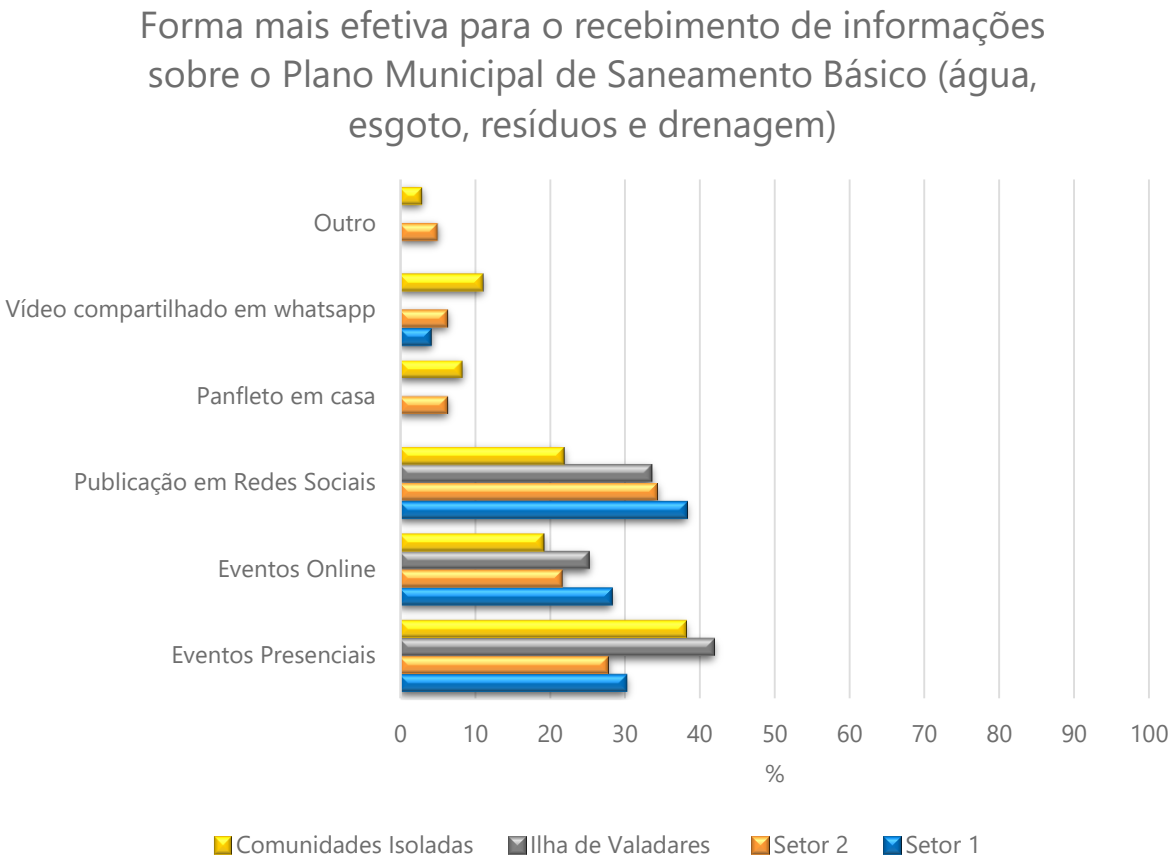


Figura 131: Distribuição % das opções de recebimento de informações sobre o PMSB de Paranaguá segundo os respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Dentre os quatro eixos, foram considerados os mais problemáticos em Paranaguá o abastecimento de água e o esgotamento sanitário (Figura 132).

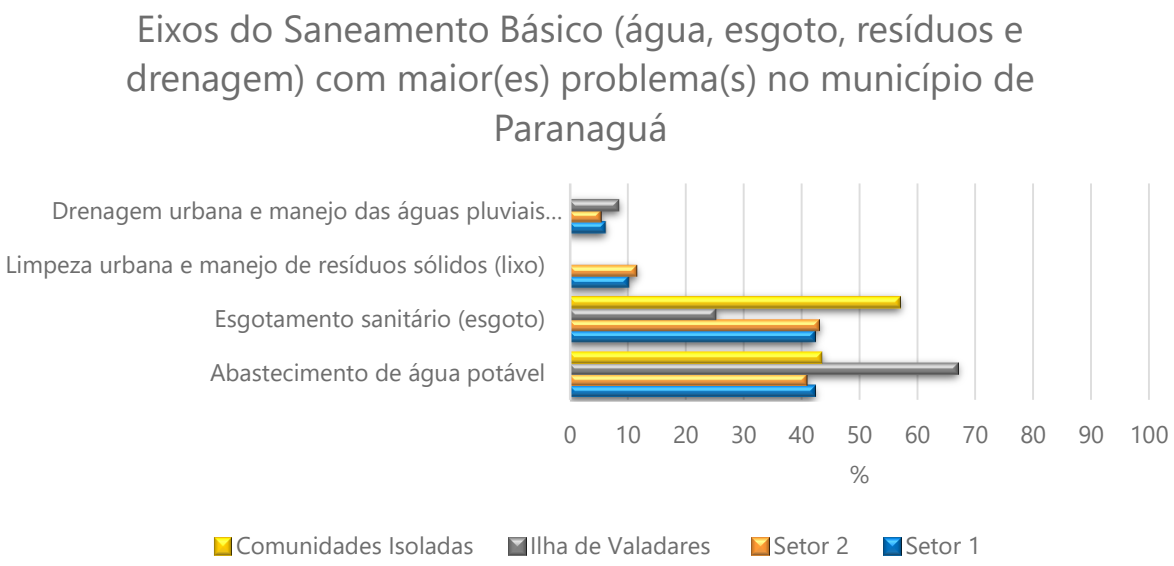


Figura 132: Distribuição % dos eixos do saneamento básico considerados mais problemáticos segundo os respondentes à pesquisa.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

3.1.2. Visitas Técnicas às Áreas de Interesse

As visitas técnicas têm o objetivo de fazer o reconhecimento de campo e das áreas de interesse. Durante a elaboração do diagnóstico foram visitadas as seguintes áreas no município de Paranaguá: estruturas de sistemas de abastecimento de água, estações de tratamento de água, reservatórios, estruturas de sistemas de esgotamento sanitário, estações de tratamento de esgoto, estruturas do sistema de drenagem, pontos de registros de alagamento, antigo lixão, atual aterro sanitário privado, associações de catadores de materiais recicláveis, pontos de dscarte irregular de resíduos, locais com caçambas estacionárias, pontos de descarte irregular de resíduos, entre outros. Ressalta-se que as visitas técnicas foram utilizadas para complementar e ilustrar o diagnóstico do PMSB.

3.1.3. Reuniões e Entrevistas

Para auxiliar na compreensão dos serviços de saneamento básico de Paranaguá e na obtenção de dados e informações, foram realizadas reuniões com as principais instituições vinculadas ao saneamento básico no município e também entrevistas diretas com alguns moradores e líderes comunitários.

3.2. Levantamento de Dados Secundários

Constituem os dados secundários os disponíveis em relatórios, documentos e informações já publicadas, que auxiliem na contextualização, diagnóstico e análise da situação atual do saneamento básico do município de Paranaguá, além da caracterização ambiental e socioeconômica. Desta forma, foram consultados diversas legislações, sistemas, planos, projetos e documentos técnicos para embasar este diagnóstico, os quais são descritos ao longo do estudo e devidamente referenciados.

4. PANORAMA INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil é dada, principalmente, pelo marco regulatório em saneamento básico – a Lei Federal nº 11.445/2007, LNSB, que estabelece diretrizes nacionais para os serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007), os quais são fornecidos para a população conforme os princípios fundamentais estabelecidos na LNSB (Figura 133). Destaca-se que a LNSB foi recentemente atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020).

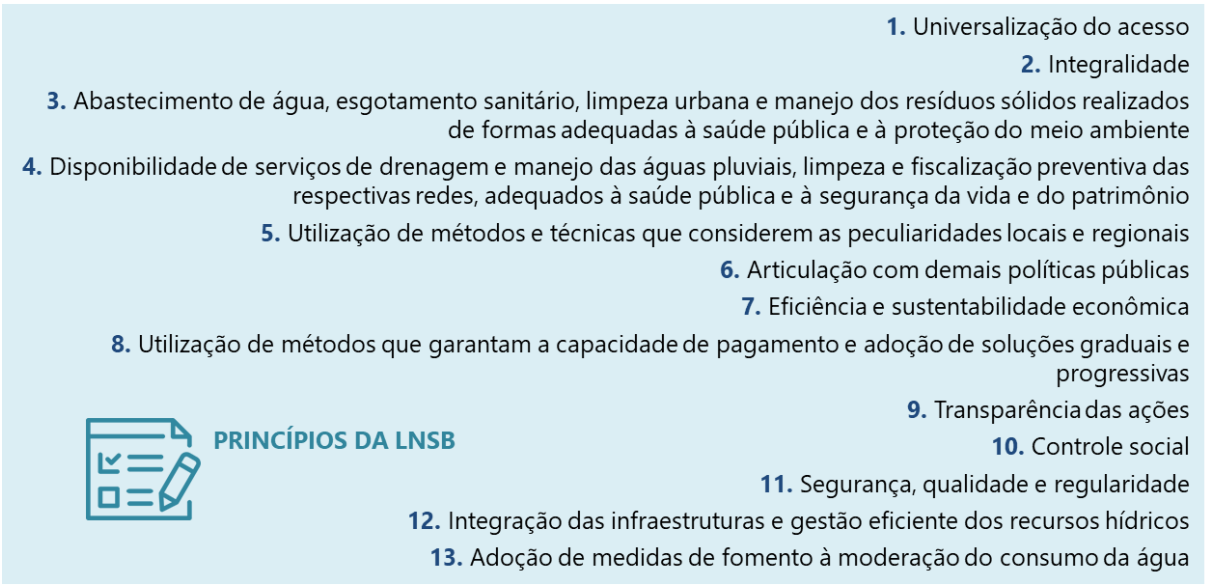


Figura 133: Princípios fundamentais da Lei Nacional de Saneamento Básico.
Fonte: BRASIL (2007).

Dentre os princípios fundamentais da LNSB, destaca-se a universalização do acesso – ampliação progressiva do acesso aos serviços públicos de saneamento básico a todos os domicílios ocupados (BRASIL, 2007). Destaca-se que a LNSB é regulamentada por meio do Decreto Regulamentador nº 7.217/2010. Em conjunto com a LNSB, destacam-se também em âmbito federal, a Lei nº 12.305/2010 – a

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes de gerenciamento de resíduos sólidos – e seu Decreto Regulamentador nº 7.404/2010.

Em relação à gestão dos serviços públicos de saneamento básico, abordam-se as atividades de planejamento (organização), regulação, fiscalização e prestação de serviços (Figura 134). Tais atividades são de competência do titular dos serviços (os municípios) sendo possível a delegação destes, conforme destaca o art. 241 da Constituição Federal e a Lei Federal nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos) (BRASIL, 2007) – de forma a disciplinar a gestão associada dos serviços públicos pela transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens (BRASIL, 1988).

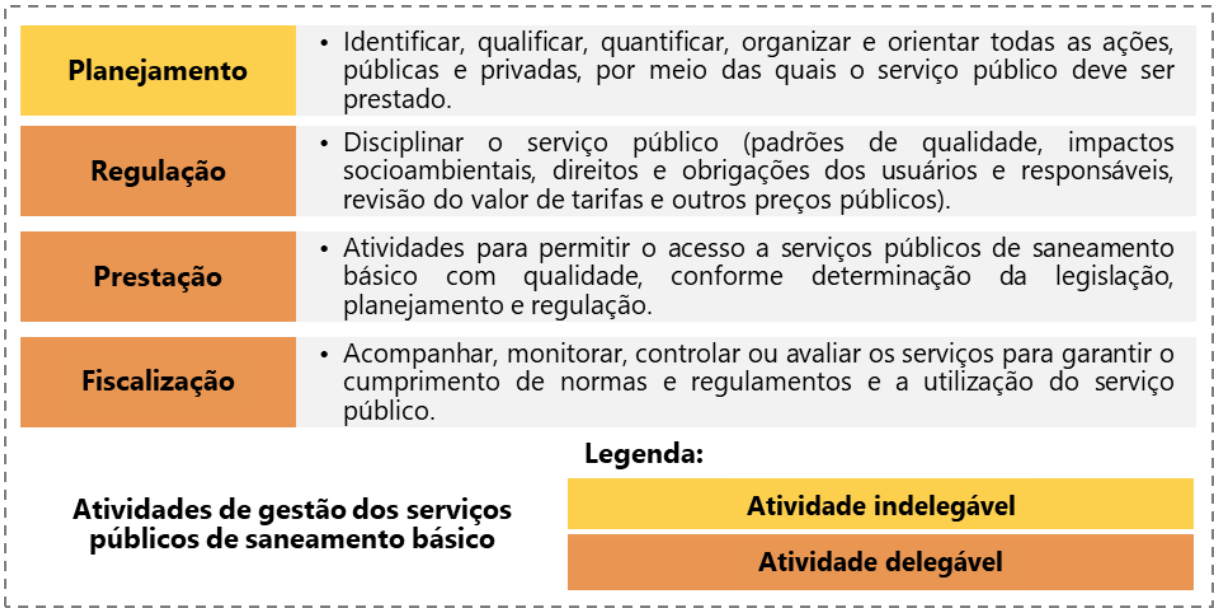


Figura 134: Atividades de gestão dos serviços públicos de saneamento básico.
Fonte: BRASIL (2007), BRASIL (2010) *apud* FUNASA (2019).

Como forma de planejamento em âmbito federal, o Ministério das Cidades (MCidades) – atual Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) – elaborou o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Assim, o Plansab tornou-se documento orientador para o avanço da oferta dos serviços públicos de saneamento básico, em áreas urbanas e rurais, até 2033 (MCidades, 2013). Esta orientação é

baseada em estratégias e diretrizes para o fomento de ações nos Estados, Distrito Federal e Municípios que forneçam saneamento básico com os princípios fundamentais de equidade, integralidade, intersetorialidade, sustentabilidade, e participação e controle social (MCidades, 2013).

Devido à necessidade de atenção às particularidades na prestação dos serviços de saneamento básico, o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) – estabelecido pelo Plansab e elaborado pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) em 2019 – avança na busca por alternativas de gestão e planejamento que cumprem com os princípios fundamentais de gestão dos serviços (FUNASA, 2019).

Inclusive, o PNSR consolida a identidade do rural para o saneamento básico. Entende-se, hoje, como áreas rurais, as grandes propriedades de terra para cultivo agrícola. Contudo, o PNSR apresenta que o conceito do rural para o saneamento básico vai muito além de áreas rurais de produção primária. Também contemplam povos originários, comunidades tradicionais (quilombolas, extrativistas, pesqueiras), e indivíduos residentes em Unidades de Conservação (UCs).

Destaca-se que a adequação do conceito do rural para o saneamento básico não exclui a divisão territorial (entre urbano e rural) imposta pelos setores censitários do IBGE. A adequação proposta pelo PNSR apenas demonstra que, até mesmo em alguns locais urbanos, são necessárias adequações na forma de gestão dos serviços, principalmente no que se refere às medidas estruturais de prestação dos serviços – sendo necessários estudos de viabilidade tanto de soluções coletivas (sistemas descentralizados ou não) e de soluções individuais.

Neste contexto, o PNSR propõe a gestão multiescalar dos serviços de saneamento básico que envolve distintos atores sociais, desde o usuário em seu domicílio, até a atuação do Poder Público Federal (Figura 135). Tal proposta tem como princípio explorar além dos modelos de gestão atuais dos serviços de

saneamento básico – com atuação centralizada, em sua maioria, apenas em sedes municipais.

Figura 135: Gestão multiescalar para medidas estruturais em serviços públicos de saneamento básico.
Fonte: FUNASA (2019).

Destaca-se que o PNSR defende que a autogestão (transferência de responsabilidade do Poder Público dos sistemas individuais ou coletivos para o próprio usuário ou comunidade) não deve ser entendida como uma das alternativas de gestão. Contudo, a relevância da participação social deve ser reconhecida para a viabilidade das práticas fundamentais de operação e manutenção dos sistemas de saneamento básico, em conjunto com o apoio técnico para o monitoramento do funcionamento do sistema fornecido pelo prestador de serviços (FUNASA, 2019).

Com base no contexto apresentado anteriormente, este Capítulo dedica-se a entender o quadro institucional das políticas públicas de saneamento básico e as formas de gestão dos serviços no município de Paranaguá.

4.1. Mapeamento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município

Com base no exposto anteriormente a respeito da gestão dos serviços, a Tabela 56 apresenta o contexto da gestão dos serviços públicos de saneamento básico de Paranaguá. Sendo de âmbito municipal a titularidade dos serviços, tem-se o Município de Paranaguá como titular dos serviços públicos de saneamento básico no

seu território, por meio da sua Administração Pública. Assim, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paranaguá o planejamento dos serviços.

Tabela 56: Gestão dos serviços públicos de saneamento básico de Paranaguá.

Componente	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
Titularidade dos Serviços	Município de Paranaguá			
Prestação dos Serviços	Paranaguá Saneamento e Prefeitura Municipal		Prefeitura Municipal e empresas terceirizadas	Prefeitura Municipal
Regulação dos Serviços	✓	✓	✗	✗
Fiscalização dos Serviços	✓	✓	✓	✗
Política Municipal de Saneamento Básico	✓	✓	✓	✓
Plano Municipal de Saneamento Básico	✓	✓	✓	✓
Plano específico para o eixo	✗	✗	✗	✗
Metas de expansão dos serviços	✓	✓	✓	✓
Cobrança pelos serviços	✓	✓	✓	✗
Canal de Ouvidoria	✓	✓	✓	✓
Participação social na gestão de saneamento	✓	✓	✓	✓
Conferências municipais	✗	✗	✗	✗
Fundo Municipal de Saneamento Básico	✓	✓	✓	✓
Conselho Municipal de Saneamento Básico	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Planejamento dos Serviços

Foi elaborado em 2011 o PMSB de Paranaguá – o qual estabeleceu metas para a operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico em seus quatro eixos, dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos (Figura 136). Tais metas estão vigentes, atualmente, e considerando que este PMSB em elaboração trata-se de uma revisão e atualização do PMSB existente, o atendimento das metas estabelecidas no prazo imediato (até 3 anos) e curto (entre 4 e 9 anos) será analisado posteriormente em cada um dos eixos do saneamento.

Abastecimento de Água Potável:
- Ampliação do abastecimento de água em locais de vulnerabilidade mediante regularização fundiária;
- Redução do índice de perdas, construção de sede operacional para atendimento ao público de Alexandria;
- Automação dos sistemas de abastecimento de água;
- Destinação do lodo de tratamento de água de forma adequada;
- Ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento de demanda futura;
- Monitoramento da qualidade da água;
- Implantação de sistema de assistência às soluções individuais de abastecimento de água na zona rural;
- Otimização do sistema de abastecimento de água para controle de incêndios.

Esgotamento Sanitário:
- Ampliação do sistema de esgotamento sanitário na sede municipal, ilhas e comunidades pesqueiras;
- Implantação de sistema de assistência às soluções individuais de esgotamento sanitário na zona rural;

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:
- Desvinculação dos grandes geradores da coleta convencional;
- Ampliação da coleta convencional nas ilhas e colônias;
- Reestruturação e ampliação da coleta seletiva;
- Implantação do sistema de compostagem para reaproveitamento energético;
- Ampliação da cobertura dos serviços de varrição, capina, roçagem e raspagem;
- Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Extinção dos pontos de descarte irregular de resíduos volumosos;
- Encerramento do lixão, e remediação e monitoramento da água,;
- Implantação do aterro sanitário;
- Reestruturação do sistema tarifário;

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais:
- Mapeamento e cadastramento dos sistemas de drenagem urbana;
- Instalação de estações pluviométricas;
- Elaboração do Plano Municipal de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Paranaguá;
- Correção de insuficiências e deficiências nas galerias de águas pluviais;;
- Manutenção dos dispositivos de drenagem urbana;
- Realização de estudos e projetos de drenagem urbana;
- Elaboração de legislação para controle de águas pluviais na fonte;
- Recuperação e revitalização de áreas verdes e lagos;
- Criação da taxa de drenagem.

Figura 136: Metas para os serviços públicos de saneamento básico, estabelecidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá de 2011.
Fonte: PARANAGUÁ (2011).

Partiu do PMSB a disposição da Política Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá por meio da Lei Complementar (LC) nº 166/2014. A Política estabelece os princípios fundamentais, o interesse local, a execução dos serviços e da Política, a participação regionalizada, a regulação e controle, os aspectos técnicos, econômicos e sociais, e a participação social (PARANAGUÁ, 2014) – além de dispor sobre a criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB), da Conferência Municipal Anual de Saneamento Básico, e do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB) (PARANAGUÁ, 2014). O FMSB trata-se de um fundo de recursos a serem aplicados em ações emergenciais relacionadas ao saneamento básico. Já a Conferência trata-se de um evento a ser realizada anualmente, com a representação de vários segmentos sociais para a construção conjunta na evolução da operacionalização do PMSB. De acordo com representantes municipais, não houve avanço na operacionalização da Conferência Municipal. Já o FMSB está em funcionamento e com recursos disponíveis, mas sem a projeção de utilização de tais recursos a curto prazo.

Também constituído pela LC nº 166/2014, o COMSAB é um órgão superior de caráter permanente, normativo, consultivo e deliberativo às questões de gestão pública de saneamento básico em Paranaguá. Conforme seu Regimento Interno o COMSAB possui (entre outras funções) acompanhar a operacionalização do PMSB e fiscalizar a execução da Política Municipal de Saneamento Básico (PARANAGUÁ, 2018). Sua composição é dada pelo Decreto Municipal nº 1.497/2019 com representantes de Secretarias e Conselhos Municipais de áreas relacionadas ao saneamento básico, representantes da sociedade civil organizada e Poder Público.

Como forma e auxílio no planejamento e garantia da participação social, a Prefeitura Municipal de Paranaguá faz uso de um Canal de Ouvidoria Municipal (em seu portal eletrônico) onde é possível identificar a Secretaria e/ou órgão administrativo para o qual é feita a solicitação. Contudo, não há um Canal de Ouvidoria específico para os serviços públicos de saneamento básico.

Regulação e Fiscalização dos Serviços

Como órgão responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico em Paranaguá, a Central de Água, Esgoto e Serviços Concedidos do Litoral do Paraná (CAGEPAR) – antiga Companhia de Águas e Esgotos de Paranaguá – é um órgão integrante da Administração Pública responsável pela regulação, controle e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. Por meio da LC nº 181/2015, a CAGEPAR passa a ser entidade autárquica de regime especial – integrante da Administração Pública Municipal Indireta, e atuar como Agência Reguladora dos serviços públicos de saneamento básico (em seus quatro eixos), sendo estes outorgados à iniciativa privada em regime de concessão (PARANAGUÁ, 2015). Por meio da CAGEPAR, constam como normativas de regulação, controle e fiscalização, dos serviços de abastecimento de água potável e serviços de esgotamento sanitário, os seguintes:

- **Resolução Normativa nº 03/2017:** Estabelece condições gerais para os procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, de aplicação de penalidades e dá outras providências;
- **Resolução Normativa nº 04/2017:** Dispõe sobre as penalidades aplicáveis aos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- **Resolução Normativa nº 01/2018:** Estabelece condições gerais para os procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, de aplicação de penalidades e dá outras providências.

Além das Resoluções Normativas da CAGEPAR, há no município, ainda em vigor, a Lei Municipal nº 2.000/1997 – a qual diz respeito sobre o regulamento dos serviços públicos de abastecimento e esgotamento sanitário, na época administrados pela subconcessionária Águas de Paranaguá S.A. (PARANAGUÁ, 1997).

Destaca-se que, apesar da CAGEPAR ser Agência Reguladora dos serviços públicos de saneamento básico, sua atuação é sobre os serviços concedidos. Desta

forma, não há regulação e fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

A CAGEPAR também dispõe de Canal de Ouvidoria para atendimento da população para o envio de reclamações, denúncias, sugestões, consultas ou elogios relacionados aos serviços prestados de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário (CAGEPAR, 2020). Os procedimentos de consultas e reclamações dos usuários estão dispostos na Resolução Normativa nº 05/2017.

Prestação dos Serviços

Em relação aos serviços de abastecimento de água potável e os serviços de esgotamento sanitário, há a concessão total destes serviços no perímetro urbano de Paranaguá para a concessionária Paranaguá Saneamento (antiga Águas de Paranaguá S.A. e CAB Águas de Paranaguá S.A.). Atualmente, a vigência da concessão é celebrada com o Município de Paranaguá por meio do 1º Termo Aditivo ao Instrumento de Consolidação de Obrigações, datado de 24 de julho de 2017 (CAGEPAR, 2020). O Termo Aditivo citado apresenta o novo plano de metas e cronograma de investimentos, e o plano emergencial para o avanço da universalização dos serviços concedidos (CAGEPAR, 2020). Tais metas e investimentos serão abordados com mais detalhes nos Capítulos 5 (abastecimento de água potável) e 6 (esgotamento sanitário).

Destaca-se que o prazo inicial da vigência da concessão (apresentado pelo Edital de Concorrência Pública nº 01/1995) era até 20 de agosto de 2025, prazo que foi aditado por mais 20 anos. Sendo assim, a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do perímetro urbano de Paranaguá para a Paranaguá Saneamento é até 20 de agosto de 2045 (CAGEPAR, 2020). A Figura 137 apresenta de forma sucinta a estrutura organizacional da PSSA – concessionária

dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de Paranaguá.

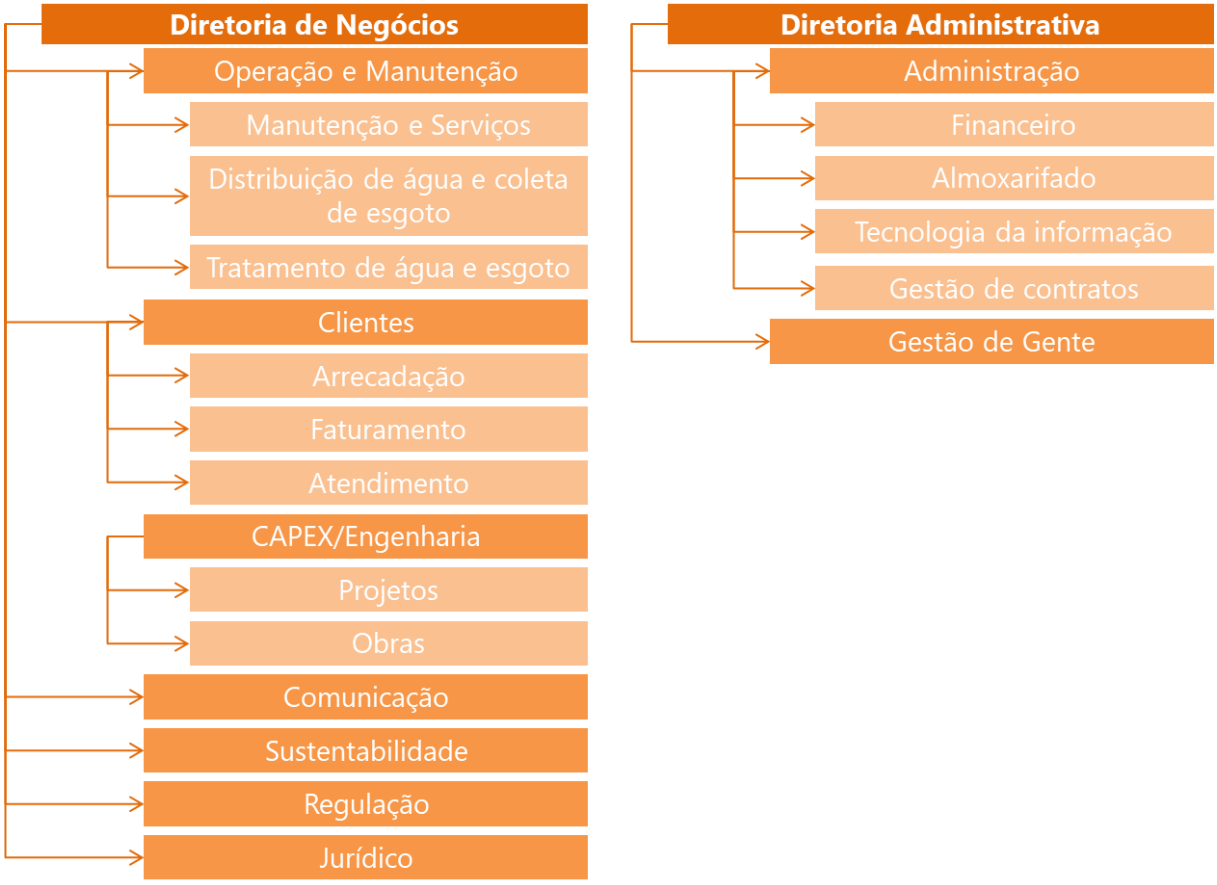


Figura 137: Representação sucinta da estrutura organizacional da concessionária.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020). Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria.

Há também, em Paranaguá, a gestão dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário em áreas rurais (áreas além do perímetro urbano) pela Prefeitura Municipal de Paranaguá, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAPA). Estão presentes no município sistemas descentralizados de abastecimento de água nas ilhas e comunidades pesqueiras, em que há a participação popular para a operação e manutenção com o apoio da SEMAP na gestão. Tais sistemas serão detalhados no Capítulo 5.

Como prestadores de serviços, a Prefeitura Municipal de Paranaguá é responsável (na área urbana e rural) pela prestação dos serviços de limpeza urbana e

manejo de resíduos sólidos, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), e os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, por meio da Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP) e a Unidade Gerencial de Programas (UGP). A UGP trata-se de um órgão criado pela LC nº 117/2010, que tem por objetivo coordenar e acompanhar a execução de programas no âmbito municipal com recursos advindos de instâncias estaduais e federais (PARANAGUÁ, 2010).

Destaca-se que em relação aos resíduos dos serviços de saúde, a Secretaria Municipal de Saúde (SEMS) é responsável pela gestão. Os serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas será detalhada no Capítulo 7, enquanto o Capítulo 8 apresentará dados detalhados a respeito dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Em relação à cobrança pela prestação dos serviços, a Paranaguá Saneamento realiza cobrança devido à prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário. Em relação aos sistemas coletivos de abastecimento de água potável de responsabilidade da Prefeitura, também há cobrança dos serviços prestados para manutenção e operação dos sistemas. Ainda, a Prefeitura também faz cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além do Canal de Ouvidoria da Prefeitura já apresentado no item de Planejamento, a Paranaguá Saneamento disponibiliza em seu portal eletrônico um Canal de Denúncias para o relato de situações que descumpram o Código de Conduta, políticas internas e legislações vigentes (PARANAGUÁ SANEAMENTO, 2020). Também está disponível em seu portal eletrônico o Canal de Atendimento ao cliente, com telefone disponível 24 horas, além de atendimento por *whastapp, facebook, web chat,* plataformas Digi Iguá e *Omnichannel*, e lojas de atendimento (PARANAGUÁ SANEAMENTO, 2020).

4.2. Mapeamento dos Principais Planos e Programas Existentes no Município de Interesse do Saneamento Básico

Programas Federais

O Governo Federal tem implantado diversos programas com o intuito de melhorar as condições habitacionais, desenvolvimento dos municípios e população (Tabela 57). Dentre estes, pode-se citar como principais o: (i) Programa Minha Casa, Minha Vida (Lei Federal nº 11.977/2009); (ii) Programa Nacional de Saneamento Básico Integrado; (iii) PNSR; (iv) Programa Nacional de Saneamento Estruturante; (v) Programa Pró-Catador (Decreto nº 7.405/2010); (vi) Projeto Cataforte (Portaria nº 040/2013); (vii) Coleta Seletiva Solidária (Decreto nº 5.940/2006); (viii) Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), Modalidade Catador (Lei Federal nº 12.513/2011); e (ix) Programa Lixão Zero.

Destaca-se que o Programa Nacional de Saneamento Básico Integrado, o PNSR e o Programa Nacional de Saneamento Estruturante partem do Plansab que dispõe de estratégias, diretrizes, objetivos e metas para o avanço dos serviços públicos de saneamento básico até 2033. Este foi elaborado pelo Ministério das Cidades (MCidades), atual Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

Tabela 57: Programas federais relacionados ao saneamento básico.

Programa	Responsável	Setor	Objetivo
Programa Minha Casa, Minha Vida	MDR	Habitação	Subsidiar a aquisição da casa ou apartamento próprio para famílias de baixa renda.
Programa Nacional de Saneamento Básico Integrado	MDR	Desenvolvimento Urbano	Financiar iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, em áreas urbanas, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares para a população de baixa renda.
Programa Nacional de Saneamento Rural	MDR	Desenvolvimento Rural	Financiar, em áreas rurais e de comunidades tradicionais, medidas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo enfoque de saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.
Programa Nacional de Saneamento Estruturante	MDR	Desenvolvimento Urbano	Financiar medidas estruturantes para o saneamento básico municipal, visando à melhoria da gestão e da prestação pública de serviços, bem como medidas de assistência técnica e capacitação e ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento.
Programa Pró-Catador	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Social	Promover e integrar ações empreendidas pelo governo federal voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
Projeto Cataforte	MMA	Social	Estruturar e fortalecer as redes de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, enquanto empreendimentos solidários.
Coleta Seletiva Solidária	MMA	Social	Estabelece a separação, na fonte geradora, dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, para destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – Modalidade Catador	MMA	Social	Promover a ampliação da oferta da qualificação profissional e tecnológica de catadores de materiais recicláveis articulada com elevação de escolaridade, reconhecendo os saberes construídos de forma empírica pelos catadores de materiais recicláveis e realizando articulação com o desenvolvimento de tecnologias sociais.
Programa Lixão Zero	MMA	Ambiental	Visa atender à diretriz federal, com o objetivo de eliminar os lixões existentes e apoiar os municípios para soluções mais adequadas de destinação final dos resíduos sólidos.

Fonte: BRASIL (2006, 2010, 2011, 2013, 2019).

Programas Estaduais e Regionais

No âmbito estadual, o Governo do Estado do Paraná criou diversos programas relacionados a melhorias no saneamento básico do estado, de forma direta ou indireta (Tabela 58). A partir da Lei Estadual nº 17.505/2013, deu-se início ao Programa Estadual de Educação Ambiental do Estado do Paraná (PEEA/PR), responsável por promover o processo estadual de educação e gestão ambiental (PARANÁ, 2013). Em 2018 foi desenvolvido o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR), documento em que foram criados diversos programas relacionados à gestão de resíduos no estado e aplicáveis ao município de Paranaguá: (i) Programa de Aprimoramento da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado; (ii) Programa de Apoio e Acompanhamento da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos; (iii) Programa de Conscientização da Responsabilidade em Resíduos Sólidos; (iv) Programa de Implementação do Sistema Estadual de Informações Sobre Resíduos Sólidos; e (v) Programa de Incentivo a Reciclagem, Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos (PARANÁ, 2018).

Ainda, a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável e Turismo (SEDEST) com apoio do Instituto Água e Terra (IAT) lançou o Programa Paraná Mais Verde em 23 de setembro de 2019 (Dia da Árvore), resultando no plantio de mais de 400 mil mudas de árvores nativas do Paraná. Há também no âmbito estadual o Plano Estadual de Recursos Hídricos elaborado, em 2010, pela antiga Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) e antigo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) – que possui diversas ações e programas para a gestão de recursos hídricos.

Regionalmente, o município de Paranaguá integra o Plano de Bacia Litorânea, bem como o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná, por meio da Lei Estadual nº 12.726/1999 e do Decreto nº 4996/2016.

Tabela 58: Programas estaduais e regionais relacionados ao saneamento básico.

Programa	Responsável	Setor	Objetivo
PEEA/PR	SEDEST	Ambiental	Planejar e implantar ações decorrentes da política estadual de Educação Ambiental.
Programa Paraná Mais Verde	SEDEST	Ambiental	Plantio de mudas de árvores nativas em todo o Estado, com foco na arborização urbana e rural, além da implantação de viveiros municipais e de hortas comunitárias.
Plano Estadual de Resíduos Sólidos	SEDEST	Ambiental	Planejamento e gestão de resíduos no estado do Paraná por meio de 5 programas: • Programa de Aprimoramento da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado; • Programa de Apoio e Acompanhamento da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos; • Programa de Conscientização da Responsabilidade em Resíduos Sólidos; • Programa de Implementação do Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos; e • Programa de Incentivo a Reciclagem, Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos.
Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná	SEDEST	Ambiental	Estruturar o sistema de gestão para dar conta das diferentes situações que virão afetar o uso dos recursos hídricos no Estado.
Plano de Bacia Litorânea do Paraná	SEDEST	Recursos Hídricos	Estabelecer intervenções para garantir qualidade e quantidade de água adequada para os usos atuais e futuros, prevenindo e solucionando conflitos e buscando a integração entre a gestão de águas continentais com sistemas estuarinos e costeiros.
Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná	ITCG	Ambiental	Subsidiar os processos de planejamento; servir como apoio técnico, cientifico e operacional; e auxiliar na elaboração de planos, programas e projetos propondo alternativas para tomada de decisão, segundo o enfoque da compatibilização das atividades socioeconômicas com o ambiente natural.

Nota: ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná).
Fonte: PARANÁ (1999, 2013, 2016, 2019), PERS (2018).

Programas Municipais

Em Paranaguá desenvolveram-se diversos Planos e Programas relacionados aos serviços públicos de saneamento básico e áreas correlatas (Tabela 59). Alguns destes Planos e Programas são instituídos por regulamentação municipal: (i) Programa Municipal de Esterilização de Cães e Gatos Abandonados (Lei Municipal nº 3.820/2019); (ii) Programa de Contingência de Doenças Tropicais Transmitidas por Vetores (Lei Municipal nº 3.656/2017); (iii) Programa de Incentivo à Construção de Habitação de Interesse Social (Lei Municipal nº 2.957/2009); (iv) Política Municipal de Habitação de Interesse Social (Lei Municipal nº 3.224/2011); (v) Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (Lei Complementar nº 60/2007); (vi) Plano Municipal de Educação (Lei Municipal nº 3.468/2015); (vii) Programa Lixo no Lugar Certo, Saúde e Bem Estar para Todos (Lei nº 3.757/2018); e Programa Integrado de Desenvolvimento Social e Urbano – Paranaguá Rumo Certo (Decreto Municipal nº 1.911/2011). Foram desenvolvidos também projetos em parceria com iniciativas privadas, como o Projeto Porto Escola de educação ambiental.

Destaca-se no âmbito municipal o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) do município, elaborado em 2007 e atualmente em revisão, e o PMSB de Paranaguá, elaborado em 2011. O PDDI é um instrumento de desenvolvimento municipal sobre os aspectos físicos, sociais, econômicos e administrativos – orientando a atuação do Poder Público e iniciativa privada (PARANAGUÁ, 2007). É a referência normatizadora mais importante para Paranaguá, e vem acompanhada da Lei do Perímetro Urbano, Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, Lei de Parcelamento do Solo Urbano, Lei do Sistema Viário, Código de Obras e Edificações, Código de Posturas, e Zoneamento Ecológico-Econômico Municipal (PARANAGUÁ, 2007). A análise do PDDI auxiliará no entendimento da expansão da mancha urbana municipal e necessidades de infraestruturas.

Tabela 59: Programas municipais relacionados ao saneamento básico.

Programa	Responsável	Setor	Objetivo
Projeto Porto Escola	Secretaria Municipal de Educação e Ensino Integral	Ambiental	Ensinar, de forma lúdica, a importância da atividade portuária para a economia local e nacional, além de falar sobre as características da baía de Paranaguá, o correto gerenciamento de resíduos sólidos, e os procedimentos de segurança vigentes no porto
Programa Municipal de Esterilização de Cães e Gatos Abandonados ou Pertencentes à Famílias em Situação de Vulnerabilidade Social	SEMMA	Ambiental	Minimizar os problemas da população de cães e gatos existentes no Município de Paranaguá, assegurando o equilíbrio entre a saúde pública e o bem-estar animal, respeitando os critérios técnicos, os preceitos éticos e os princípios da moralidade e da eficiência.
Plano Municipal de Contingência de Doenças Transmissíveis por Vetores Tropicais	Secretaria Municipal de Saúde	Saúde	Estabelecer e direcionar as ações que serão desenvolvidas pela municipalidade para combater o agente transmissor, dar assistência aos pacientes e mobilizar a sociedade de forma positiva diante de uma possível recorrência de epidemia de doenças transmissíveis por vetores tropicais.
Coleta de lixo eletrônico, pilhas e baterias	SEMMA	Ambiental	Pontos de Entrega Voluntária na sede da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (no Aeroparque).
Plano Municipal de Saúde	Secretaria Municipal de Saúde	Saúde	Estabelecer as diretrizes, os objetivos e o conjunto de ações e metas a serem alcançadas na área da saúde entre os anos de 2018 e 2021.
Programa de Incentivo à Construção de Habitação de Interesse Social	Secretária Municipal de Habitação e Gestão Fundiária	Habitação	Desenvolver as ações necessárias para a construção de habitação de interesse social no Município de Paranaguá, nos moldes do Programa Federal MINHA CASA MINHA VIDA.

Programa	Responsável	Setor	Objetivo
Plano Local de Habitação de Interesse Social	Secretária Municipal de Urbanismo e Gestão Fundiária	Habitação	Orientar as ações do Poder na questão habitacional e urbana e os princípios democráticos de participação social, compartilhados com os do setor privado, expressando a interação com a sociedade civil organizada, de modo a assegurar às famílias, especialmente as de baixa renda, o acesso, de forma gradativa, à habitação.
Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado	Secretário Municipal de Urbanismo	Desenvolvimento Urbano	Visa a orientação da atuação do Poder Público e da iniciativa privada, bem como o atendimento às aspirações da comunidade, sendo a principal referência normatizadora das relações entre o cidadão, as instituições e o meio físico.
Plano Municipal de Educação de Paranaguá	Secretaria Municipal de Educação e Ensino Integral	Educação	Entre outros objetivos, incentivar a formação inicial e continuada de profissionais para a promoção da igualdade social, da inclusão, dos direitos da criança e do adolescente e para a promoção da sustentabilidade socioambiental.
Programa Lixo no Lugar Certo, Saúde e Bem Estar para Todos	SEMMA	Ambiental	Incentivar iniciativas que permitam disseminar junto à população a efetiva mudança de atitude em relação ao lixo, seja ele orgânico, reciclável, da construção civil ou resíduos sólidos.
Programa Integrado de Desenvolvimento Social e Urbano - Paranaguá Rumo Certo	Unidade de Gerenciamento do Programa	Desenvolvimento Urbano	Implantação de projetos de desenvolvimento urbano e social, de macrodrenagem e de mobilidade urbana, além de ações para o fortalecimento da gestão municipal.
Plano de Controle Ambiental e Uso do Solo da Ilha do Mel	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Ambiental	Realização de um plano diretor abrangente, que além dos aspectos naturais, incorpore instrumentos estratégicos para a gestão integrada e participativa na Ilha do Mel.
Plano Municipal de Saneamento Básico	SEMMA	Saneamento	Planejamento em um horizonte de 20 anos para os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais.

Fonte: PARANAGUÁ (2009, 2011, 2015, 2017, 2019), PORTOS DO PARANÁ (2020).

Ainda em âmbito municipal, destaca-se a existência do PMSB de Paranaguá, elaborado em 2011 e base para o atual PMSB em elaboração para a sua atualização. O PMSB de Paranaguá foi apresentado anteriormente (item 4.1) por ser o instrumento de planejamento dos serviços no âmbito municipal.

4.3. Existência de Avaliação dos Serviços Prestados

A avaliação dos serviços públicos de saneamento básico permite uma análise quantitativa (dados, informações e indicadores) quanto qualitativa (percepção comunitária sobre a qualidade dos serviços prestados) que auxiliem os prestadores de serviços no avanço de melhorias em saneamento.

O PMSB elaborado em 2011 determinou a necessidade de criação de uma Comissão de Acompanhamento e Avaliação do Plano – acompanhamento e avaliação dado por relatórios, opiniões dos usuários, registros de ocorrência de emergência e contingência, e sistema de indicadores (PARANAGUÁ, 2011). O sistema de indicadores proposto está apresentado na Tabela 60.

Tabela 60: Sistema de indicadores proposto pelo PMSB de Paranaguá de 2011.

Classificação	Indicador
Econômico-Financeiro e Administrativo	• Despesa de exploração por economia de água e/ou esgoto • Desempenho financeiro (água e/ou esgoto) • Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana • Autossuficiência financeira com manejo de resíduos sólidos urbanos
Abastecimento de água	• Índice de hidrometração • Índice de perdas de faturamento • Consumo médio per capita de água • Índice de atendimento urbano de água • Índice de perdas por ligação • Índice de interrupções no abastecimento de água • Índice de qualidade da água distribuída
Esgotamento sanitário	• Índice de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto • Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto • Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão • Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos • Extravasamentos de esgotos por extensão de rede

Classificação	Indicador
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	• Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos • Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (resíduos domiciliares + resíduos públicos) coletada • Massa de resíduos domiciliares coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta • Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo • Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo • Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva
Drenagem e manejo das águas pluviais	• Índice de atendimento com sistema de drenagem • Índice de vias urbanas com sistema de drenagem • Índice de ocorrência de alagamentos • Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto à ocorrência de alagamentos • Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais
Aspectos relacionados ao saneamento	• Número de casos de hepatite A • Número de casos de febre tifoide • Número de casos de leptospirose

Fonte: PARANAGUÁ (2011).

Conforme informações de representantes municipais e da CAGEPAR, não houve continuidade na constituição da Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PMSB de 2011 e, consequentemente, não há dados quantitativos avaliados com base no sistema de indicadores apresentado, além de relatórios e registros. Em relação às informações qualitativas, há a possibilidade de comunicação da percepção comunitária via Canal de Ouvidoria. A Conferência Municipal Anual de Saneamento Básico, grande ferramenta de avaliação da operacionalização do PMSB com base na participação social, ainda não acontece no município.

4.4. Estrutura Atual de Remuneração dos Serviços

A remuneração dos serviços de saneamento básico no município de Paranaguá é realizada pela cobrança de taxa de lixo junto ao IPTU, contemplando os serviços de manejo de resíduos sólidos; a cobrança em boleto específico é realizada pela companhia privada concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgoto. Já os serviços de drenagem urbana não são cobrados por serem serviços indivisíveis e, dessa forma, são custeados diretamente pelo orçamento municipal da Secretaria

Municipal de Obras Públicas. Maiores detalhes e estruturas tarifárias são abordadas nos itens respectivos de situação econômico-financeira para cada um dos serviços, inclusive sobre a tarifa social par água e esgoto.

4.5. Possibilidade de Consorciamento

Segundo o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná (PDS Litoral - Paraná, 2019), toda a região litorânea vem passando nas últimas décadas por crescimento da população residente, o que pressiona a infraestrutura urbana. De modo geral, o estudo reforça que houve grande adensamento populacional em ocupação vertical na faixa da orla, porém com espraiamento em direção às áreas de encostas. No município de Paranaguá, o espraiamento é notável e motiva a dificuldade de se atender com os sistemas de saneamento os bairros Jardim Paraná, Jardim Ouro Fino e todos os demais ao longo da PR-407, por exemplo.

Não obstante as dificuldades identificadas, o PDS Litoral, que exprime o mais recente planejamento para a região litorânea de forma a integrar seus sete municípios, não sugere o consorciamento de municípios para os serviços de abastecimento de água potável e de esgoto sanitário, tratando das soluções individuais dos municípios e inclusive listando os planos de investimentos elaborados pela Paranaguá Saneamento comentados no presente documento, no respectivo item.

O PDS Litoral sugere, outrossim, a criação de um consórcio intermunicipal para a destinação final adequada de resíduos sólidos, haja vista que no litoral paranaense foram identificados quatro aterros, e que pelo volume de resíduos gerados, poderiam ser consolidados em um único. Essa recomendação, que compõe o Projeto 35 do PDS Litoral é embasada no fato dos municípios não terem condições financeiras de manter sozinhos seus próprios aterros sanitários. Os consórcios intermunicipais reduzem custos e permitem um melhor gerenciamento da destinação final de

resíduos. O projeto sugerido prevê a extinção dos aterros sanitários municipais e a facilitação da gestão da destinação dos resíduos por meio do consórcio e de parcerias público-privadas.

Ainda segundo o PDS Litoral, os municípios abrangidos pelo projeto são: Matinhos, Paranaguá, Antonina, Morretes e Guaraqueçaba. Nota-se que os municípios de Paranaguá, além de Antonina, Morretes, Pontal do Paraná e Matinhos já realizam a destinação de seus resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário particular e licenciado da Empresa J.M., localizado justamente em Paranaguá por ser esse o principal município gerador de resíduos da região. Uma vez se tratando de um aterro sanitário privado, o estabelecimento de um consórcio intermunicipal teria como função a contratação conjunta da destinação, mas o fato é que não agregar-se-ia outras vantagens da gestão consorciada para o município de Paranaguá.

Outros dois importantes marcos do planejamento estadual em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos também trazem o consorciamento como forma de se obter melhores índices de serviços nessa seara. São eles o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná - PEGIRSU-PR (2013) e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS-PR (2018). Ambos os instrumentos trazem como recomendações a realização da gestão consorciada de resíduos sólidos, estratégia alinhada tanto à Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010) e também a outros diplomas legais, notadamente a Lei 11.107/2005 dos Consórcios Públicos, a Lei n° 6.938/1981 da Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei 11.445/2007 do Saneamento Básico, e a Lei 9.795/1999 da Educação Ambiental.

De acordo com o PEGIRSU-PR (2013), seu objetivo é o de orientar as intervenções do setor de resíduos sólidos, propondo arranjos territoriais no estado do Paraná e preparar as partes interessadas para a implementação de soluções integradas e consorciadas. Como resultado da setorização municipal para fomentar

os arranjos consorciados para gestão, o instrumento define os sete municípios do litoral paranaense como a Região 20, cuja sede proposta é o município de Paranaguá. À época, o PEGIRSU-PR sugeria intervenções no sentido de concentrar a destinação do município de Morretes no aterro sanitário de Paranaguá, bem como de instalar unidades de compostagem nas sedes municipais, sendo que em Paranaguá haveria uma unidade de compostagem acelerada. O instrumento também previu investimentos da ordem de R$ 12 milhões em unidades de triagem de resíduos sólidos.

O PERS-PR (2018) também traz como estratégia a promoção (sob a ótica do Estado do Paraná) da gestão consorciada/compartilhada de RSU, fortalecendo a atuação dos órgãos metropolitanos, consórcios e do próprio Estado em regiões prioritárias. O Plano Estadual traz o consorciamento como uma de suas metas, cujo valor é o de se ter 60% dos municípios do Estado integrando consórcios para disposição final de RSU, até o ano de 2038.

4.6. Aplicação dos Recursos Orçamentários no Saneamento nos Últimos Anos

A análise da aplicação dos recursos orçamentários no saneamento é realizada nos capítulos respectivos de cada eixo do saneamento. Nota-se que os recursos orçamentários são aplicados apenas na menor parte dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, pois a maior parte dos serviços é concedido à iniciativa privada. Quanto aos serviços de água e esgoto, não ocorrem despesas orçamentárias uma vez que a prestação dos serviços é realizado por empresa privada com a concessão dos serviços. Por fim, o único componente do saneamento que depende de despesas orçamentárias de forma direta é o de drenagem urbana.

Para esse serviço, nota-se que em 2018 o município aplicou R$ 20,30 per capita na drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o que corresponde ao montante

aproximado de R$ 3,01 milhões. Para se ter um parâmetro desse gasto, tem-se que na média dos municípios do estado do Paraná, esse dispêndio foi de R$ 19,74 per capita.

Pode-se realizar outra métrica orçamentária dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas por meio do investimento proveniente de fontes onerosas, não onerosas e próprias, contratado pelo município para realização de obras e aquisição de bens, por habitante da área urbana. Em 2018, esse investimento somou R$ 6,80 por habitante, ou R$ 1,01 milhão.

Uma outra fonte de aplicação de recursos orçamentários em saneamento, no município de Paranaguá, é o Fundo Municipal do Meio Ambiente, gerido pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente de Paranaguá (COMMA). O COMMA é constituído pela Lei nº 2.260/2002, regido pelo Decreto nº 1.462/2002. Ao realizar levantamento das seis resoluções do COMMA (Resoluções 02/2019, 01/2019, 04/2018, 02/2018, 01/2018 e 01/2017), conclui-se que nenhuma delas aborda os serviços de saneamento, mas sim questões de licenciamento ambiental, supressão vegetal, podas, dentre outros tópicos de interesse comum municipal.

O COMMA publicou um único edital de chamamento de projetos para financiamento via Fundo Municipal do Meio Ambiente, o Edital nº 001/2017. Os temas dos projetos aptos a concorrerem ao edital, cujo valor máximo era de R$ 500 mil e de R$ 100 mil por projeto, foram: (i) Conservação da biodiversidade; (ii) Contingências e emergências ambientais; (iii) Educação Ambiental; (iv) Eficiência energética; (v) Gerenciamento de áreas de risco; (vi) Gerenciamento de resíduos sólidos; (vii) Manutenção e recuperação de recursos hídricos e áreas protegidas; (viii) Monitoramento de recursos hídricos e/ou emissões atmosféricas; e (ix) Tecnologia ambiental. O resultado do edital, publicado pelo Ofício nº 265/2018 da Secretaria de Meio Ambiente, aprovou um total de quatro projetos, sendo que um deles é correlato ao saneamento básico: Rede Geodésica para monitoramento e

determinação da cota de inundação em áreas de risco no município de Paranaguá, proposto pela UFPR - Centro de Estudos do Mar. O resultado não faz menção aos recursos aplicados em cada projeto, e também não especifica os entregáveis de cada um[12].

4.7. Transferências e Convênios Existentes com o Governo Federal e com o Governo Estadual em Saneamento Básico

Em consulta ao Painel de Transferências Abertas +Brasil, que dá acesso as informações detalhadas sobre as Transferências da União realizadas pelo Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal – SICONV, verificou-se um total de 7 repasses desde 2016 para a Administração Pública Municipal de Paranaguá. Destas, no entanto, nenhuma teve como objeto os componentes do saneamento básico, mas sim foram compostas por: (i) Estruturação da Rede de Serviços de Proteção Social Especial - Aquisição de Bens; (ii) Pavimentação de Vias Municipais; (iii) Aquisições de Equipamentos Permanentes de Esporte (dois contratos de repasse); (iv) Revitalização da Praça da Fé; (v) Revitalização do Ginásio Municipal de Esportes Dr. Joaquim Tramujas; e (vi) Reforma e Revitalização da Casa de Cultura Eufrida Lobo.

Já quanto aos convênios de receita junto ao Governo do Estado do Paraná, em consulta ao portal da transparência do município, tampouco foram identificados aqueles com foco nos serviços e saneamento básico. Desde 2016, foram encontrados apenas repasses para a aquisição de equipamentos de lazer e esportes.

[12] Os demais projetos aprovados foram: (i) Sistemas Agroflorestais para a Conservação e Restauração Ambiental e Geração de Renda nas Colônias da Serra da Prata, por Embrapa Florestas; (ii) Dickia Parnanguarense do risco de extinção a educação ambiental, por UNESPAR; e (iii) Central de análises e monitoramento ambiental do Campus Paranaguá do IFPR, por IFPR.

4.8. Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento e Nível de Investimento

Em consulta a Lei Municipal nº 3.690/2017, que institui o Plano Plurianual (PPA) para o período de 2018-2021, observam-se 25 programas da administração pública. Dentre eles, os que contém ações correlatas ao saneamento básico são: (i) Programa Serviços urbanos eficiente (nº 12); e (ii) o Programa Paranaguá Verde (nº 21).

O Serviços Urbanos Eficiente traz um orçamento de R$ 182,82 milhões e inclui o orçamento da CAGEPAR (R$ 19,12 milhões), mas não mais menciona água, esgoto e drenagem. Inclui, entretanto, o orçamento do departamento de limpeza pública. A descrição da ação (nº 1014, Limpeza Pública) traz como descrição: proporcionar aos cidadãos do município a prestação de serviços eficientes na manutenção das vias, coleta de lixo, limpeza dos logradouros e outros serviços, à fim de garantir o bem estar de todos e com isso contribuir com a qualidade de vida da população. Essa ação tem orçamento de R$ 106,21 milhões, com R$ 80,01 milhões de recursos livres e outros R$ 26,20 milhões de taxas de prestação de serviços. Como visto, no entanto, não há menção específica para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento.

Já o Programa Paranaguá Verde conta com orçamento de apenas R$ 20 mil para os quatro anos de planejamento (entre 2018 e 2021) e engloba a ação de manutenção de parques e áreas de Lazer.

Em consulta ao detalhamento orçamentário das despesas de 2020 do município de Paranaguá por programas, elencaram-se cinco ações sob a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, quais sejam: (i) Ação de Limpeza Pública, cujos serviços foram orçados em R$ 23,38 milhões; (ii) Ação de Coordenação e Supervisão da Preservação do Meio Ambiente, cuja gestão administrativa é orçada em R$ 9,89 milhões; (iii) Ação de Manutenção de Parques e Áreas de Lazer, cuja participação no projeto Paranaguá Verde é orçado em R$ 3,41 milhões; (iv) Ação de Proteção e Atenção aos Animais,

cuja gestão administrativa é orçada em R$ 577 mil; e (v) Ação de Planejamento e Proteção da Qualidade Ambiental, cuja participação no programa Paranaguá Verde é orçada em R$ 192 mil. Pelo detalhamento e alocação dos valores, não é possível identificar se os recursos foram alocados em ações de educação ambiental e mobilização social. Em consulta ao orçamento da Secretaria Municipal de Educação, tampouco se obtém tal desdobramento das ações previstas para 2020.

5. SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Conforme Decreto nº 7.217/2010, os serviços públicos de abastecimento de água potável são compostos pelas atividades de: reservação de água bruta, captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada e reservação de água tratada – além do seu sistema de distribuição mediante rede de abastecimento, ligações prediais e instrumentos de medição (BRASIL, 2010). Ainda, de acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde – Portaria que consolida as normas sobre as ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) – existem três denominações para formas de abastecimento de água potável (Figura 138). Em Paranaguá, é possível identificar as três formas de abastecimento de água potável, e estas serão caracterizadas quanto à suas infraestruturas, procedimentos e atendimento da população.

Sistemas de abastecimento de água potável	Instalações destinadas à produção e ao fornecimento coletivo de água potável com base em um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a captação da água de abastecimento até as ligações prediais, por meio de rede de distribuição.
Solução alternativa coletiva de abastecimento de água potável	Instalações destinadas à fornecer água potável de forma coletiva, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição.
Solução alternativa individual de abastecimento de água potável	Instalações destinadas à fornecer água potável de forma individual, ou seja, para atender a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Figura 138: Definições das formas de abastecimento de água para consumo humano.
Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2017).

Para a avaliação dos serviços públicos de abastecimento de água potável de Paranaguá, serão abordados os itens na sequência – descrevendo os serviços, suas deficiências, potencialidades, indicadores e necessidades futuras.

5.1. Descrição Geral do Serviço Existente

O município de Paranaguá conta com quatro sistemas de abastecimento de água potável operados pela Paranaguá Saneamento S.A. (PSSA). Ainda, existem sete sistemas correspondentes às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável em comunidades e ilhas (de responsabilidade conjunta da comunidade e Prefeitura). Soluções individuais (poços de captação de água subterrânea) também são muito utilizadas para abastecimento de água para consumo.

5.1.1. Sistema de Abastecimento de Água Potável

De forma geral, um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é composto pelas infraestruturas e unidades de: (i) captação de água bruta; (ii) Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB); (iii) Adução de Água Bruta (AAB); (iv) Estação de Tratamento de Água (ETA); (v) Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT); (vi) Adução de Água Tratada (AAT); (vii) Centros de Reservação (CRs); e a rede de distribuição. Além da rede de distribuição, englobam os serviços públicos de abastecimento de água potável, as ligações prediais, economias e instrumentos de medição.

Em Paranaguá, a PSSA possui quatro sistemas convencionais (Colônia, Alexandra, Brasília e Encantadas) de abastecimento da população residente na área de concessão dos serviços (que contempla o perímetro urbano de Paranaguá) e as localidades de Brasília e Encantadas na Ilha do Mel. A Figura 139 apresenta a área de abrangência de cada sistema, e a Figura 140 apresenta a localização das ETAs e CRs existentes. Destaca-se que os SAAs distribuem água potável dividindo-se em macro zonas – as quais se subdividem em Distritos de Medição e Controle (DMCs) para, como o nome já diz, medir e controlar a distribuição e consumo de água. Na área central, o SAA Colônia divide-se em seis macro zonas de abastecimento; enquanto Ilha do Mel divide-se em dois SAAs (cada qual com sua macro zona correspondente) e o SAA Alexandra divide-se em duas macro zonas.

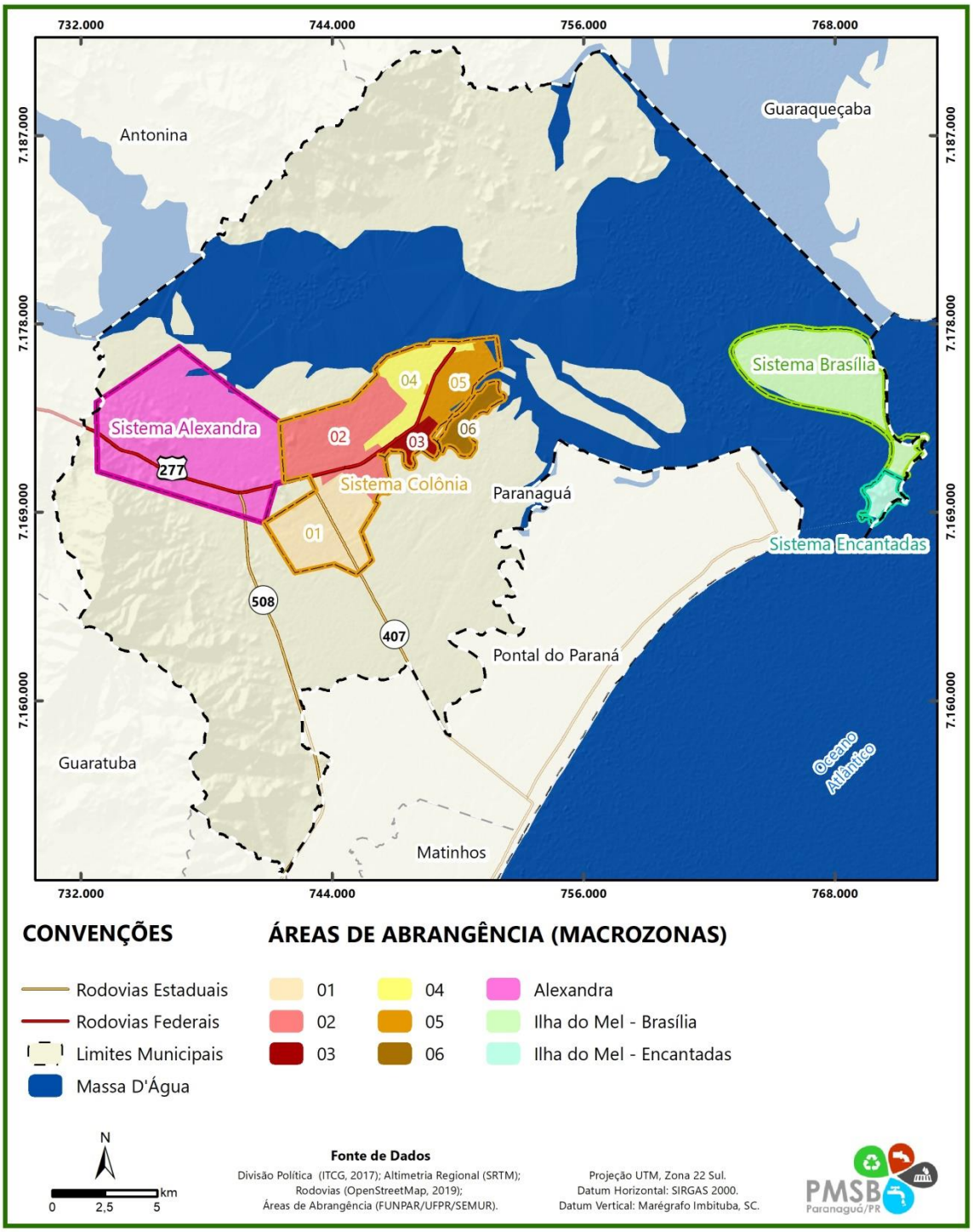


Figura 139: Sistemas de abastecimento de água potável da Paranaguá Saneamento e área de abrangência.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

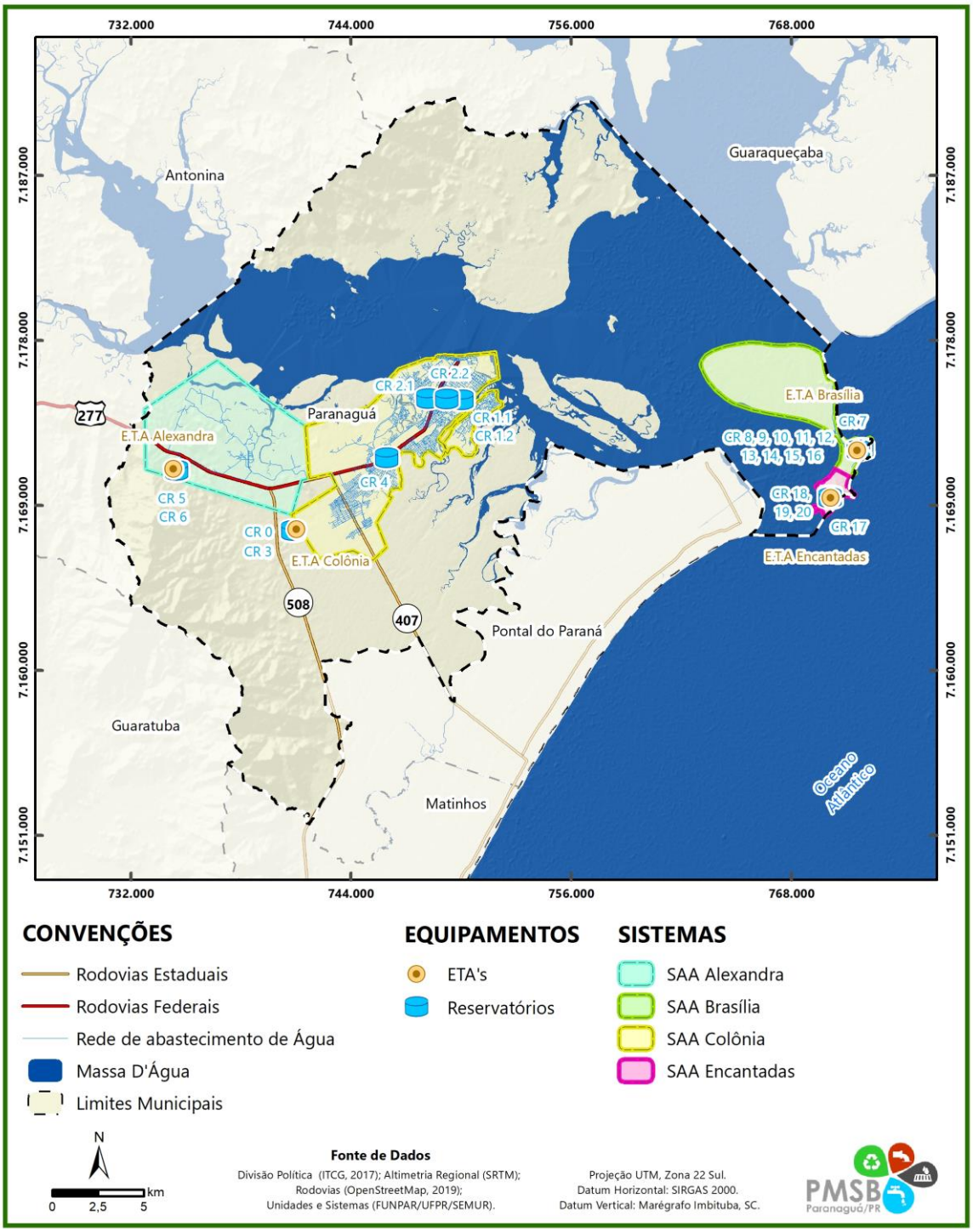


Figura 140: Sistemas de abastecimento de água potável da Paranaguá Saneamento e ETAs e CRs.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Colônia

O SAA Colônia é responsável pelo abastecimento da área central de Paranaguá. Tal sistema é operado sob a Licença Ambiental Simplificada (LAS) de Regularização nº 7.044 (para ETE Colônia), Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual (DLAE) nº 19.743 (para a captação de água bruta), e DLAE nº 19.742 para as estações elevatórias, adutoras e reservatórios. O SAA Colônia possui três captações superficiais: Captação Santa Cruz, Captação Colônia e Captação Ribeirão. As captações do SAA Colônia e sua Estação de Tratamento estão apresentadas na Figura 141 e o Fluxograma do SAA está apresentado na Figura 142.

Figura 141: Captação Santa Cruz, Captação Miranda, Captação Ribeirão e ETA Colônia.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

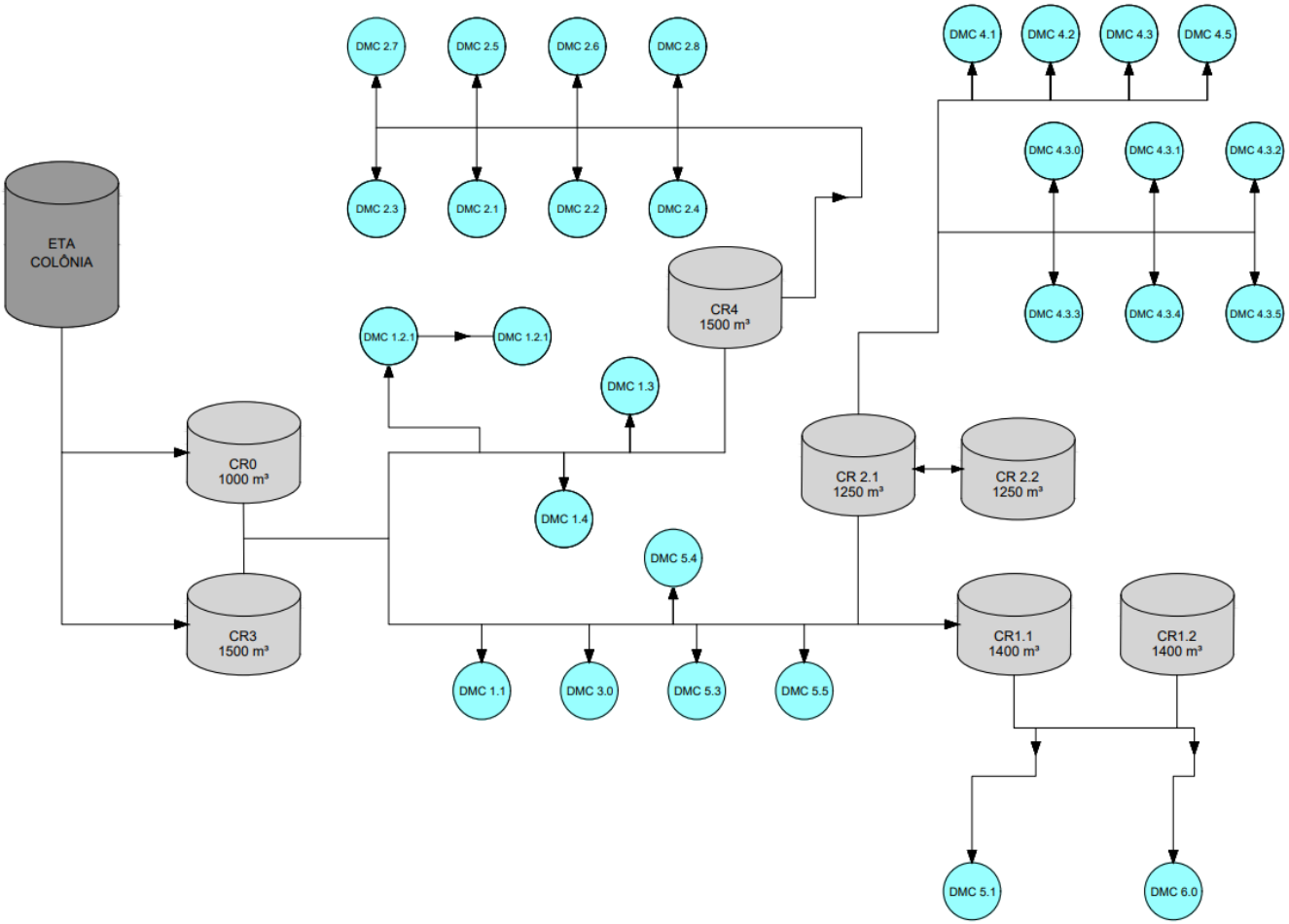


Figura 142: Fluxograma do SAA Colônia.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Alexandra

O SAA Alexandra possui duas captações: a captação superficial do rio Cachoeira do Athanásio e, a captação subterrânea Poço Tubular Profundo (Figura 143), que atende a região central de Alexandra, Rio das Pedras e Ribeiraço.

Figura 143: Captação Cachoeira do Athanásio e Poço Tubular.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

A Figura 144 apresenta a ETA Alexandra e a Figura 145 apresenta o fluxograma do Sistema.

Figura 144: ETA SAA Alexandra.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

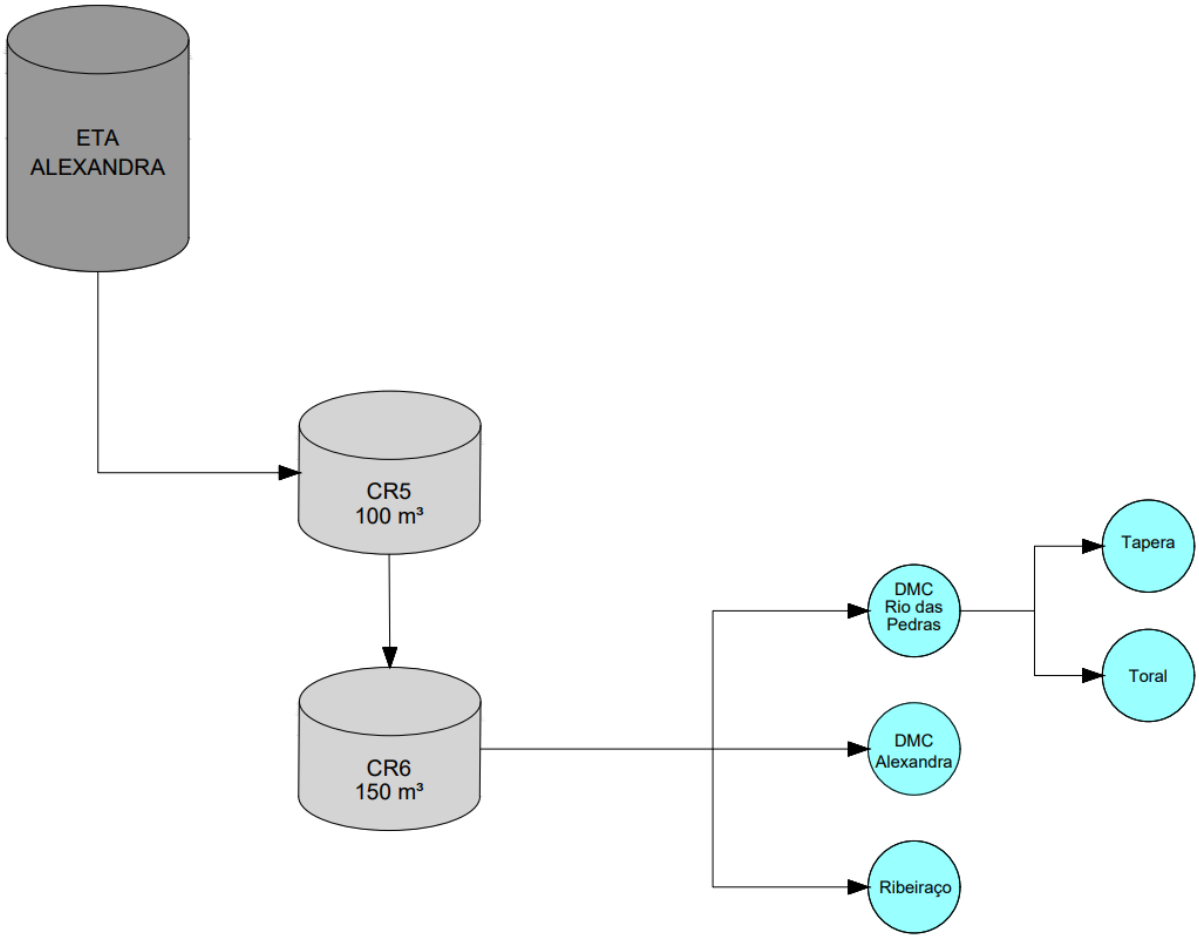


Figura 145: Fluxograma do SAA Alexandra.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Brasília

O SAA Brasília conta com uma captação superficial no manancial Bento Alves e cinco unidades de poços, sendo que dois desses poços são interligados. O Sistema abastece as seguintes localidades: Praia Grande, Praia do Farol, Brasília, Fortaleza e Farol. A Figura 146 apresenta a ETA Brasília e a Figura 147 apresenta o fluxograma do sistema.

Figura 146: ETA SAA Brasília.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

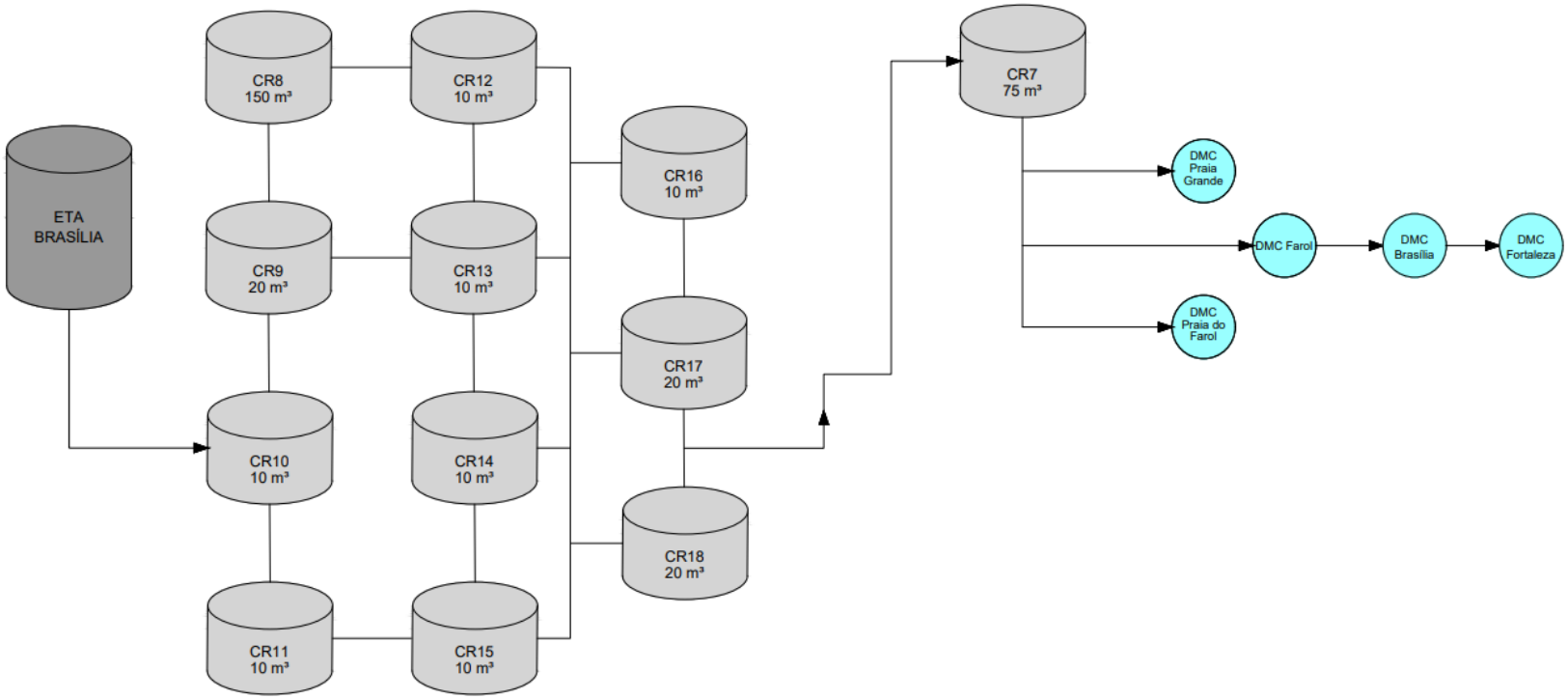


Figura 147: Fluxograma do SAA Brasília.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Encantadas

O SAA Encantadas possui captações superficiais (manancial Bento Alves e Aroeira) e três unidades de poços, abastecendo a região de Encantadas. A Figura 148 apresenta a ETA Encantas e a Figura 149 apresenta o fluxograma do sistema.

Figura 148: ETA SAA Encantadas.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

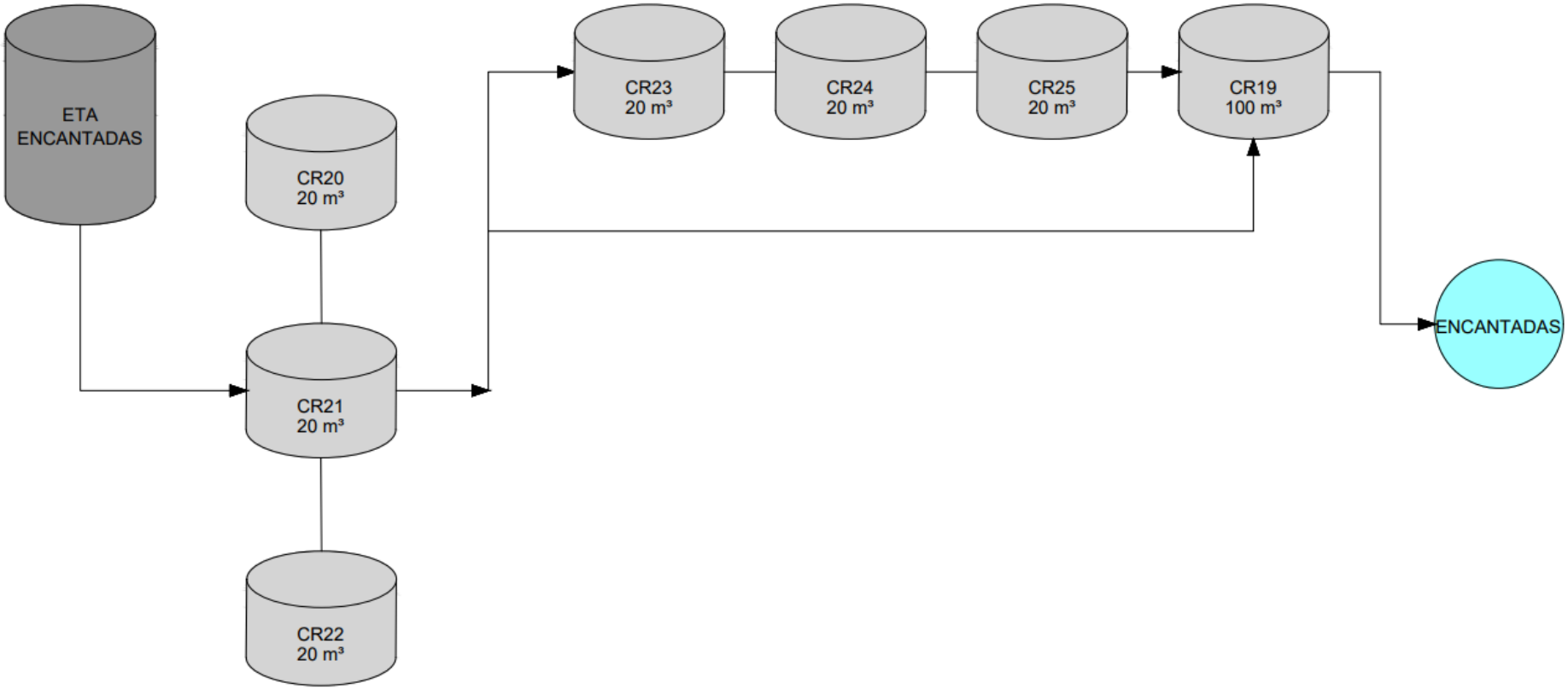


Figura 149: Fluxograma do SAA Encantadas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Para fornecimento de água para consumo humano aos residentes da área de concessão dos serviços da PSSA, utilizam-se como mananciais de captação de água superficial os rios: Santa Cruz; Miranda; Ribeirão e Arroeira; usam-se também a Cachoeira do Athanásio e mais duas captações em cursos d'água próximos ao Morro Bento Alves. Ainda, a PSSA conta com sete poços de captação de água subterrânea.

A Tabela 61 apresenta as formas de captação de água de acordo com o sistema. Também são apresentadas as vazões de captação, outorgas de direito de uso para captação de água, e tipo de captação (por gravidade ou recalque). Descrevem-se como captações do tipo gravidade, aquelas em que o transporte da água bruta é realizado por gravidade pela AAT até seu local de tratamento (cota do ponto de captação é superior à localização da ETA). Por recalque, entende-se a necessidade de utilizar conjuntos motor-bomba para transferir (bombear) o volume de água do ponto de captação (cota inferior) até a localização da ETA (cota superior).

Tabela 61: Captação dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Identificação	Vazão Outorga		Tipo	Nº Portaria
		m³/h	L/s		
SAA Colônia	Rio Santa Cruz	133,00	36,94	G	751/2020 - GOUT
	Rio Ribeirão	1.150,00	319,44	R	752/2020 - GOUT
	Rio Miranda	135,00	37,50	G	753/2020 - GOUT
SAA Alexandra	Cachoeira do Athanásio	36,00	10,00	G	2335/2019 - DPCA
	Poço Alexandra	22,00	6,11	R	2334/2019 - DPCA
SAA Brasília	Bento Alves	4,00	1,11	G	2328/2019 - DPCA
	Poço 02	13,00	3,61	R	2324/2019 - DPCA
	Poço 03	13,00	3,61	R	2324/2019 - DPCA
	Poço 04	13,00	3,61	R	2325/2019 - DPCA
	Poço 05	13,00	3,61	R	2326/2019 - DPCA
	Poço 06	13,00	3,61	R	2337/2019 - DPCA
SAA Encantadas	Bento Alves	5,00	1,39	G	2333/2019 - DPCA
	Aroeira	2,00	0,56	G	2332/2019 - DPCA
	Poço 01	4,00	1,11	R	2329/2019 - DPCA
	Poço 02	1,50	1,25	R	2330/2019 - DPCA

Sistema	Identificação	Vazão Outorga		Tipo	Nº Portaria
		m³/h	L/s		
	Poço 03	6,70	1,86	R	2331/2019 - DPCA

Nota:
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2021).

Desta forma, há a necessidade de bombeamento de água na captação do Rio Ribeirão e nos poços de captação de água subterrânea. A ERAB do Rio Ribeirão conta com três conjuntos motor-bomba para o recalque de 200 L/s de água bruta. Para os poços de captação de água, cada um possui a sua ERAB com um conjunto motor-bomba para a captação de água subterrânea.

A Tabela 62 apresenta a descrição das ERABs por SAA, informando a vazão de nominal de recalque de cada conjunto motobomba utilizado.

Tabela 62: Estações de recalque de água bruta dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Identificação	Vazão de recalque (L/s)
SAA Colônia	ERAB Ribeirão	200
SAA Alexandra	ERAB Alexandra	30,83
SAA Brasília	ERAB Brasília	6,94
		6,94
		5,28
SAA Encantadas	ERAB Encantadas	5,28
		5,28
		5,28
		5,28

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Para transporte da água bruta, os SAA contam com adutoras – canalizações de transporte de água para as instalações que antecedam a rede de distribuição – podendo ser por gravidade ou por recalque (a depender da necessidade ou não de uma ERAB). O SAA Colônia possui AAB tanto por gravidade (nas captações de água do Rio Santa Cruz e Rio Miranda) quanto por recalque (na captação do Rio Ribeirão). Esta configuração também é encontrada no SAA Alexandra, onde há uma AAB por

gravidade (na captação da Cachoeira do Athanásio) e por recalque (no Poço Alexandra).

A seguir, a Tabela 63 apresenta as descrições de diâmetro, material e comprimento das AABs, por SAA. Como visto, há variações no diâmetro das AABs, conforme a vazão de captação e/ou de recalque, sendo os maiores diâmetros de AAB para os maiores volumes de água captada a ser transportada. Os materiais utilizados também variam (conforme sua resistência à temperatura e pressão exercida na AAB).

Tabela 63: Adutoras de água bruta dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Comprimento total (m)	Descrição		
		Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
SAA Colônia	14.254,40	400	PRFV	2.995,10
			DeFoFo	142,90
		300	FoFo	5.736,90
			PRFV	58,10
		250	FoFo	5.244,0
			DeFoFo	77,40
SAA Alexandra	532,50	140	PVC	472,80
		150	DeFoFo	59,70

Nota: Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), Ferro Fundido (FoFo), Policloreto de Vinila (PVC), Policloreto de Vilina Modificado (MPVC), os chamados DeFoFo.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

A água bruta transportada chega à ETA para seu processo de tratamento e garantia dos padrões de potabilidade da água para consumo humano – no qual o tratamento é feito da forma convencional:

- **Oxidação:** oxidação de metais e matérias orgânicas presentes nos mananciais;
- **Coagulação:** adição de coagulante para a aglomeração das partículas sólidas presentes na água em grandes flocos pesados;
- **Floculação:** Agitação lenta da água para separar da água a sujeira em flocos;
- **Decantação:** por meio da ação da gravidade, em que os grandes flocos de partículas são decantados para o fundo do tanque;

- **Filtração (filtros de areia e pedras):** retenção das impurezas mais finas da água que não foram removidas nas etapas anteriores;
- **Desinfecção:** adição de cloro para eliminação de microrganismos nocivos à saúde humana;
- **Fluoretação:** adição de flúor.

A Tabela 64 apresenta as informações principais das ETAs. Devido à baixa vazão de água a ser tratada nas ETAs de Alexandra, Brasília e Encantadas, estas são projetadas de forma compacta, tendo como material de estrutura o Polipropileno (PP); apenas a ETA Colônia é construída em concreto e estrutura metálica. Destaca-se também a diversificação no número de floculadores, decantadores, e filtros, os quais variam conforme a vazão de tratamento, tempo de detenção e entre outros parâmetros de projeção do tratamento.

Tabela 64: Estações de tratamento de água dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Identificação	Vazão (L/s)	Material	Configuração
SAA Colônia	ETA Colônia	450,0	Concreto/ metálico	• 6 floculadores • 2 decantadores • 8 filtros de areia e pedra • Desinfecção por cloro gasoso
SAA Alexandra	ETA Alexandra	15,0	PP	• 7 floculadores • 5 decantadores • 4 filtros de areia e pedra • Desinfecção por hipoclorito de sódio
SAA Brasília	ETA Brasília	7,5	PP	• 5 floculadores • 4 decantadores • 6 filtros de areia e pedra • Desinfecção por hipoclorito de sódio
SAA Encantadas	ETA Encantadas	5,0	PP	• 3 floculadores • 2 decantadores • 4 filtros de areia e pedra • Desinfecção por hipoclorito de sódio

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Ao aglomerado de partículas (“sujeira”) da água bruta existente durante o processo de tratamento dá-se o nome de lodo. Durante o ano de 2019, as ETAs operadas pela PSSA geraram um volume de lodo de 442.200 kg (PARANAGUÁ

SANEAMENTO, 2020). Este resíduo, com base na legislação federal e estadual existente, precisa ser tratado antes de sua destinação final ambientalmente adequada.

Há, conforme frequência definida para cada unidade operacional, a rotina de limpeza das ETAs e seus componentes – rotina que pode ter sua frequência alterada conforme a qualidade identificada da água bruta de captação. O sistema utilizado para a limpeza das ETAs é a partir dos procedimentos de operação de ETAs, e os componentes que possuem rotina de limpeza são: (i) caixa de entrada e calha *Parshall*; (ii) floculadores mecânicos; (iii) decantadores de alta taxa; (iv) tubos e canaletas; (v) reservatórios; (vi) equipamentos de processos; e (vii) bombas dosadoras e tubulações de dosagem de produtos químicos. Destaca-se que a limpeza é realizada pelos próprios operadores ou equipe terceirizada.

Após o tratamento de água, é necessário o seu transporte aos CRs e distribuição aos usuários. O transporte de água tratada também é realizado por adutoras (neste caso AAT), podendo ser também por recalque ou gravidade – sendo que no transporte por recalque há a necessidade de ERATs. A Tabela 65, Tabela 66, e Tabela 67, apresentam, respectivamente, informações sobre as ERATs, as AATs, e os CRs de cada sistema. As vazões de recalque apresentadas dizem respeito às vazões nominais das motobombas. Algumas ERATs possuem mais de um conjunto motobomba instalado. Para facilitar o entendimento, estas três etapas serão abordadas em conjunto para cada SAA.

Tabela 65: Estações de recalque de água tratada dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Identificação	Vazão de recalque (L/s)
SAA Colônia	ERAT 1	230
	ERAT 2	162
	ERAT CR 1	105
	ERAT CR 2	97,2

Sistema	Identificação	Vazão de recalque (L/s)
	ERAT CR 4	100
SAA Alexandra	NC	NC
SAA Brasília	ERAT Brasília	28,3
SAA Encantadas	ERAT Encantadas	30

Nota: NC (não consta).
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Tabela 66: Adutoras de água tratada dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Comprimento total (m)	Descrição		
		Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
SAA Colônia	35.014,71	400	DeFoFo	54,77
			FoFo	7.426,27
		350	FoFo	2.429,99
		300	PRFV	186,98
			DeFoFo	1.305,89
			FoFo	20.594,0
		200	FoFo	3.016,81
SAA Alexandra	3.030,62	150	PVC	1.918,28
		110		1.063,18
		100		49,16
SAA Brasília	472,43	100	PVC	91,30
		75		381,13
SAA Encantadas	96,21	100	PVC	96,21

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Tabela 67: Centros de reservação dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Identificação do CR	Volume (m^3)	Volume útil (m^3)	Descrição (material, formato e posição)
SAA Colônia	CR 0	1.000	900	Metálico, cilíndrico, apoiado
	CR 1.1 Célula A	1.400	1.120	Concreto, poliedro, enterrado
	CR 1.2 Célula B	1.400	1.120	Concreto, poliedro, enterrado
	CR 2.1 Célula A	1.250	1.188	Concreto, cilíndrico, apoiado
	CR 2.2 Célula B	1.250	1.188	Concreto, cilíndrico, apoiado
	CR 3	1.500	1.350	Metálico, cilíndrico, apoiado
	CR 4	1.500	1.425	Metálico, cilíndrico, apoiado
SAA Alexandra	CR 5 - A	100	90	Concreto, poliedro, apoiado
	CR 6 - A	150	135	Concreto, cilíndrico, apoiado

Sistema	Identificação do CR	Volume (m^3)	Volume útil (m^3)	Descrição (material, formato e posição)
SAA Brasília	CR 7 - IMB	75	64	Concreto, poliedro, apoiado
	CR 8 - IMB	150	135	Concreto, poliedro, apoiado
	CR 9 - IMB	20	18	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 10 - IMB	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 11 - IMB	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 12 - IMB	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 13 - IMB	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 14 - IME	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 15 - IME	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 16 - IME	10	9	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 17 - IME	20	18	PVC, cilíndrico, apoiado
	CR 18 - IME	20	18	PVC, cilíndrico, apoiado
	Flexível I	150	135	Poliéster, retangular, apoiado
SAA Encantadas	CR 19 - IME	100	85	Concreto, poliedro, apoiado
	CR 20 - IME	20	18	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 21 - IME	20	18	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 22 - IME	20	18	Fibra de vidro, cilíndrico, apoiado
	CR 23 - IME	20	18	PVC, cilíndrico, apoiado
	CR 24 - IME	20	18	PVC, cilíndrico, apoiado
	CR 25 - IME	20	18	PVC, cilíndrico, apoiado
	Flexível II	150	135	Poliéster, retangular, apoiado

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2021).

Devido à região central de Paranaguá não dispor de desníveis geográficos favoráveis para a distribuição via gravidade, todo o sistema de transporte de água tratada e sua distribuição é pressurizado (necessita de recalque). Em outras palavras, há ERATs no SAA Colônia tanto para o transporte de água aos CRs, quanto para bombeamento na rede de distribuição.

No SAA Colônia, a água tratada fica reservada no CR 0 e CR 3, localizados próximos à ETA. Na sequência do sistema, o SAA Colônia possui duas ERATs para o recalque da água tratada à AAT e outros CRs e, posteriormente, a rede de distribuição. Destaca-se que a rede de distribuição do SAA Colônia é composta por

Macro Zonas enumeradas de 1 a 6, cada qual com uma quantidade de DMCs e que diferem na forma de distribuição de água conforme a configuração adotada.

Partindo da ERAT 1 do SAA Colônia, a água tratada é transportada pela AAT que conecta-se à rede de distribuição da Macro Zona 3, parte dos DMCs da Macro Zona 4 e Macro Zona 5. A ERAT 1 também conecta-se ao CR 1 (subdivido em CR 1.1 Célula A e CR 1.2 Célula B) e ao CR 2 (subdivido em CR 2.1 Célula A e CR 2.2 Célula B) para a distribuição de água potável nos demais DMCs da Macro Zona 4, Macro Zona 5. A Macro Zona 6 também é abastecida por água proveniente do CR 1.

A água tratada da ERAT 2 do SAA Colônia é transportada pela AAT que se conecta à rede de distribuição de água da Macro Zona 1. A AAT que transporta a vazão de recalque da ERAT 2 também conecta-se ao CR 4, que, na sequência, realiza a distribuição de água na Macro Zona 2.

Destaca-se que o CR 1, CR 2 e CR 4 do SAA Colônia também possuem uma ERAT cada (conjunto motor-bomba) para recalque da água tratada para distribuição. O CR 1 possui três conjuntos motor-bomba (ERAT CR 1), para recalque e distribuição de 105 L/s – destes, um conjunto motor-bomba é exclusivamente responsável pelo bombeamento de água na Ilha de Valadares. O CR 2 possui três conjuntos motor-bomba (ERAT CR 2), que realizam o bombeamento de 97,2 L/s, e o CR 4 possui dois conjuntos motor-bomba (ERAT CR 4) para o bombeamento de 100 L/s para distribuição.

Todas as vazões são nominais a cada conjunto motobomba, e devido a existência de inversores de frequência para variações de pressão conforme demanda na rede de distribuição, as motobombas podem atuar em vazões diferentes as apresentadas. Além disso algumas ERATs possuem mais de um conjunto motobomba instalado.

Para o SAA Alexandra, a água tratada é transportada pela AAT, por gravidade, até os CRs 5 e 6, para abastecimento do Distrito de Alexandra e Rio das Pedras. Após a reservação, a água potável é distribuída também por gravidade.

Na Ilha do Mel, os SAA Brasília e Encantadas necessitam de recalque para transporte da água tratada na AAT aos CRs, os quais estão posicionados em cotas elevadas e permitem, assim, a distribuição de água (após a sua reservação) por gravidade. O SAA Brasília possui uma ERAT para transporte de água tratada aos 10 CRs que abastecem esta localidade. Já no SAA Encantadas, a água é bombeada ao CRs por uma ERAT e até os 4 CRs existentes no sistema.

Por fim, há nos SAAs a rede de abastecimento de água potável, composta por tubos e conexões, com o objetivo de distribuir água potável aos usuários. Percebe-se que nos SAAs operados pela PSSA, a distribuição de água na rede é realizada após a sua reservação na maioria dos sistemas – o SAA Colônia distribui parte da água potável por conexões da rede de abastecimento diretamente nas AAT.

A Tabela 68 apresenta a descrição de diâmetro, material e comprimento das redes de abastecimento de água, por sistema. O SAA Colônia possui extensão total de rede de abastecimento de água de 543.124,55 m, enquanto os SAA Alexandra, Brasília e Encantadas possuem, respectivamente, extensão total de 38.722,91 m, 9.320,22 m, e 3.858,94 m.

Tabela 68: Rede de abastecimento de água dos sistemas de abastecimento de água potável.

Sistema	Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
SAA Colônia	350	FoFo	926,15	300	FoFo	1.745,92
	250	PVC	148,03	200	DeFoFo	1.483,97
		DeFoFo	1.244,72		FoFo	5.435,15
		FoFo	3.958,68	190	FG	2,18
	160	PVC	103,6		FoFo	415,02
	150	PVC	4.470,02	125	PVC	1.098,99
		DeFoFo	10.795,15		FG	487,57

Sistema	Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
		FoFo	8.15885		FoFo	5.065,96
	110	PVC	544,39	100	PVC	16.794,00
		PEAD	11.546,14		FG	278,71
	90	PEAD	2.875,07		PEAD	56,70
		FoFo	4,99		FoFo	3.436,97
	85	PVC	529,51	75	PVC	15.830,43
		FoFo	187,69		FG	795,00
	63	PVC	405,23		FoFo	13.648,98
		PEAD	41.734,51	60	PVC	5.348,39
	50	PVC	345.624,60		FG	882,59
		DeFoFo	185,10		PEAD	261,73
		FG	852,02		FoFo	1.879,65
		PEAD	207,17	40	PVC	1.718,02
		FoFo	14.867,74		FG	289,31
	32	PVC	4.287,03		FoFo	141,66
		FG	928,82	25	PVC	7.566,33
		PEAD	1.204,99		FG	486,16
		FoFo	77,06		FoFo	291,47
	20	PVC	614,02	20	FG	1.370,26
	20	PEAD	134,56	-	-	-
SAA Alexandra	150	PVC	1.623,21	100	PVC	5.100,66
	85	PVC	3.920,22	75	PVC	3.767,65
	63	PEAD	547,83	60	PVC	12.965,27
	50	PVC	5.614,57	40	PVC	1.153,13
	32	PVC	2.359,95	25	PVC	586,94
		PEAD	840,83	20	PEAD	251,64
SAA Brasília	100	PVC	1.931,72	75	PVC	793,58
	60	PVC	269,73	50	PVC	6.321,79
	40	PVC	3,41	-	-	-
SAA Encantadas	100	PVC	372,33	75	PVC	1.179,57
	63	PEAD	356,61	60	PVC	33,17
	50	PVC	1.476,15	40	PVC	441,11

Nota: PEAD (Polietileno de Alta Densidade); FG (Ferro Galvanizado).
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

O abastecimento de água potável para os usuários é mediante da conexão de suas residências/unidades (economias) à rede de abastecimento pelas ligações prediais. Entende-se por ligação o "conjunto de dispositivos que interliga a canalização distribuidora da rua e a instalação predial, provida ou não de hidrômetro, e que pode estar ativa ou inativa" (IBGE, 2011). Por economias, entende-se que são as unidades existentes numa determinada edificação, que são atendidas pelos serviços de abastecimento de água (IBGE, 2011). A Figura 150 apresenta dados obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e pela PSSA referente às ligações e economias ativas na área de concessão da PSSA. Apresenta-se um comparativo entre 2018 e 2019, verificando um aumento no número tanto de ligações quanto de economias ativas de abastecimento de água. A Figura 150 também apresenta informações de ligações (953) e economias (990) cortadas no cavalete, para o ano de 2019 – as quais a PSSA considera que retornam à base de ligações ativas periodicamente. Desta forma, pode-se dizer que há, na área de concessão da PSSA, 40.695 economias cadastradas regulares ou em regularização (sendo 39.705 economias ativas e 990 economias cortadas no cavalete).

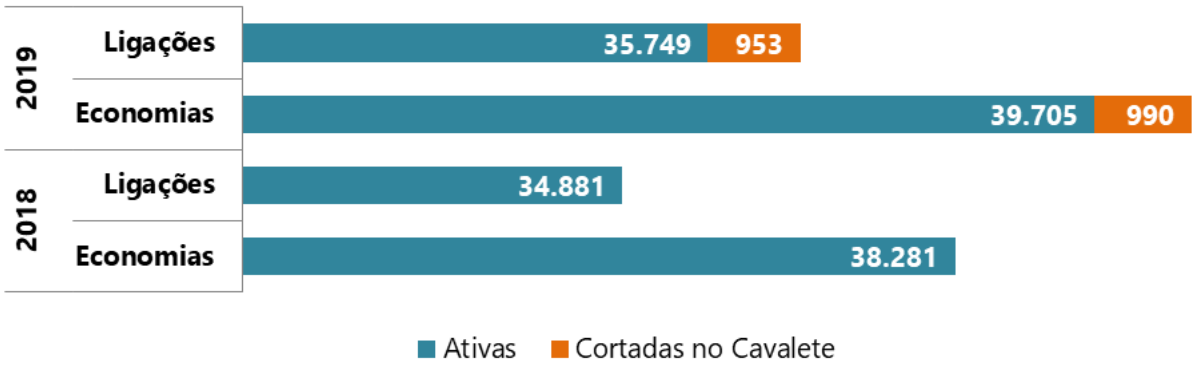


Figura 150: Ligações e economias ativas na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2018); PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

A análise da comparação entre economias ativas e não ativas na rede de abastecimento da PSSA pode ser avançada ao avaliar estes dados com os lotes existentes na área de concessão da PSSA – e a sua disponibilidade ou não de água,

conforme Figura 151. A PSSA dispõe de um levantamento de áreas regulares e irregulares na área de concessão onde é possível verificar que 49.695 lotes urbanos dispõem de abastecimento de água potável, mas deste total (comparando com os dados de economias), em torno de nove mil domicílios existentes na área de concessão não possuem ligação à rede de abastecimento de água potável. Observa-se que tais lotes podem ser abastecidos com água potável por água subterrânea em poços de captação de água ou na própria rede da PSSA, como ligação irregular de água. Ainda, a PSSA também informa que existem 1.394 domicílios situados em invasões recentes em que, além da ausência de previsão contratual, a atuação da concessionária é expressamente vedada pelo Ministério Público, no intuito de minimizar o fomento ás práticas de invasões realizadas no município.

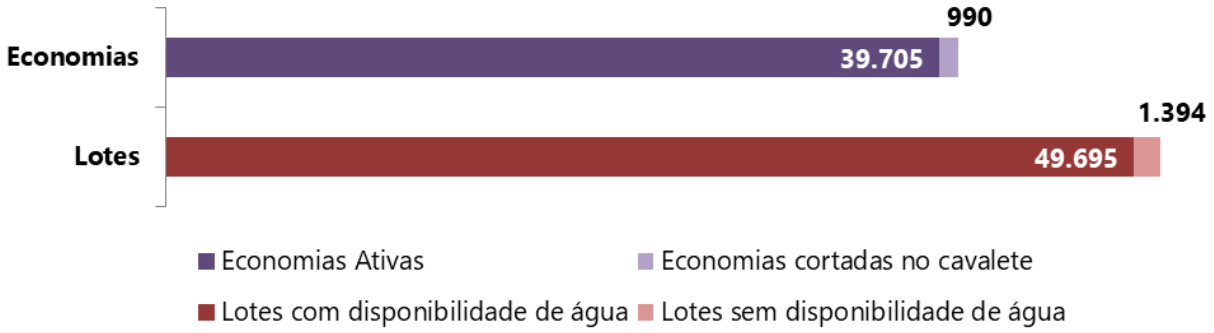


Figura 151: Comparação entre economias ativas e cortadas no cavalete, e lotes com e sem disponibilidade hídrica na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

5.1.2. Licenças Ambientais

A Tabela 69 apresenta a lista de licenças vigentes dos SAA's operados pela Paranaguá Saneamento.

Tabela 69: Relação das Licenças Ambientais dos SAA's.

Sistema	LAS/ AA/DLAE			Observações
	nº	Protocolo	Validade	
ETA Colônia	LAS 007044	144273234	14/02/2026	

Sistema	LAS/ AA/DLAE			Observações
	nº	Protocolo	Validade	
EEAT, Adutora, Reservatórios	DLAE 019742	150964300	16/04/2026	
Captações	DLAE 019743	150961939	16/04/2026	
ETA Alexandra	LAS 002335	121386437	10/07/2017	RLA de regularização de DLAE Prot – 14.527.312-9 22803/2017
ETAs Encantadas e Brasília	LAS 005299	147810024	1/01/2022	

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

5.1.3. Outorgas de Captação

A Tabela 70 e a Tabela 71 apresentam a relação de outorgas de captações superficiais e subterrâneas do SAA de Paranaguá, respectivamente.

Tabela 70: Relação das outorgas das captações superficiais.

Portaria	Manancial	SAA	Finalidade	Localização	Validade	Vazão (m^3/h)	Período
2335/2019 – DPCA	Cachoeira do Athanásio	Alexandra	Abastecimento Público	7171012 N	25/06/2022	36	24 horas
				734313 E	3 anos		7 dias por semana
2328/2019 – DPCA	Bento Alves	Brasília	Abastecimento Público	7170306 N	25/06/2022	4	24 horas
				770260 E	3 anos		7 dias por semana
2333/2019 – DPCA	Bento Alves	Encantadas	Abastecimento Público	7170176 N	25/06/2022	5	24 horas
				769626 E	3 anos		7 dias por semana
2332/2019 – DPCA	Aroeira	Encantadas	Abastecimento Público	7169546 N	25/06/2022	2	24 horas
				770125 E	3 anos		7 dias por semana
751/2020 – GOUT	Rio Santa Cruz	Colônia	Abastecimento Público	7164976 N	14/05/2023	133	24 horas
				736257 E	3 anos		7 dias por semana
752/2020 - GOUT	Rio Ribeirão	Colônia	Abastecimento	7168840 N	14/05/2023	1.150	24 horas

Portaria	Manancial	SAA	Finalidade	Localização	Validade	Vazão (m^3/h)	Período
			Público	740175 E	3 anos		7 dias por semana
753/2020 – GOUT	Rio Miranda	Colônia	Abastecimento Público	7164813 N	14/05/2023	135	24 horas
				737129 E	3 anos		7 dias por semana

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Tabela 71: Relação das outorgas das captações subterrâneas.

Portaria	Poço	SAA	Finalidade	Localização	Validade	Vazão (m^3/h)	Período
2334/2019 – DPCA	Poço 01	Alexandra	Abastecimento Público	7171275 N	25/06/2022	22	24 horas
				734651 E	3 anos		7 dias por semana
2323/2019 – DPCA	Poço 02	Brasília	Abastecimento Público	7171973 N	25/06/2022	10	12 horas
				771533 E	3 anos		7 dias por semana
2324/2019 – DPCA	Poço 03	Brasília	Abastecimento Público	7171973 N	25/06/2022	13	6 horas
				771533 E	3 anos		7 dias por semana
2325/2019 – DPCA	Poço 04	Brasília	Abastecimento Público	7171956 N	25/06/2022	13	18 horas
				771538 E	3 anos		7 dias por semana
2326/2019 – DPCA	Poço 05	Brasília	Abastecimento Público	7171957 N	25/06/2022	13	18 horas
				771543 E	3 anos		7 dias por semana

Portaria	Poço	SAA	Finalidade	Localização	Validade	Vazão (m^3/h)	Período
2327/2019 – DPCA	Poço 06	Brasília	Abastecimento Público	7171962 N	25/06/2022	13	18 horas
				771535 E	3 anos		7 dias por semana
2329/2019 – DPCA	Poço 01	Encantadas	Abastecimento Público	7169326 N	25/06/2022	4	13 horas
				770285 E	3 anos		7 dias por semana
2330/2019 – DPCA	Poço 02	Encantadas	Abastecimento Público	7169352 N	25/06/2022	5	18 horas
				773330 E	3 anos		7 dias por semana
2331/2019 – DPCA	Poço 03	Encantadas	Abastecimento Público	7169300 N	25/06/2022	7	5 horas
				770295 E	3 anos		7 dias por semana

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

5.1.4. Poços subterrâneos individuais

Como visto no item 5.1.1, a Paranaguá Saneamento possui em seu sistema 40.695 economias cadastradas regulares ou em regularização. Isso caracteriza que a maior parte do município é atendida pela rede de abastecimento de água. Mesmo assim, segundo dados fornecidos pela Concessionária, o município de Paranaguá possui 2.941 poços subterrâneos mapeados em utilização. A Concessionária AINDA estima que o número de poços possa chegar a 10.000 unidades.

Os bairros de Vila Cruzeiro e Porto dos Padres apresentam o maior número de poços (211 e 209, respectivamente). A Figura 152 apresenta a localização dos poços mapeados.

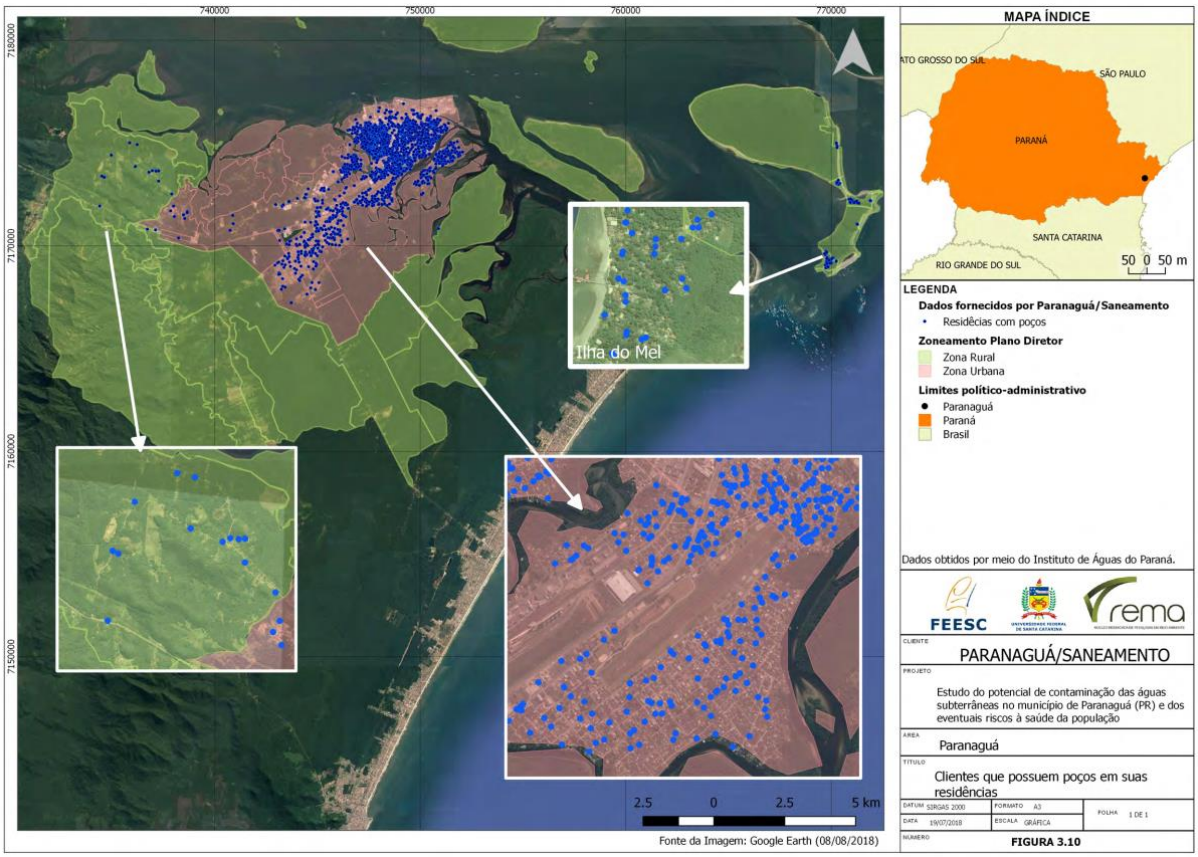


Figura 152: Poços subterrâneos existentes mapeados no município de Paranaguá.
Fonte: FEESC (2018)

A utilização de poços, segundo consta na Lei Municipal nº 2000/97 somente é permitida mediante autorização da Concessionária e o Código Ambiental de Paranaguá (Lei Complementar 95/2008) prevê que apenas áreas não contempladas com o abastecimento de água, seja urbana ou rural, podem obter essa permissão. A CONAMA nº 396/2008, no artigo 20, apresenta: "Os órgãos ambientais em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos deverão promover a implementação de Áreas de Proteção de Aqüíferos e Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento [...]". Entretanto, não há especificação de raio a ser adotado para estes perímetros e o município de Paranaguá também não determinou em lei distância mínima.

Segundo estudo desenvolvido pela Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina (FEESC), dos poços existentes contabilizados, 13 estão em um raio de 50 metros de cemitérios, 25 de postos de gasolina e 312 poços estão dentro da Zona de Interesse Portuária (ZIP). Nesta linha, 350 poços subterrâneos estão localizados em áreas passíveis de contaminação. Mesmo assim, outras formas de contaminação podem estar associadas a esses locais, como fossas sépticas, enchentes, problemas construtivos (como mostra a Figura 153), utilização de pesticidas, áreas de disposição de resíduos etc.

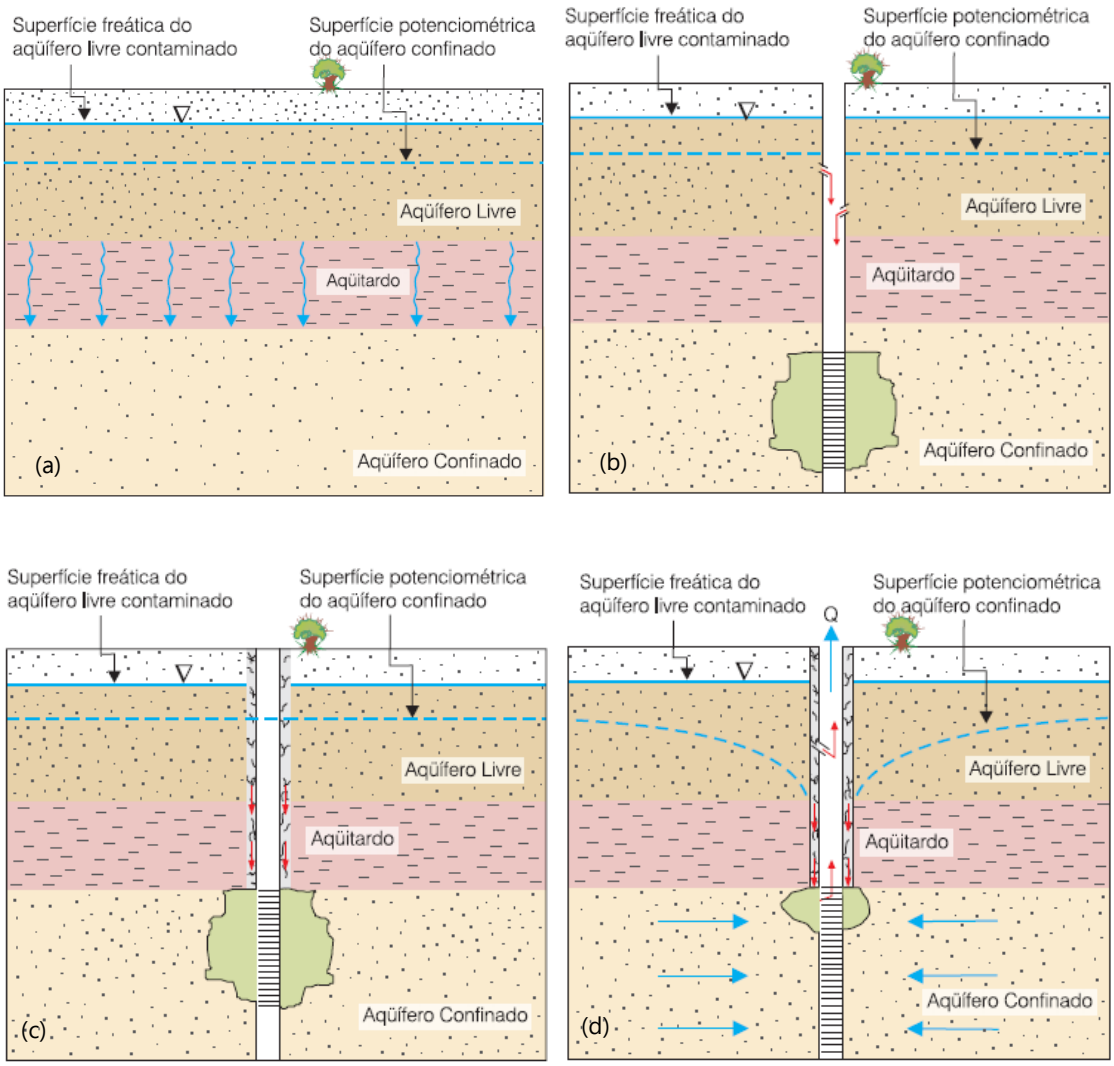


Figura 153: Formas de contaminação de poços subterrâneos. (a) infiltração vertical de água contaminada; (b) poço abandonado com revestimento comprometido; (c) poço com defeito na cimentação; (d) poço com cimentação defeituosa, poluindo a água bombeada e permitindo a infiltração de água contaminada.

Fonte: Adaptado de FEESC (2018)

5.1.5. Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água Potável

Há, em demais comunidades e ilhas de Paranaguá, o fornecimento de água potável por meio de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, como é o caso da: (i) Ilha do Teixeira; (ii) Comunidade de Eufrasina; (iii) Comunidade de Europinha; (iv) Ilha do Amparo; (v) Comunidade de Piaçaguera; (vi) Comunidade de São Miguel; e (vii) Comunidade de Ponta de Ubá. Esses sistemas possuem a captação

de água em sua maioria de forma superficial (há também a utilização de poços de captação de água subterrânea em algumas localidades) e distribuem a água potável para as diversas famílias residentes no local.. Além da população residente, estas localidades litorâneas apresentam uma população flutuante significativa (visitantes e turistas), o que torna os sistemas coletivos de abastecimento de água insuficientes em determinadas épocas do ano. A Tabela 72 apresenta informações gerais da população e residências contempladas pelo sistema, e a Tabela 73 apresenta informações gerais destas soluções. Além disso, a Figura 154 apresenta a localização destas formas de abastecimento de água potável.

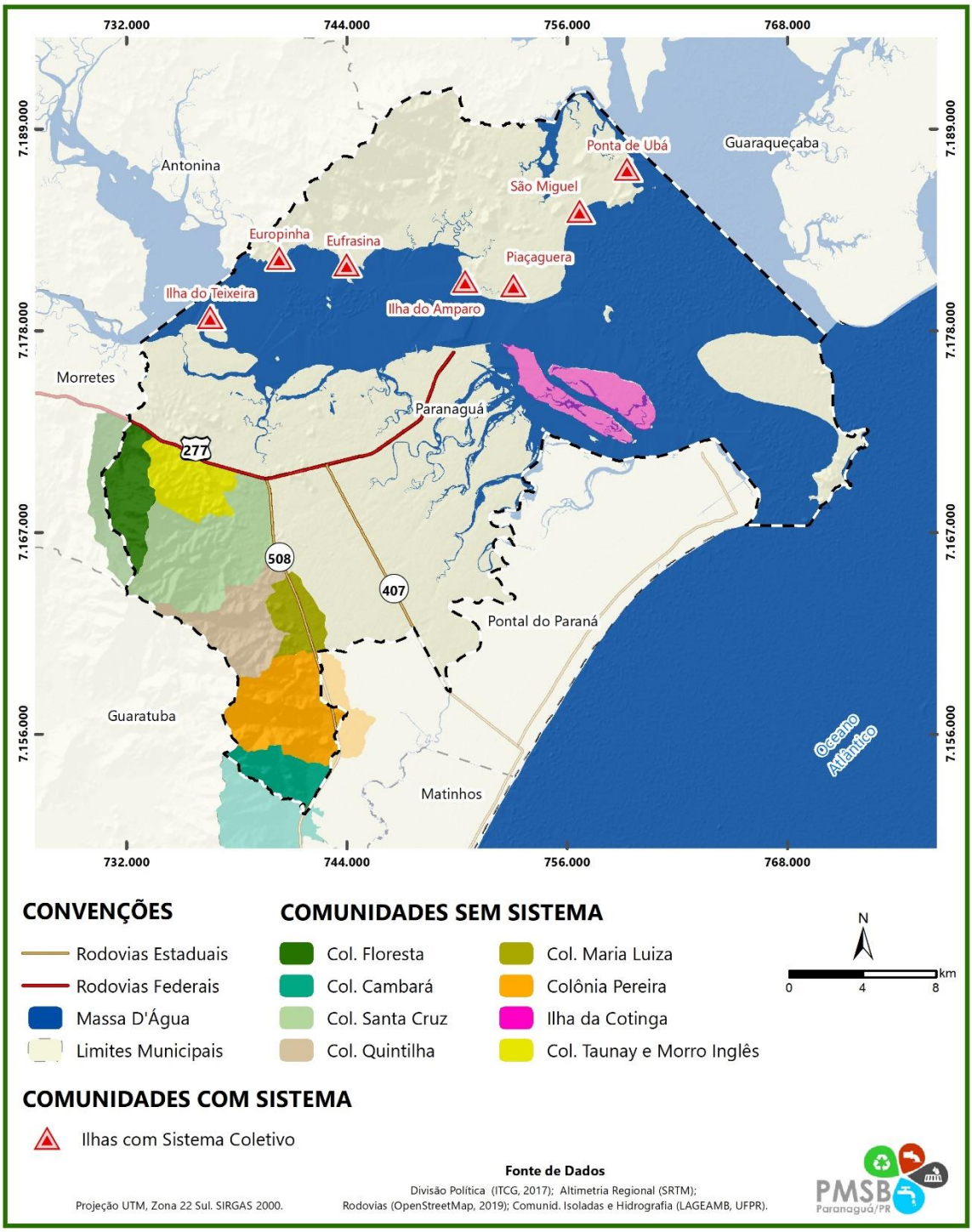


Figura 154: Soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paranaguá e comunidade.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Tabela 72: População e residências contempladas pelas soluções alternativas de abastecimento de água potável.

Localidade	População residente	População flutuante	Número de residências atendidas
Ilha do Teixeira	122	200	152
Comunidade de Eufrasina	125	150	140
Comunidade de Europinha	60	120	57
Ilha do Amparo	450	200 - 2.000	144
Comunidade de Piaçaguera	145	150	122
Comunidade de São Miguel	248	150	105
Comunidade de Ponta de Ubá	77	150	102

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

Tabela 73: Informações das soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável.

Localidade	Captação de água	Vazão de recalque	AAB	ETA	Reservação	Distribuição
Ilha do Teixeira	Subterrânea	5,3 L/s	1 km	Desinfecção (adição de hipoclorito de sódio)	NI	NI
Comunidade de Eufrasina	Superficial	NC	6 km	NR	15 m³	Gravidade
Comunidade de Europinha	Superficial	NC	NI	NR	20 m³	Gravidade
Ilha do Amparo	Superficial	NC	4 km	NI	60 m³	NI
Comunidade de Piaçaguera	Superficial	NC	6 km	Desinfecção (adição de hipoclorito de sódio)	40 m³	Bomba submersa
Comunidade de São Miguel	Superficial	NC	600 m	NI	20 m³	NI
Comunidade de Ponta de Ubá	Subterrânea	NI	NI	NI	15 m³	NI

Nota: NI (não informado). NC (não consta). A vazão de recalque não consta nas formas de captação de água superficial pela inexistência de recalque nesta forma de captação.
Fonte: PARANAGUÁ (2011); PARANAGUÁ (2020).

Ilha do Teixeira

Com 122 residentes e uma população flutuante de aproximadamente 200 pessoas, a Ilha do Teixeira possui sistema de captação de água por bombeamento de poço. O poço está localizado (em área de preservação) a 1 km da comunidade, o qual

dispõe de um conjunto motor-bomba que realiza o recalque da água até o reservatório em uma tubulação de 40 mm. A vazão de recalque é de 5,3 L/s (PARANAGUÁ, 2011). O tratamento da água é realizado por desinfecção – que consiste em adição de hipoclorito de sódio (concentração de 12%) no decorrer do percurso da captação à reservação. Conforme informado no PMSB de Paranaguá elaborado em 2011, a reservação atende a demanda diária e a pressão na rede é satisfatória.

Comunidade de Eufrasina

Eufrasina possui um microssistema constituído pela captação de água superficial por meio de barragem (localizada a 6 km da comunidade). Por gravidade, a água é transportada até um reservatório de 15 m^3 e então distribuída para os moradores por meio de tubulações de 50 mm (como pode ser visto na Figura 155). Construído em 1991, não atende a demanda das 162 ligações existentes, havendo relatos de falta d'água, principalmente na temporada, período em que a população pode dobrar (chegando a 250 moradores).

A associação cobra um valor fixo de R$ 7,00/ mês para manutenção do sistema, mas não é realizado o tratamento da água captada. A taxa de inadimplência chega a 21,6%.

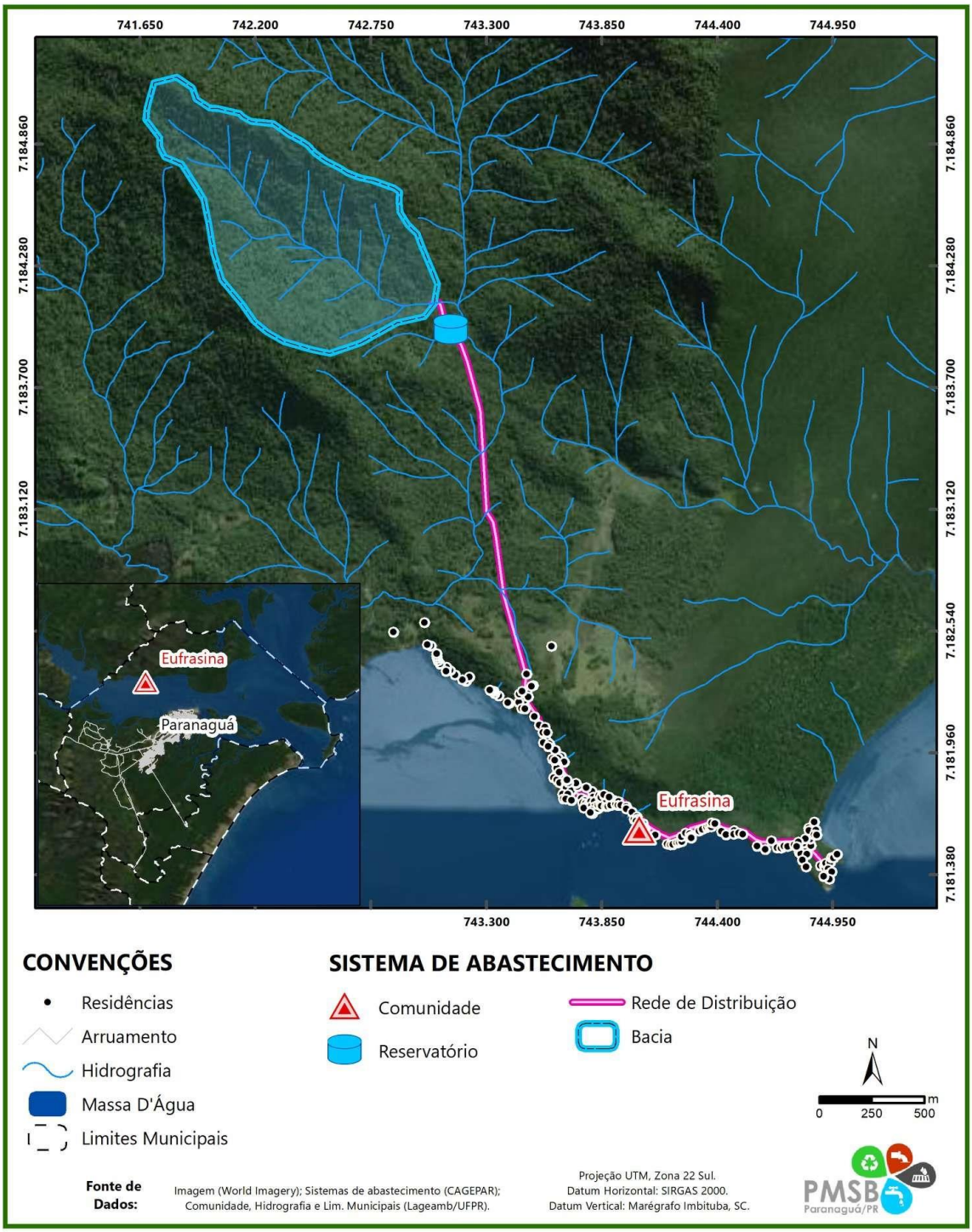


Figura 155: Sistema de captação de água da Comunidade de Eufrasina.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Comunidade de Europinha

Com a menor população residente, a Comunidade de Europinha possui 3 povoados, sendo o principal com aproximadamente 50 casas e os outros dois com 5 e 10 casas. A captação de água é realizada de forma superficial por meio de três barragens na qual a água captada é enviada para a reservação (com capacidade de 15 m^3). Devido à localização do reservatório (próximo ao local de captação, com cota de 20 metros), é possível realizar a distribuição (com tubulação de 80 mm) de água por gravidade. Segundo relatos, não há sistema de desinfecção, por preferência da população. Além da escassez, a falta d'água recorrente se deve à captação insuficiente e má distribuição (com presença de vazamentos). Mesmo assim, cerca de metade das residências não faz uso de caixas d'água para armazenamento. A Figura 156 apresenta o sistema de captação e armazenamento do povoado principal de Europinha e a Figura 157 ilustra a localização da barragem e do reservatório.

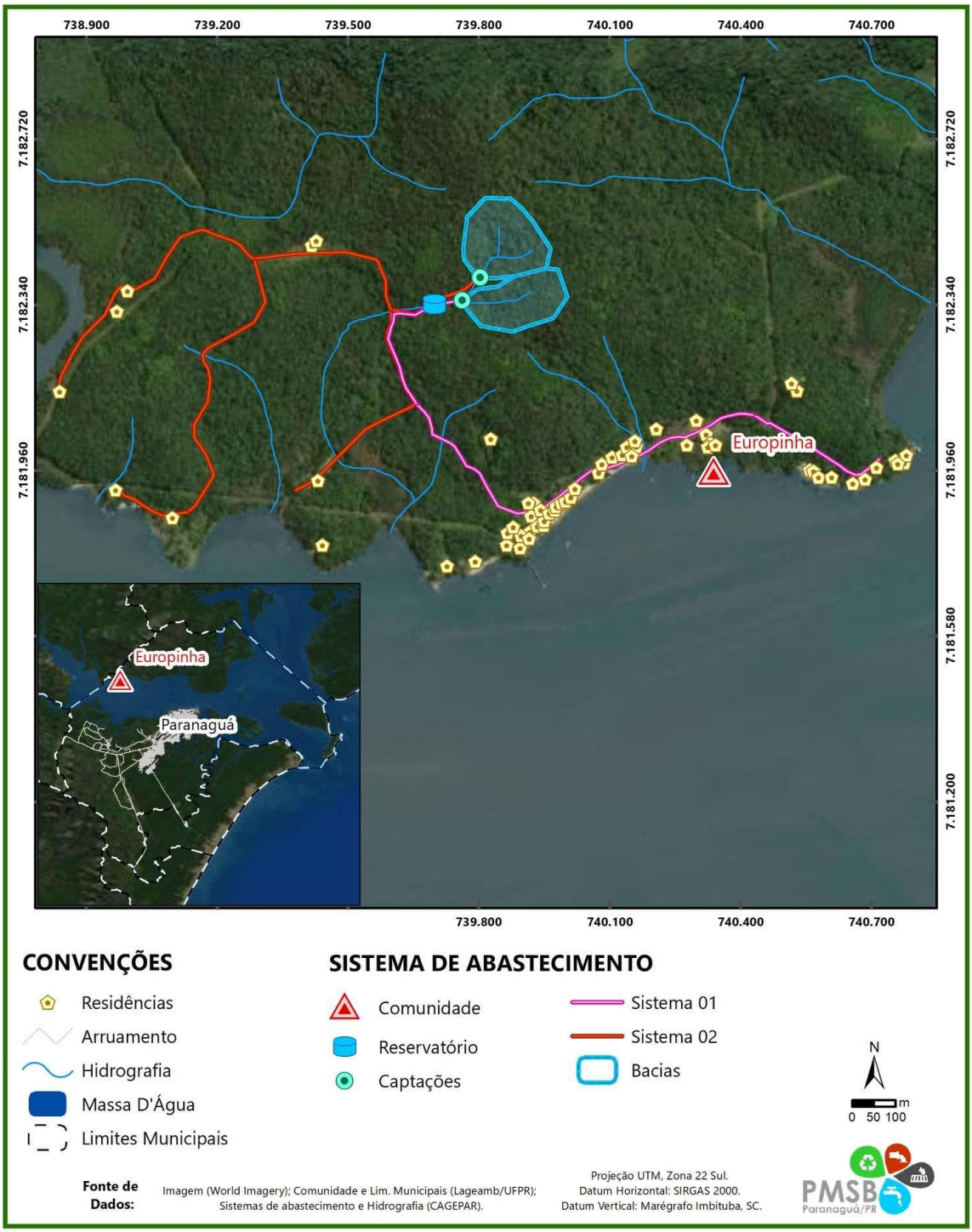


Figura 156: Sistema de captação e armazenamento de água da Comunidade de Europinha.

Fonte: CAGEPAR (2020)

Figura 157: Barragem e reservatório da Comunidade de Europinha.
Fonte: CAGEPAR (2020)

Ilha do Amparo

A Ilha do Amparo possui população residente de 450 pessoas e população flutuante de 200 pessoas, podendo chegar a receber 2.000 turistas em algumas datas festivas. A captação é realizada em uma barragem na região (localizada a 4 km da comunidade) e transportada através de uma ABB de 80 mm (por gravidade). O tratamento da água para consumo humano é reduzido à desinfecção, e consiste na adição de hipoclorito de sódio. Ainda, destaca-se que o sistema possui reservação de 60 m³ de água potável (sendo um reservatório apoiado de 50 m³ e um reservatório elevado de 10 m³). Conforme informações do PMSB de Paranaguá elaborado em 2011, a reservação atende a demanda e a pressão na rede é satisfatória.

Comunidade de Piaçaguera

Esta comunidade possui 145 moradores, podendo chegar a 300 com o acréscimo da população flutuante. O sistema de captação é realizado através de barragem (captação superficial localizada a 6 km da comunidade) e a desinfecção feita com adição de hipoclorito de sódio. A água, após o tratamento, é armazenada em um reservatório apoiado com capacidade de 50 m^3.

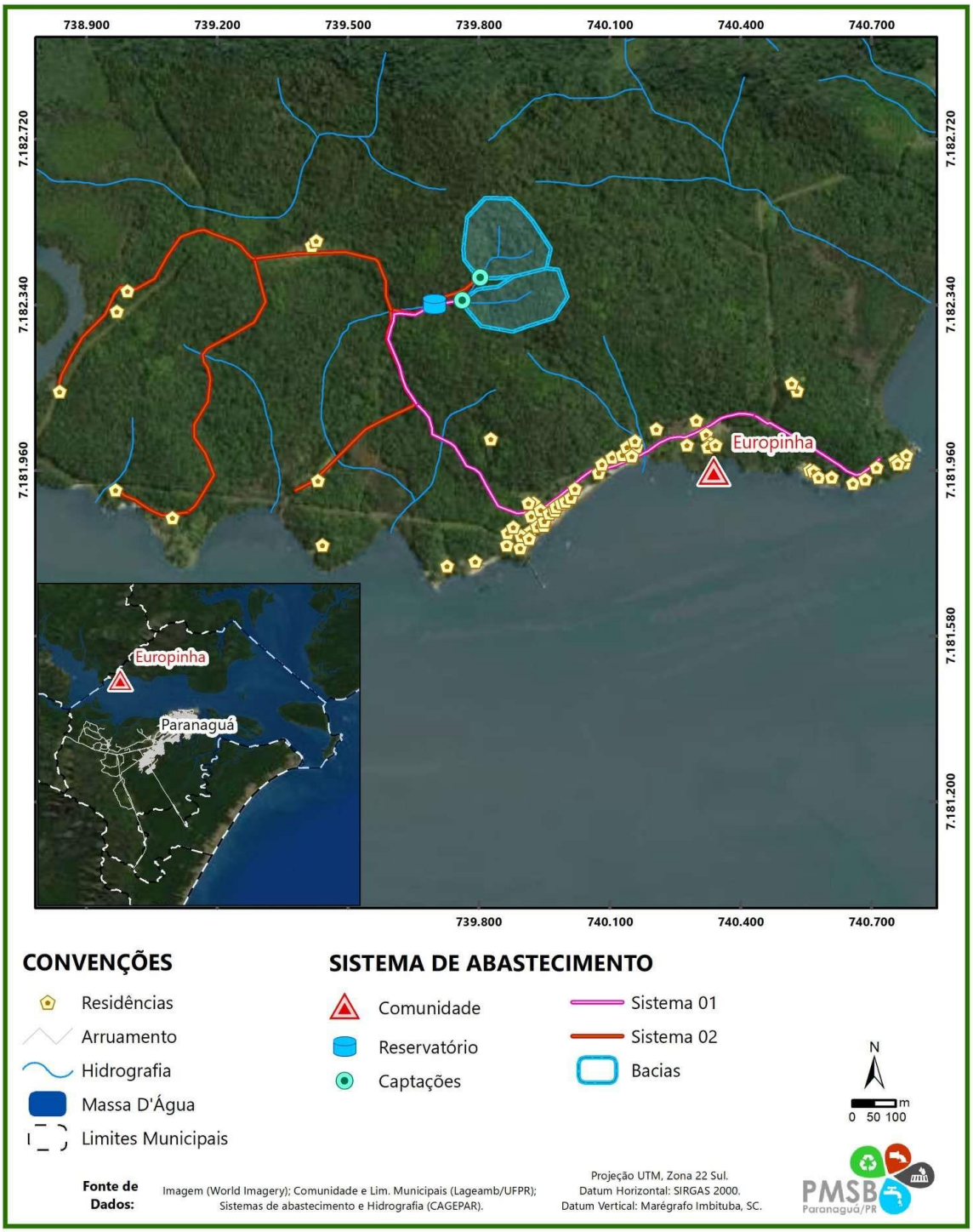


Figura 158: Sistema de captação e armazenamento de água da Comunidade de Piaçaguera.

Fonte: CAGEPAR (2020)

Devido à estiagem, a falta d'água tem se agravado e tem sido realizados rodízios, com liberação de água às 7h, às 12h e às 18h (durante 60 minutos). Entretanto, poucas residências não possuem caixa d'água própria. A associação realiza cobrança de R$ 15,00/mês para manutenção do sistema.

Comunidade de São Miguel

Com 248 moradores, e podendo chegar a receber 150 turistas, a Vila São Miguel apresenta captação de água através de barragem de um manancial superficial (localizada a 600 m da comunidade). Além da captação superficial, existem duas baterias de captação de água subterrânea em dois poços semi-artesianos que recalcam água para o reservatório. Seu sistema de desinfecção consiste na adição de hipoclorito de sódio e a água é enviada para um reservatório enterrado com capacidade de 20 m³. Há falhas no sistema de abastecimento, acarretando falta d'água na região.

Comunidade de Ponta de Ubá

Esta comunidade apresenta 102 residências e 75 moradores, podendo chegar a 225 pessoas com o acréscimo da população flutuante. A captação de água é realizada através de poços rasos e a desinfecção pela adição de hipoclorito de sódio. A água tratada é enviada para um centro de reservação de 15 m³. Há falhas no sistema de abastecimento, acarretando falta d'água na região.

5.2. Qualidade da Água para Consumo Humano

A qualidade da água para consumo humano deve ser verificada com periodicidade e procedimentos conforme Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, e o Decreto Federal nº 5.440/2005 – o qual

estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água, além de instrumentos e mecanismos de divulgação de informação aos usuários sobre a qualidade da água.

- **Procedimentos de Amostragem e Divulgação dos Resultados**

Em relação aos procedimentos adotados para a análise da qualidade da água, a PSSA realiza análises mensais para os parâmetros de pH, cor aparente, turbidez, cloro residual livre, fluoretos, alumínio, ferro, manganês, alcalinidade, coliformes totais, *Escherichia Coli,* e bactérias heterotróficas – tanto para a água bruta, quanto para a água tratada e o sistema de distribuição. Ainda, análises semestrais são realizadas para os demais parâmetros estabelecidos em legislação: substâncias inorgânicas e orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes, produtos secundários de desinfecção, radioatividade e padrão organoléptico. Após a realização das análises, a PSSA envia os dados à Câmara Municipal de Paranaguá, à CAGEPAR, à Secretaria Municipal de Saúde de Paranaguá e à Secretaria de Estado da Saúde (1ª Regional da Saúde).

Em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água de responsabilidade da Prefeitura e das comunidades isoladas atendidas, as análises de qualidade da água são realizadas para os parâmetros cloro residual livre, turbidez, coliformes totais e *Escherichia Coli* – análises realizadas quando solicitado pela CAGEPAR.

- **Informações Referentes à Qualidade da Água Bruta**

Dados referentes à qualidade da água bruta estão disponíveis para os mananciais de captação superficial dos SAAs da PSSA. A Tabela 74 apresenta as informações referentes à presença de cianobactérias e *Escherichia Coli*, conforme análises mensais – além da análise da presença de Clorofila-a para o mês de março de 2019. Nota-se que as captações de água na região de Bento Alves (tanto para o SAA Brasília quanto para o SAA Encantadas) apresentam as maiores concentrações

de *Escherichia Coli* por amostras de 100 ml – o mesmo ocorre para o total de cianobactérias para o SAA Encantadas. A captação de água no Rio Ribeirão também apresentou altas concentrações de cianobactérias durante o ano de 2019.

Destaca-se que a presença de cianobactérias em água pode ocorrer nos mananciais superficial, principalmente quando estes estão com elevados níveis de nutrientes. Ainda, tais substâncias podem produzir toxinas prejudiciais à saúde humana. Já a análise de *Escherichia Coli* indica a presença ou não de organismos causadores de doenças omo infecções do trato digestivo e trato urinário.

Tabela 74: Informações de qualidade da água bruta para as captações superficiais nos SAAs de responsabilidade da Paranaguá Saneamento.

Mês	Santa Cruz	Miranda	Ribeirão	Cachoeira do Athanásio	Bento Alves - Brasília	Bento Alves - Encantadas	Aroeira
***Escherichia Coli* (*E.Coli*/100 ml)**							
jan	63,0	31,0	121,0	75,0	30,0	538,0	< 10,0
fev	10,0	10,0	144,0	61,0	< 10,0	31,0	< 10,0
mar	20,0	31,0	20,0	31,0	201,0	31,0	52,0
abr	86,0	197,0	768,0	323,0	75,0	393,0	108,0
mai	75,0	183,0	246,0	20,0	3.255,0	8.164,0	148,0
jun	10,0	20,0	97,0	84,0	199,0	602,0	20,0
jul	10,0	121,0	86,0	97,0	1.664,0	122,0	10,0
ago	10,0	10,0	86,0	31,0	201,0	259,0	10,0
set	< 10,0	< 10,0	185,0	20,0	231,0	121,0	10,0
out	< 10,0	< 10,0	97,0	10,0	63,0	97,0	146,0
nov	10,0	40,0	168,0	20,0	30,0	408,0	10,0
dez	10,0	20,0	305,0	20,0	< 10,0	20,0	51,0
Total de Cianobactérias (Células/100 ml)							
jan	< 3,0	71,0	544,0	65,0	48,0	441,0	64,0
fev	33,0	0,0	31,0	NI	NI	340,0	460,0
mar	42,0	13,0	386,0	< 3,0	47,0	454,0	165,0
abr	166,0	724,0	3.016,0	< 3,0	217,0	422,0	767,0
mai	51,0	64,0	16.900,0	< 3,0	< 3,0	142,0	100,0

Mês	Santa Cruz	Miranda	Ribeirão	Cachoeira do Athanásio	Bento Alves - Brasília	Bento Alves - Encantadas	Aroeira
jun	10,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	125,0	< 3,0
jul	55,0	24,0	< 3,0	29,0	8,0	< 3,0	< 3,0
ago	25,0	115,0	< 3,0	51,0	81,0	116,0	153,0
set	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	109,0	50,0
out	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	25,0	156,0	< 3,0
nov	< 3,0	192,0	239,0	< 3,0	269,0	253,0	43,0
dez	< 3,0	< 3,0	39,0	< 3,0	< 3,0	133,0	69,0
Clorofila-a (UFP/100 ml)							
mar	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 2,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Nota: NI (não informado).
Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Em relação às captações de água subterrâneas, tanto para os SAAs operados pela PSSA quanto para as soluções de responsabilidade da Prefeitura, não há informações disponíveis sobre a qualidade da água bruta.

- **Informações Referentes à Qualidade da Água de Abastecimento**

A seguir, é apresentada a comparação de dados de qualidade da água com o seu respectivo Valor Máximo Permitido (VMP) na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde. A análise de coliformes totais indica a presença de bactérias na água de abastecimento, as quais podem ou não contribuir para problemas à saúde humana. Já a análise de *Escherichia Coli* indica a presença ou não de organismos causadores de doenças como infecções do trato digestivo e trato urinário. Conforme VMP estabelecido na Portaria, ambas as análises devem ter como resposta a ausência de coliformes totais e *Escherichia Coli* para 100 mL de amostra. Observa-se na Tabela 75 que os quatro sistemas operados pela PSSA não apresentam tais organismos na água de abastecimento, assim como análise realizada na Comunidade de São Miguel. Demais soluções alternativas coletivas de

abastecimento de água apresentam um ou ambos os parâmetros microbiológicos analisados – o que torna a água imprópria para consumo.

Tabela 75: Resultados referentes à presença ou ausência de coliformes totais e Escherichia Coli nas águas de abastecimento.

Sistema	Coliformes Totais	Escherichia Coli	VMP
SAA Colônia[1]	Ausência	Ausência	Ausência/100 mL
SAA Alexandra[1]	Ausência	Ausência	
SAA Brasília[1]	Ausência	Ausência	
SAA Encantadas[1]	Ausência	Ausência	
Ilha do Teixeira[2]	Presença	Ausência	
Comunidade de Eufrasina[2]	Presença	Presença	
Comunidade de Europinha[2]	Presença	Presença	
Ilha do Amparo[2]	Presença	Ausência	
Comunidade de Piaçaguera[2]	Presença	Presença	
Comunidade de São Miguel[2]	Ausência	Ausência	
Comunidade de Ponta de Ubá[2]	Presença	Presença	

Nota: [1]Dados de 2019. [2]Dados de 2018.
Fonte: PARANAGUÁ (2020); PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Análises de cloro residual, turbidez, cor aparente e presença de bactérias heterotróficas também estão disponíveis nas águas de abastecimento de Paranaguá – sendo que os dois últimos parâmetros foram analisados apenas nos SAAs operados pela PSSA. A Tabela 76 apresenta tais informações.

O cloro é utilizado no tratamento para a remoção de microrganismos existentes, e neste processo, o excesso que permanece na água é denominado cloro residual. Em relação à turbidez, esta se refere à capacidade da amostra de água em impedir a passagem de luz devido à presença de sólidos em suspensão – enquanto a análise de cor aparente reflete a existência de substâncias dissolvidas na água (provenientes de matéria orgânica, metais, entre outros). Enfim, a quantificação de bactérias heterotróficas representa a integridade do sistema de distribuição, e sua alteração brusca deve ser identificada quanto a existência de irregularidades no SAA. Conforme

os dados apresentados, apenas a análise de turbidez para a Comunidade de São Miguel apresentou um resultado excedente ao VMP.

Tabela 76: Resultados referentes a cloro residual livre, turbidez, cor aparente e bactérias heterotróficas nas águas de abastecimento.

Sistema	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Cor aparente (Pt/Co)	Bactérias heterotróficas (UFC/ml)
SAA Colônia[1]	0,82	0,6	2,28	6,08
SAA Alexandra[1]	0,95	0,46	1,21	8,16
SAA Brasília[1]	1,06	0,76	4,29	11,83
SAA Encantadas[1]	0,68	0,31	0,97	9,55
Ilha do Teixeira[2]	0,0	0,36	NC	NC
Comunidade de Eufrasina[2]	0,0	2,2	NC	NC
Comunidade de Europinha[2]	0,0	1,12	NC	NC
Ilha do Amparo[2]	0,0	1,08	NC	NC
Comunidade de Piaçaguera[2]	0,0	3,44	NC	NC
Comunidade de São Miguel[2]	0,2	9,31	NC	NC
Comunidade de Ponta de Ubá[2]	0,0	0,71	NC	NC
VMP	**5 mg/L**	**5 NTU**	**15 Pt/Co**	**500 UFC/ml**

Nota: NC (não consta). [1]Dados de 2019. [2]Dados de 2018.
Fonte: PARANAGUÁ (2020); PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

5.3. Mananciais para Abastecimento Futuro

Conforme informações da PSSA, apesar da disponibilidade hídrica atual suprir a demanda do município até 2045 (data do fim da concessão dos serviços), a implantação de captações alternativas de abastecimento futuro está em estudo para o SAA Colônia – de forma a garantir a disponibilidade de água para além do aumento populacional projetado (no caso deste ser superior), e para casos de estiagem em períodos prolongados.

Para isto, a PSSA estuda a utilização de antigas cavas de extração de areia localizadas na Estrada do Imbocuí (já desativadas) como manancial de abastecimento; tendo como parte do projeto a implantação de nova captação superficial, uma nova

ETA, e uma nova ERAT e AAT que conectaria a água tratada ao CR4 (este já existente). Tal projeto também demanda um reforço na rede de abastecimento de ligação do CR4 ao CR2 e CR1. Outras formas estudadas como novas formas de captação superficial de água para abastecimento são o Rio Sagrado ou Rio Jacareí – os quais seriam conectados diretamente à ETA Colônia.

Destaca-se que a PSSA não apresentou estudos de ampliação dos demais SAAs operados pela concessionária (SAA Alexandra, SAA Brasília e SAA Encantadas).

5.4. Estrutura de Consumo e Demanda

A relação entre disponibilidade, consumo e demanda de água potável deve ser avaliada para entender a qualidade dos serviços de abastecimento de água potável – entender se a água é disponibilizada ao consumidor com quantidade e qualidade suficiente. Conforme a PSSA, para a área de concessão onde atua, foi distribuído um volume de água 9.430,24 m³ para consumo. (PARANAGUÁ SANEAMENTO, 2020).

Para análise, a Tabela 77 apresenta os dados de volume de água produzido, consumido e faturado na área de concessão da PSSA. É contabilizado como volume consumido, o volume micromedido, ou seja, quando há forma de controle na água consumida pela ligação por meio de hidrômetros. Nota-se, pelos dados existentes, que há um maior volume de água produzida/distribuída do que um volume de água consumida. Por volume de água faturada, considera-se o volume total anual debitado ao total de economias existentes (tanto medidas quanto as não medidas) para fins de faturamento – volume este que se mostra ligeiramente maior do que o volume consumido.

Tabela 77: Volume de água produzido, consumido e faturado, na área de concessão de Paranaguá Saneamento.

Ano	Volume Produzido/Distribuído (1000 m³)	Volume Micromedido (1000 m³)	Volume Faturado (1000 m³)	Volume de Serviços (1000 m³)
2020	9.430,24	5.289,88	6.571,90	272,12
2019	10.129,44	5.335,28	6.471,46	188,75
2018	9.911,57	5.085,77	6.199,21	50,46
2017	10.365,07	4.922,47	6.053,35	0,00
2016	10.806,55	4.927,49	6.088,45	0,00

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

Complementam os dados acima, as informações a respeito do índice de perdas de água no sistema – para isto, a Figura 159 apresenta o índice de perdas de água na distribuição e o índice de perdas de água no faturamento. De forma geral, entende-se por índice de perdas de água na distribuição a relação entre o volume de água produzido e o volume de água consumido, enquanto o índice de perdas no faturamento corresponde à relação entre o volume de água produzido e o volume de água faturado.

Nestas condições, e conforme dados existentes para 2019, pode-se dizer que aproximadamente metade da água produzida em Paranaguá (45,92%) é perdida nos sistemas de distribuição de água potável, e que 34,50% da água produzida pela PSSA não foi faturada (PARANAGUÁ SANEAMENTO, 2020). Para apresentar uma comparação de dados, podem-se avaliar as informações publicadas pelo SNIS, em 2018, no qual o índice de perdas na distribuição em Paranaguá (47,94%) é maior do que a média estadual (35,24%) e maior que a média nacional (38,45%) (SNIS, 2018). Em relação ao índice de perdas no faturamento (36,53% em 2018), a média estadual é de 32,61% enquanto a média nacional é de 37,06% - deixando o índice de perdas no faturamento de Paranaguá acima da média estadual e abaixo da média nacional (SNIS, 2018). Ainda, é possível avaliar pelos dados apresentados na Figura 159 um decréscimo em ambos os índices.

Destaca-se que tais índices são um indicativo de irregularidades no sistema de distribuição de água potável – os quais podem ser falhas no sistema, como vazamentos e submedições, ou irregularidades por parte dos usuários, como ligações clandestinas no sistema onde não há medição e cobrança sobre a água consumida.

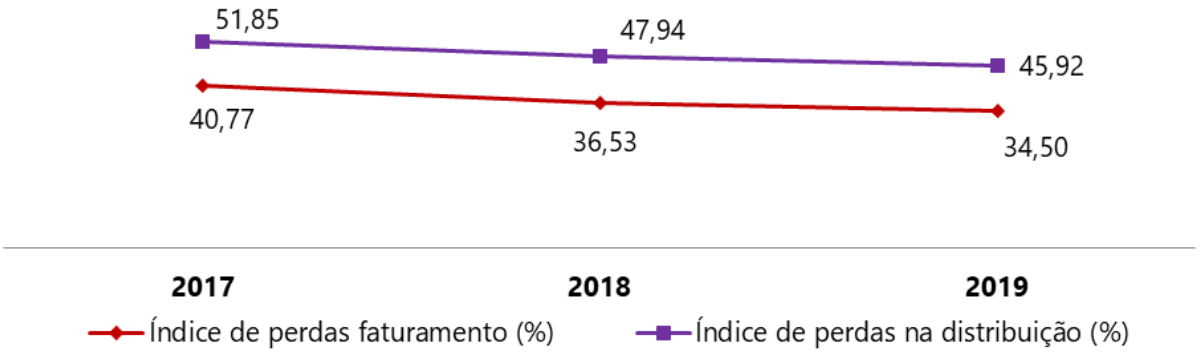


Figura 159: Índice de perdas (de faturamento e na distribuição), na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018); PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Com base no volume micromedido (envolvendo a economias ativas e as taxas de ocupação por economia), é possível obter informações sobre o consumo *per capita* de água potável. Tal informação reflete na demanda diária de água para cada habitante de Paranaguá. Assim, de acordo com dados publicados pelo SNIS e fornecidos pela PSSA, a Figura 160 apresenta uma abordagem histórica do consumo médio *per capita* na área de concessão da PSSA. Destaca-se que o consumo *per capita* calculado pela PSSA é baseado no volume micromedido nas economias ativas (444.607 m^3 de volume médio anual micromedido em 39.350 economias ativas, conforme dados de 2019 da PSSA) e na taxa de ocupação por economia de 3,47, conforme o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010).

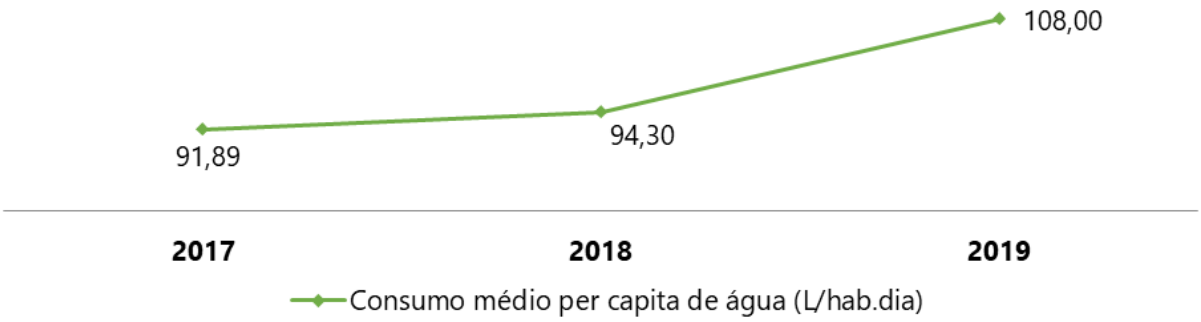


Figura 160: Consumo médio *per capita* de água, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018); PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

Devido ao cenário onde as residências utilizam ambas as redes de abastecimento de água potável da PSSA e poços de captação subterrânea, o consumo *per capita* apresentado pode não representar o consumo adequado, além da fraude e da submedição do consumo já apresentados no índice de perdas na distribuição. De acordo com o SNIS, o consumo médio *per capita* de água para o Brasil é de 154,9 L/hab.dia (SNIS, 2019). De acordo com Von Sperling, o consumo *per capita* pode ser variável de acordo com a faixa populacional (número de habitantes); em cidades médias (entre 50 mil e 250 mil habitantes) o consumo *per capita* pode ser entre 120 a 220 L/hab.dia (VON SPERLING, 1995).

Em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água potável em ilhas e comunidades costeiras, pode-se avaliar a demanda com base no consumo *per capita* para povoados rurais com população menor que 5 mil habitantes – consumo que varia entre 90 e 140 L/hab.dia (VON SPERLING, 1995). Para uma estimativa média de consumo, a Tabela 78 apresenta a demanda de água anual para um consumo *per capita* de 100 L/hab.dia.

Tabela 78: Estimativa de demanda para população residente e flutuante nas localidades onde há sistema coletivo de abastecimento de água potável.

Localidade	Demanda de água (m^3/ano) para população residente	Demanda de água (m^3/ano) para população flutuante
Ilha do Teixeira	4.453,00	7.300,00
Comunidade de Eufrasina	4.562,50	5.475,00

Localidade	Demanda de água (m³/ano) para população residente	Demanda de água (m³/ano) para população flutuante
Comunidade de Europinha	2.190,00	NC
Ilha do Amparo	16.425,00	7.300,00 – 73.000,00
Comunidade de Piaçaguera	5.292,50	5.475,00
Comunidade de São Miguel	9.052,00	5.475,00
Comunidade de Ponta de Ubá	2.810,50	5.475,00
Total	**44.785,50**	**36.500,00 – 109.500,00**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Pela inexistência de dados de consumo nas soluções individuais, estas não poderão ser analisadas conforme a estrutura de consumo e demanda.

5.5. Plano Diretor de Abastecimento de Água

Não foram encontradas informações a respeito do Plano Diretor de Abastecimento de Água de Paranaguá. Ainda que não haja Plano Diretor de Abastecimento de Água, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Paranaguá, elaborado em 2007, apresentou diversas propostas para os serviços de abastecimento de água potável (PARANAGUÁ, 2007), sendo:

- Promover ações para a redução de perdas de água nos SAAs;
- Promover ações de combate ao desperdício de água nas habitações.

Destaca-se que tais propostas, eram de responsabilidade da Águas de Paranaguá S.A. (atual PSSA).

Ainda em relação aos planejamentos existentes em relação a estes serviços, o PMSB de 2011 – o qual será atualizado por este PMSB em elaboração – apresentou programas, projetos e ações necessários para o avanço dos serviços de abastecimento de água potável. A Tabela 79 apresenta os objetivos e metas estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011 – os quais serviram de base para a proposição de programas, projetos e ações. Destaca-se também que são apresentadas na Tabela 79 as metas de prazo imediato (até 3 anos) e curto (4 a 9

anos), visto que, pelo período estabelecido, podem ser verificadas de acordo com o seu cumprimento.

Tabela 79: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os serviços de abastecimento de água.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Ampliação do abastecimento de água aos locais carentes e vulneráveis mediante regularização fundiária.	Ampliar 100% o acesso à água potável à população carente e vulnerável, considerando a regularização da situação fundiária destas populações. ✗	-	As áreas não foram regularizadas e continuam sem o atendimento.
Otimização do sistema de abastecimento de água.	Reduzir em 10% o índice de perdas por ligação e construir sede em Alexandra. ✓	Reduzir em mais 12% o índice de perdas por ligação de água por dia. ✓	O Índice de Perdas por ligação no ano de 2011 era de 517,34 (l/lig/dia), reduzindo para 369,77 (l/lig./dia). O que representa uma redução de 28,52%
Minimização do impacto ambiental pelas estações de tratamento de água.	Promover destino adequado ao lodo das ETAs Alexandra, Nova Brasília e Encantadas. ✓	-	O descarte do lodo decantado é realizado através de válvulas automáticas com atuador pneumático, de forma temporizada. A água clarificada coletada nos decantadores é encaminhada por gravidade até os tanques de carga que alimentam os filtros existentes.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Ampliação e adequação do SAAs para entender a demanda futura.	Obter 100% de atendimento da população urbana da sede, distritos e patrimônios. ✗	Manter 100% de atendimento da população urbana da sede, distritos e patrimônios. ✗	O atendimento é de 100% da população da sede, e 96,38% da população total.
Redução do risco de contaminação dos mananciais.	Monitorar a qualidade da água reduzindo o risco de contaminação dos mananciais de abastecimento. ✓	Monitorar a qualidade da água reduzindo o risco de contaminação dos mananciais de abastecimento. ✓	São realizadas análises mensais da qualidade da água.
Controle e monitoramento da qualidade da água subterrânea e superficial utilizada em soluções individuais.	Implantar sistema de assistência à população rural que utiliza soluções individuais. ✗	Manter sistema de assistência à população, monitorando a qualidade da água utilizada. ✗	Não foi implantado o sistema de assistência à população rural.
Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água para controle e prevenção de incêndios.	Desenvolver estudo juntamente com o Corpo de Bombeiros sobre incremento e otimização dos SAAs para controle e prevenção de incêndios em Paranaguá. ✓	-	Estudo desenvolvido

Fonte: Adaptado de PARANAGUÁ (2011).

5.6. Situação Econômico-Financeira

Serão apresentados neste item a situação econômico-financeira para os serviços de abastecimento de água potável e também para os serviços de esgotamento sanitário.

5.6.1. Arrecadação

Os serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário estão sob concessão total no perímetro urbano de Paranaguá para a concessionária Paranaguá Saneamento.

O serviço de abastecimento de água potável e provisão de coleta e tratamento de esgoto sanitário conta com estrutura tarifária diferenciada para sete categorias de consumo e diversas classes de consumo, como pode ser observado na figura abaixo.

Tabela 80: Estrutura tarifária para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de concessão da Paranaguá Saneamento.

ESTRUTURA TARIFÁRIA									
TRA		R$ 4,0497	reaj. 7,7375	TRE Col (60%)	R$ 2,4298		TRE Trat (80%)	R$ 3,2398	Limitador de esgoto 80%
		CLASSES DE CONSUMO		TARIFAS					Reajuste
CATEGORIAS DE USO		CÓDIGO	FAIXA (m^3/mês.economia)	FATOR MULTIPLICADOR	ÁGUA (R$/$m^3$)	FATOR MULTIPLICADOR	ESGOTO COLETADO (R$/$m^3$)	FATOR MULTIPLICADOR	ESGOTO COLETADO E TRATADO (R$/$m^3$)
					TA		TE Col		TE Trat
COMUM	Residencial	R.1	0 a 10	1,0852	4,3947	1,0852	2,6368	1,0852	3,5158
		R.2	11 a 30	2,5000	10,1243	3,5000	8,5044	3,5000	11,3392
		R.3	31 a 60	3,8000	15,3889	5,5000	13,3637	5,5000	17,8188
		R.4	61 a 100	5,0000	20,2485	7,5000	18,2237	7,5000	24,2982
		R.5	Acima de 100	7,5000	30,3728	10,0000	24,2982	10,0000	32,3987
	Comercial	C.1	0 a 10	3,0000	12, 1491	3,0000	7,2895	3,0000	9,7193
		C.2	11 a 30	5,0000	20,2485	7,0000	17,0087	7,0000	22,6783
		C.3	31 a 60	5,5000	22,2734	8,0000	19,4380	8,0000	25,9173
		C.4	60 a 100	6,0000	24,2982	9,0000	21,8684	9,0000	29,1578
		C.5	Acima de 100	6,5000	26,3231	9,5000	23,0827	9,5000	30,7770
	Pública	P.1	0 a 10	2,5000	10,1243	2,5000	6,0746	2,5000	8,0994
		P.2	11 a 30	3,5000	14,1740	5,0000	12,1485	5,0000	16,1995
		P.3	31 a 60	4,0000	16,1988	6,0000	14,5789	6,0000	19,4386
		P.4	60 a 100	4,5000	18,2237	6,5000	15,7945	6,5000	21,0593
		P.5	Acima de 100	5,0000	20,2485	7,0000	17,0087	7,0000	22,6783
	Industrial	I.1	0 a 10	6,0000	24,2982	6,0000	14,5789	6,0000	19,4386
		I.2	11 a 30	8,0000	32,3976	11,0000	26,7280	11,0000	35,6374
		I.3	Acima de 30	9,0000	36,4473	13,5000	32,8026	13,5000	43,7368

ESTRUTURA TARIFÁRIA									
TRA		R$ 4,0497	reaj. 7,7375	TRE Col (60%)	R$ 2,4298		TRE Trat (80%)	R$ 3,2398	Limitador de esgoto 80%
		CLASSES DE CONSUMO		TARIFAS					Reajuste
CATEGORIAS DE USO		CÓDIGO	FAIXA (m^3/mês.economia)	FATOR MULTIPLICADOR	ÁGUA (R$/$m^3$)	FATOR MULTIPLICADOR	ESGOTO COLETADO (R$/$m^3$)	FATOR MULTIPLICADOR	ESGOTO COLETADO E TRATADO (R$/$m^3$)
					TA		TE Col		TE Trat
SUBSIDIADA	Residência Social	RS.1	0 a 10	0,3541	1,4340	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		RS.2	11 a 30	2,5000	10,1243	3,5000	8,5044	3,5000	11,3392
		RS.3	31 a 60	3,8000	15,3889	5,5000	13,3637	5,5000	17,8188
		RS.4	61 a 100	5,0000	20,2485	7,5000	18,2237	7,5000	24,2982
		RS.5	Acima de 100	7,5000	30,3728	10,0000	24,2982	10,0000	32,3987
	Pequeno Comércio	PC.1	0 a 10	1,8000	7,2895	1,8000	4,3737	1,7999	5,8316
		PC.2	11 a 30	5,0000	20,2485	5,0000	12,1491	4,9999	16,1988
		PC.3	31 a 60	5,5000	22,2734	5,5000	13,3640	5,4999	17,8187
		PC.4	61 a 100	6,0000	24,2982	6,0000	14,5789	5,9999	19,4386
		PC.5	Acima de 100	6,5000	26,3231	6,5000	15,7939	6,4999	21,0585
	Pública Municipal	PM.1	0 a 10	1,7500	7,0870	2,5000	6,0743	2,5000	8,0997
		PM.2	11 a 30	2,4500	9,9218	5,0000	12,1492	5,0000	16,1983
		PM.3	31 a 60	2,8000	11,3392	6,0000	14,5788	6,0000	19,4388
		PM.4	61 a 100	3,1500	12,7566	6,5000	15,7939	6,5000	21,0586
		PM.5	Acima de 100	3,5000	14,1740	7,0000	17,0088	7,0000	22,6784

Fonte: Paranaguá Saneamento (2020), adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria.

Nota-se que há ocorrência de cobrança de tarifa social devidamente regulamentada pelo Decreto nº 857/2005. O valor médio da tarifa social usada para as economias residenciais é de R$ 14,34 por m^3, sendo que a quantidade de economias residenciais assim contempladas é de 594. Para a concessão da tarifa social, o usuário deve estar inscrito no Cadastro Único para programas sociais - CadÚnico e ser beneficiário do Bolsa Família, bem como deve comprovar rendimento junto ao prestador de serviços.

Conforme ilustra-se pela figura abaixo, o total faturado mensalmente pelo serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município foi de R$ 6.510.303 em 2019, com a maior participação sendo oriunda dos serviços de abastecimento residencial, que compõe 65,58% do total. O índice de inadimplência, demonstrado entre o faturado e o arrecadado, é de 8,77% no total dos serviços de abastecimento de água, sendo que o maior componente desse déficit é precisamente o setor residencial.

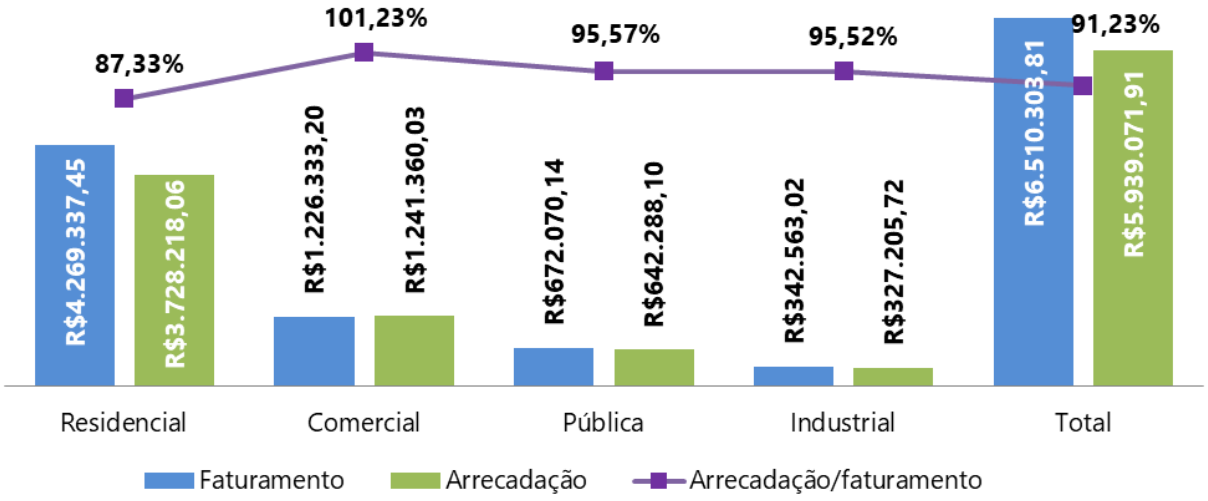


Figura 161: Faturamento e arrecadação total mensal e por categoria para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de concessão da Paranaguá Saneamento.

Nota: Dados de 2019.

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020).

O faturamento total em 2019 com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi de R$ 73,77 milhões, valor 16% superior aos R$ 63,37 milhões de receita no ano de 2018. Uma vez que os serviços de água e esgoto são reportados no SNIS de forma segregada, tem-se que, desse faturamento, 62% é oriundo do abastecimento de água potável, enquanto 38% é do serviço de esgotamento sanitário. Outros componentes do faturamento em 2019 foram de R$ 48,35 milhões em construções e outros R$ 4,64 milhões em serviços. Do total da receita operacional da companhia concessionária em 2019, de R$ 117,00 milhões, abateu-se ainda o total de R$ 9,76 milhões em abatimentos e cancelamentos e em impostos sobre serviços.

Os percentuais apenas comentados foram referentes ao ano de 2019, enquanto aqueles dos anos anteriores (2016 a 2028) são apresentados na figura abaixo, para denotar que há uma tendência de variação positiva na participação da receita operacional direta de esgoto, uma vez que a cobertura desse serviço é expandida.

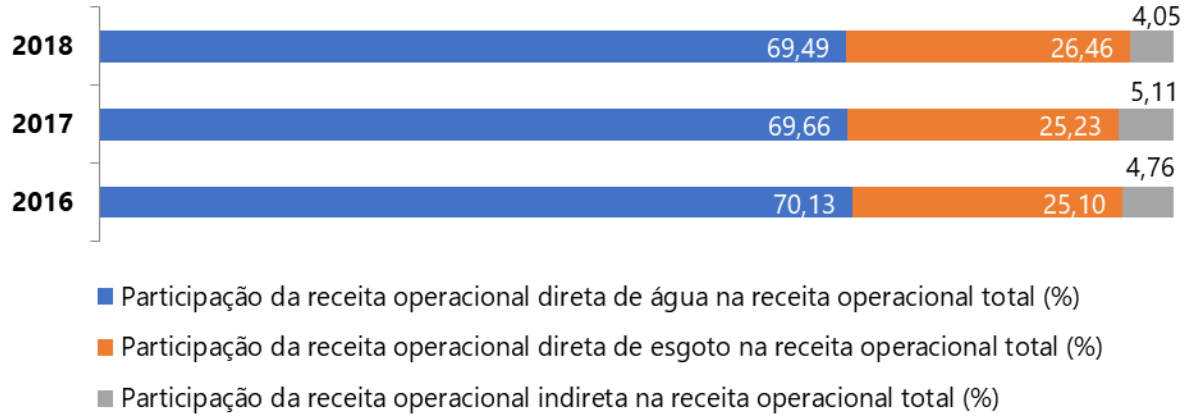


Figura 162: Participação da receita operacional direta de água e esgoto na receita operacional total, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Esse total arrecadado fez frente a um total de R$ 77,89 milhões em custos dos serviços prestados, dos quais R$ 48,35 milhões foram em construções (62%). Os custos de operação com pessoal, com serviços de terceiros e com energia elétrica

compuseram frações de, respectivamente, 6,57%, 5,69% e de 5,31%. Já quanto as despesas operacionais, tem-se R$ 22,92 milhões, composto por comerciais (R$ 7,81 milhões, ou 34%) e por administrativas e gerais (R$ 15,67 milhões, ou 68%). Quando se contabilizam as despesas financeiras líquidas, computa-se um resultado líquido ligeiramente negativo para a Companhia, no total de R$ 509 mil em prejuízo em 2019.

A despesa de exploração por m³ faturado de água no município cresceu entre 2016 e 2018 enquanto, em contrapartida, a despesa total com os serviços foi reduzida, como se demonstra na figura abaixo.

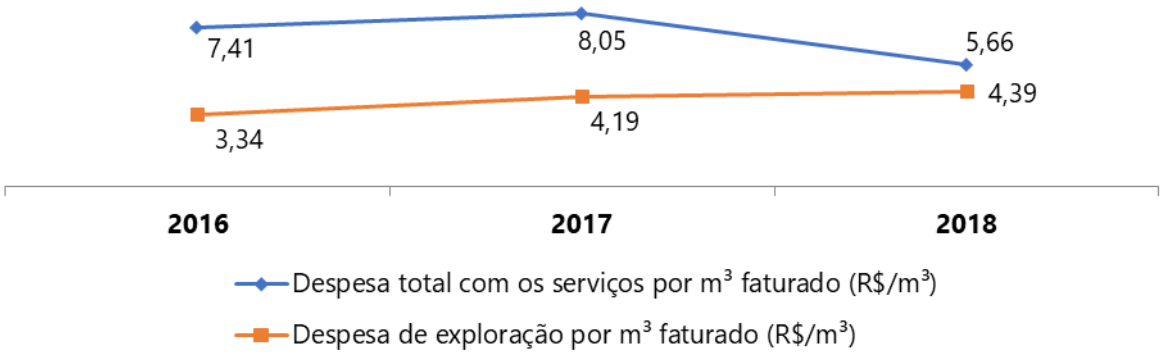


Figura 163: Despesa total com os serviços e de exploração, por m³ faturado, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

5.6.2. Investimentos realizados e projetados

O exercício de 2019 sequencia o de 2018 no tangente ao grande volume de investimentos (custo de construção, de R$ 48,35 milhões em 2019 e de R$ 47,98 milhões em 2018), e representa melhorias no sistema de abastecimento de água e o avanço das redes de coleta de esgoto sanitário, bem como as estações de tratamento[13], como é detalhado nos tópicos abaixo. No total do período de

[13] Ressalta-se que o conceito contábil utilizado na descrição dos valores investidos considera o momento de aplicação do ativo. Ou seja, por mais que as peças e equipamentos necessários para a implantação das obras já tenham sido comprados e desembolsados, são considerados apenas no momento de sua implantação *in loco*.

concessão, estão previstos um total de R$ 324,49 milhões de investimentos nos sistemas de abastecimento de água potável e de coleta e tratamento e efluentes, ou seja, uma média de R$ 11,59 milhões por ano. Desse total programado, R$ 112,38 milhões já foram investidos entre julho de 2017 e julho de 2020, perfazendo uma fração de 34,63%.

Do total de investimentos realizados e previstos, R$ 226,12 milhões (69,69%) são para os sistemas de esgotamento sanitário, enquanto que os demais R$ 98,37 milhões são para os sistemas de abastecimento de água potável.

Há, ainda, previsão da realização de outros R$ 74,11 milhões em investimentos indiretamente relacionados aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Destes, 12% (R$ 15,92 milhões) já foram realizados entre julho de 2017 e julho de 2020, sendo que ainda restam R$ 58,19 milhões para os demais anos de concessão (ou seja, uma média de R$ 2,33 milhões por ano). Estes investimentos são em: (i) instalações administrativas; (ii) equipamentos para tecnologia da informação; (iii) frota; (iv) equipamentos de laboratório/eletromecânica; (v) gerenciamento de projetos; (vi) projetos e estudos.

Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

No total da concessão, a Concessionária planeja investimentos da ordem de R$ 98,37 milhões nos sistemas de abastecimento de água. Segundo a Companhia, entre julho de 2017 e julho de 2020, já foram investidos R$ 23,12 milhões (23% do total), ou R$ 7,71 milhões por ano na média. Listam-se abaixo os principais investimentos realizados entre julho de 2017 e julho de 2020:

- **Captação:** Implantação da descarga de fundo e instalação de uma segunda tomada de água na captação em Alexandra, além da implantação de uma passarela em aço galvanizado, com aproximadamente 60 (sessenta) metros para acesso à barragem.

Aquisição de 01 (um) gerador de 260KVA, instalado na captação Ribeirão para mitigar problemas com falta de energia e a construção de um abrigo para o gerador.

- **Adução:** Implantação de 1,5 km de adutora PEAD 315 mm de água bruta no Sistema Alexandra.
- **Elevatórias:** Está em fase final de execução o remanejamento e automação da Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) 2 da Estação de Tratamento de Água (ETA) Colônia, composto por 2 (dois) conjuntos motobomba de 300cv cada um e um abrigo em estrutura civil adequados aos critérios de projeto necessários para o ponto de operação requerido pelos equipamentos.
- **Tratamento:** (i) ETA Colônia (Sistema Paranaguá) - Adequação e melhorias das estruturas; impermeabilização da chicana de entrada de água, além da reforma nos berços dos bags de lodo da entrada da ETA; (ii) ETA Brasília (Ilha do Mel) - Melhorias das estruturas civis, como pintura, serviços de construção de salas de apoio e laboratório, implantação de deck de madeira e adequações elétricas; (iii) ETA Alexandra - Melhorias na estrutura, como pintura, serviços de construções de salas de apoio e adequações elétricas.
- **Reservação:** (i) Sistema Paranaguá - Readequação e urbanização da unidade CR2 – Centro de Reservação 2, além de automação da válvula de entrada e conjuntos motobombas, nível e pressão de recalque no CR2. Readequações civis, pavimentação de acesso para permitir abastecimento de caminhões pipas e automações do abastecimento e distribuição de água tratada do CR4; (ii) Sistema Ilha do Mel: Foram executados 100m³ em reservação na Ilha do Mel, conforme previsão

contratual, sendo um reservatório de 40 m³ na ETA Brasília e outro de 60 m³ na ETA Encantadas.

- **Distribuição:** Executadas obras de substituição de redes de ferro fundido, totalizando a extensão de 2,69 km; implantação de novas redes com um total de 5,54 km; total de R$ 2.326.959,00 em distribuição.
- **Ligações:** Implantadas ligações, padronizações e religações, sendo 2.657 novas ligações para atendimento do crescimento vegetativo, 1.758 padronizações de ligação de água e 969 religações por supressão.
- **Estudos e Projetos:** (i) Consultoria especializada para elaboração do plano anual de troca de hidrômetros, elaboração de procedimentos e planejamento estratégico; (ii) Projeto para implantação de atuador elétrico na descarga de fundo na captação de Alexandra; (iii) Projeto executivo para implantação dos booster de Alexandra e Ilha do Mel; (iv) Projeto executivo para rebaixamento da ERAT 2 com dois conjuntos motobomba de 300 cv de potência; (v) Projeto de melhorias em todos os sistemas de abastecimento de água; (vi) Projeto de setorização em Alexandra.
- **Programa de Controle e Combate a Perdas:** (i) Realizada setorização na macrozona 4, criando os Distritos de Medição e Controle (DMC's) 4.3.0, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 e 4.3.5 e na macrozona 5, com a criação do DMC 5.2.; (ii) Implantação de macromedidores no DMC 4.5 e realocação de entrada de distribuição de água no DMC 4.2; (iii) Implantação de válvulas reguladoras de pressão para gestão de pressão dentro dos DMC's 4.5 e 4.2; (iv) Implantação de rede do projeto emergencial para equalizar as pressões dentro dos DMC's e melhorar a perda de carga dentro dos DMC's 1.1, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e macrozona 2 sendo adutora de diâmetro 250mm em PVC Defofo, para transporte até os DMC's 2.5, 2.6 e

2.7; interligação de adutora de diâmetro 250 mm em PVC Defofo no DMC 5.2; (v) Automação para melhor operacionalização do sistema; (vi) Válvulas reguladoras de pressão telecomandadas com GPRS, através do sistema de automação Scada, da macrozona 1, macrozona 2, exceto o DMC 2.6, macrozona 3, macrozona 4 nos DMC's 4.5 e 4.2. Alexandra e Rio das Pedras; (vii) Fluxograma do cenário de água implantado no software Scada conforme hidráulicas existente no sistema; (viii) Pesquisa de vazamentos com varredura de redes com equipamentos como haste e geofone eletrônico. Identificação de irregularidades com válvula pulsadora eletrônica sem que haja necessidade de fluxo/pressão de água; (ix) CCGEO- ferramentas para gerar as plataformas e mapas temáticos para gestão de perdas; (x) Contratação de consultoria especializada para elaboração de diagnóstico e prognóstico em troca de redes; (xi) Setorização da SAA Alexandra possibilitando a realização do gerenciamento de pressão com a criação de 2 novos DMCs; (xii) Instalação de medidores de vazão no SAA Nova Brasília; (xiii) Redimensionamento dos medidores dos usuários com consumo acima de 999m3, totalizando 11 medidores substituídos para o tipo eletromagnético; (xiv) Redimensionamento dos medidores dos usuários com consumo entre 31m3 e 999m3, totalizando 780 medidores substituídos para o tipo volumétrico; (xv) Substituição de 9.000 hidrômetros com mais de 7 anos de uso; (xvi) Projeto de substituição de redes de ferro fundido em região central da cidade onde viam apresentando falha com recorrência para minimizar reparos reduzindo custos com manutenção e perdas, foram substituídas 70 ligações e 2.690 metros de redes de água conforme estudos elaborados pela engenharia.

Ainda segundo a Companhia, estão planejados investimentos da ordem de R$ 75,25 milhões entre agosto de 2020 e dezembro de 2045, prazo final da concessão

dos serviços. Esse montante programado traz, em média, R$ 3,01 milhões anuais em investimentos nos sistemas de abastecimento de água.

Os investimentos previstos para o tratamento de água totalizam aproximadamente o valor de R$ 20,02 milhões, ou seja, cerca de 20% do total. Em reservação, são previstos investimentos da ordem de R$ 4,80 milhões. Em distribuição, está previsto o valor de R$ 8,10 milhões. Em ligações e extensão de redes para atendimento do crescimento vegetativo, estão previstos R$ 19,70 milhões, por meio da execução de 24,60 mil novas ligações. Já no Programa de Controle e Combate a Perdas, são previstos investimentos da ordem e R$ 11,60 milhões.

Dentre os investimentos a serem realizados nos sistemas de abastecimentos de água até 2045, estão:

- **Captação:** é prevista a realização de melhorias e readequações de controle e automação nas barragens das captações do Sistema Paranaguá (Santa Cruz, Ribeirão e Miranda) e na Captação de Alexandra, estudo ainda em fase de licitação. Além disso, será implantada a automação na captação Miranda com a utilização de válvula de manobra com atuador elétrico e ventosa. É prevista a elaboração de projeto para implantação de nova captação com capacidade estimada de 105 L/s, em local ainda ser verificado no aprofundamento dos estudos realizados por consultoria especializada, para atendimento ao plano de segurança hídrica do Sistema Paranaguá. Estão previstos de investimentos R$ 3.850.000,00.
- **Adução:** É prevista a execução de 3,1 km de adutora de água tratada em novo percurso no Sistema Alexandra, com o objetivo de reduzir as perdas neste trecho e assegurar a pressão de operação. A tubulação deverá ser em sua maioria de PEAD com DN 315 mm, sendo sua saída da ETA Alexandra em FoFo DN 300 mm, e travessias em pontes e canais em FoFo

DN 300. A travessia sob a rodovia será em PEAD 315 mm, com tubo-camisa em aço carbono, DN 600 mm, sendo esta executada em Método Não Destrutivo (MND). Esse projeto ainda se encontra em fase de elaboração final. Conforme estudos de impactos do crescimento da demanda por distribuição de água no Sistema Paranaguá, está previsto a implantação de nova adutora de água bruta (500 metros com diâmetro de 300mm) e adutora de água tratada até o reservatório CR4 (4.000 metros com diâmetro de 400mm), tendo como resultado a redução de perdas e melhorias na distribuição. Estão previstos de investimentos R$ 770.000,00 em adução.

- **Elevatórias:** É prevista a implantação de uma elevatória de água para atendimento ao plano de segurança hídrica. Somente após definição do projeto teremos o valor previsto para este investimento.
- **Tratamento:** (i) ETA Colônia (Sistema Paranaguá) - Previstas melhorias na filtração, melhorias no reaproveitamento das águas provenientes da desidratação de lodo, e reforma estrutural no decantador, para garantir a vida útil da unidade. Também será executada a automação de toda a unidade com supervisório (dosagens de produtos químicos, vazões, desidratação de lodo e reaproveitamento de águas, lavagens de filtros). A partir do aprofundamento dos estudos, pode ser necessária a implantação de nova ETA com capacidade para 100 L/s; (ii) ETA Brasília (Ilha do Mel) - Prevista a ampliação da capacidade de tratamento da ETA Brasília, de 7,5 L/s para 11,5 L/s para atendimento do crescimento da demanda durante a alta temporada, uma vez que esta ETA atende principalmente a região de pousadas da ilha. Haverá adequações na sala de dosagem e estocagem de produtos químicos, ampliação da desidratação de lodo. Também será executada a automação de toda a

unidade com supervisório (dosagens de produtos químicos, vazões, desidratação de lodo e reaproveitamento de águas e lavagens de filtros). Esse investimento se encontra na fase de estudos para identificação de fontes alternativas de captação, uma vez que a disponibilidade hídrica é um limitante ao abastecimento na Ilha; (iii) ETA Encantadas (Ilha do Mel) - Haverá adequações na sala de dosagem e estocagem de produtos químicos, ampliação da desidratação de lodo e instalação de copa/vestiário. Também é prevista a automação de toda a unidade com supervisório (dosagens de produtos químicos, vazões, desidratação de lodo e reaproveitamento de águas, lavagens de filtros); (iv) ETA Alexandra - Haverá a implantação da desidratação de lodo, realização de estudo e instalação de novo poço tubular profundo com todos os componentes elétricos, hidráulicos e automação. Também é prevista a automação de toda a unidade com supervisório (dosagens de produtos químicos, vazões, desidratação de lodo e reaproveitamento de águas, lavagens de filtros).

- **Reservação:** (i) Sistema Paranaguá - São previstas revitalizações e reformas civis e estruturais dos CR1 e CR2. Ainda, é prevista a execução de um novo reservatório com capacidade de 2.500m3, em local a ser definido, para atender o aumento de demanda do consumo de final de plano; (ii) Sistema Alexandra - Haverá a construção de um novo reservatório, em concreto apoiado, com capacidade de 200 m^3, que receberá água da ETA Alexandra e garantirá o abastecimento à 6.346 habitantes. Esta obra se encontra-se com projeto elaborado, no aguardo da definição e liberação da área e supressão vegetal pelo poder publico.

- **Distribuição:** (i) Prevista a substituição de 15,16 Km de rede de ferro fundido; (ii) Poderá ser necessária a implantação de novas redes, no total de 10,15 km.
- **Ligações e extensão de redes para atendimento do crescimento vegetativo:** Prevista a execução de mais de 24.600 novas ligações, padronizações e religações, para atendimento do crescimento vegetativo.
- **Estudos e Projetos:** (i) Será contratado novo estudo de perfuração de poços para o Sistema Ilha do Mel, pois faz-se necessário aumentar a vazão de captação para atendimento da demanda no verão. O estudo visa apontar novas localidades de captação e o melhor local para perfuração de novos poços a fim de obter água de qualidade para tratamento e distribuição; (ii) Será contratado estudo para simular comportamento do novo reservatório a ser implantado na ETA Encantadas, sendo avaliada a necessidade de troca do conjunto motobomba existente; (iii) Outros itens a serem contratados são - projeto executivo para implantação do Booster no CR4, estudo para identificação de poço profundo na Ilha do Mel, projeto para implantação automação de novos DMCs na macrozona 4.
- **Programa de Controle e Combate a Perdas:** (i) Setorização do DMC 4.3 em 6 distritos de medição e controle com implantação de registros de manobra; (ii) Implantação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) para melhor gestão das pressões noturnas dos DMC's, a serem executados (item acima); (iii) Implantação de macromedidores nos 6 DMC's do setor 4.3; (iv) Implantação de 6 Pontos Críticos de Pressão (PCP) que serão colocados no sistema de automação Scada para monitoramento de pressão sendo eles nos DMC's 4.3; (v) Automação e telemetria das VRP's, nos 6 DMC's do 4.3 que serão criados; (vi) Criação de um novo cenário

dentro do CCGEO para gerenciamento do parque de equipamentos eletromecânicos; (vii) Implantação do mapa estatístico pela metodologia KERNEL dentro do CCGEO para previsão de falhas nas redes dentro da malha de distribuição; (viii) Substituição de redes de ferro dentro do polígono do IPHAN, em região central da cidade onde ocorriam falhas com recorrência, para minimizar reparos reduzindo custos com manutenção e perdas; (ix) Serão executadas mais de 120.000 substituições de hidrômetros, que no período superarão 7 anos de uso, evitando perda de qualidade da medição; (x) Redimensionamento dos medidores dos usuários com consumo entre 19 m^3 e 31 m^3, totalizando mais de 1.500 medidores a serem substituídos, do tipo volumétrico; (xi) Implantação de redes do projeto emergencial para equalizar as pressões dentro dos DMC's e melhorar a perda de carga dentro dos DMC's 2.5 e 2.6; (xii) Implantação de Booster com telemetria e automação no Sistema Ilha do Mel para operação e melhoria na distribuição; (xiii) Instalação do Booster no DMC 1.2 com intuito de regularizar abastecimento e realizar gerenciamento de pressão; (xiii) Microssetorização dentro do DMC 3.0, com finalidade de se reduzir as zonas de alta pressão; (xiv) Alteração do DMC 4.4 para 2.8 para abastecimento através do CR4; (xv) Setorização do DMC 5.2, retirando o mesmo do abastecimento por marcha; (xvi) Realização de fiscalizações de ligações cortadas no cavalete a mais de 7 dias; (xvii) Realização de centenas de padronizações de ligações passivas de irregularidade.

Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Para os serviços de esgotamento sanitário, a Companhia prevê um total de R$ 226,12 milhões em investimentos (média anual de R$ 8,08 milhões), dos quais R$

69,01 milhões (31%) foram investidos entre o período de julho de 2017 e julho de 2020, conforme descrição abaixo.

- **Sistema Cominese:** O SES Cominese foi a obra mais significativa realizada desde a assunção da concessão pelo grupo Iguá. Tal investimento teve sua implantação dividida em duas fases: (i) A fase 1, iniciada em abril/18, contemplou o atendimento de 1.719 ligações, com 14.370 m de redes coletoras e auxiliares executadas, em separador absoluto, 10 estações elevatórias, 3.569 m de redes de recalque de esgoto e um moderno sistema de automação das elevatórias. Ainda nesta fase, foi concluída em dezembro/18 a primeira etapa da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Cominese, com tratamento físico-químico e capacidade nominal de receber e tratar 70 L/s de esgoto bruto, atendendo todas as normas e recomendações dos órgãos ambientais para adequado manejo dos efluentes. A ETE Cominese possui tecnologia inovadora e alta taxa de eficiência, sendo uma das estações mais modernas do país. (ii) A Fase 2, iniciada em julho/18, contemplou o atendimento a 5.576 ligações na sua conclusão em agosto de 2019, atingindo a meta de atendimento de universalização desse sistema. Nesta fase, foram executados 48.587 metros de redes coletoras e auxiliares, em separador absoluto, 12 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), 8.180 metros de redes de recalque de esgoto, além de um moderno sistema de automação das elevatórias. Ainda, foi realizada a desativação da ETE Nilson Neves, com a execução de Estação Elevatória de Esgoto no local e linha de recalque para tratamento do efluente na ETE Cominese.
- **Sistema Valadares:** Foram realizados investimentos em readequações e melhorias na ETE Valadares.

- **Sistema Emboguaçu-Guaraituba:** Foram investidos recursos em projetos, estudos, readequações das instalações civis e elétricas da ETE Emboguaçu, implantação de redes coletoras em separador absoluto, ligações e linha de recalque da Bacia de Guaraituba, a implantação deste sistema ainda está em andamento.
- **Sistema Costeira:** Foram investidos recursos em readequações das instalações civis e elétricas da ETE Costeira e EEE's.
- **Sistema Alexandra:** Foram realizados investimentos em estudos e projetos para implantação deste sistema.
- **Sistema Ilha do Mel:** Foram realizados investimentos em estudos e projetos básicos para implantação deste sistema.
- **Crescimento Vegetativo:** Foram realizados investimentos em extensão de redes, padronização de ligação, novas ligações e recomposição de calçadas e asfalto para atendimento a demanda comercial de novas ligações de esgoto.

Segundo dados fornecidos pela Companhia concessionária, estão previstos investimentos no total de R$ 157,07 milhões na ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos em Paranaguá desde agosto de 2020 até dezembro de 2045, final do período de concessão. Na média, estão previstos investimentos de R$ 6,28 milhões.

Do total de investimentos a realizar, tem-se que o Sistema Cominese deverá responder por R$ 20,49 milhões, ou seja, 13% do total. Já o Sistema Emboguaçu-Guaraituba demandará a maior fração do total, de 69% (R$ 108,73 milhões). O restante será aplicado nos Sistemas Alexandra (R$ 12,27 milhões), Costeira (R$ 2,68 milhões) e Ilha do Mel (R$ 12,69 milhões). Já os Sistemas Samambaia e Valadares demandam investimentos de R$ 100 mil cada.

Abaixo descrevem-se os principais investimentos a serem realizados.

- **Sistema Cominese:** Prevista a construção de mais um módulo na ETE Cominese – 2a Etapa, com capacidade para tratar 70 L/s de esgoto bruto, ampliando a capacidade de tratamento para 140 L/s. Será elaborado e executado o Plano de Recuperação de Áreas Degradas (PRAD) para urbanização da área onde ficava instalada a ETE Nilson Neves.
- **Sistema Samambaia:** Prevista a execução de melhorias e padronizações do sistema, incluindo automação das elevatórias, readequações e reformas das instalações da ETE Samambaia, aquisição de bombas reservas, entre outras.
- **Sistema Valadares:** Conforme estudos preliminares, é prevista extensão de 3.600 metros de rede coletora, em separador absoluto, e previsão de execução de 390 ligações domiciliares. Haverá a necessidade de intervenção em área pavimentada com blocos intertravados, cuja autorização do Poder Público Municipal para execução ainda não foi proferida. Ainda há investimentos pontuais na ETE, apontados por consultoria especializada, como bombas, macromedidores e demais melhorias para padronização do sistema.
- **Sistema Emboguaçu - Guaraituba:** (i) Prevista a reformulação da Estação de Tratamento de Esgoto de Emboguaçu, de forma a ampliar a capacidade de tratamento para 140 L/s, o que permitirá à ETE receber a contribuição do esgotamento sanitário da Bacia de Guaraituba e a expansão das bacias 8 e 9 de Emboguaçu. Há previsão para ampliar a ETE Emboguaçu para atingir a capacidade de 210 L/s, de forma a atender o crescimento vegetativo até o final de plano. (ii) Quanto à bacia de Guaraituba, se encontra em fase de implantação a obra de coleta e afastamento do esgoto sanitário, com previsão de implantação de 35.000

metros de novas redes coletoras e auxiliares de esgoto em sistema separador absoluto, implantação de 7 (sete) novas estações elevatórias, 600 novos poços de visita e 3.000 novas ligações. Também serão executados 10.000 metros de rede de recalque para conectar as elevatórias a ETE Emboguaçu. (iii) Para atendimento das Bacias 8 e 9 do Sistema Emboguaçu estão previstas a ampliação e a requalificação das redes de coleta de esgoto, incluindo a implantação de 1.500 novas ligações, 10.000 metros de redes coletoras e auxiliares em sistema separador absoluto, 3.000 metros de linhas de recalque, construção de 9 novas elevatórias de esgoto, além da reforma, ampliação e automação das 26 elevatórias existentes, totalizando 35 elevatórias automatizadas.

- **Sistema Costeira:** Conforme estudos preliminares realizados, é prevista a reversão das EEE Mercado, Praia e Capitania, que hoje recalcam esgoto bruto para a ETE Emboguaçu, e passarão a encaminhar seus efluentes para a ETE Costeira, aliviando a operação da ETE Emboguaçu. Está prevista a execução de uma nova elevatória, em substituição à EEE Mercado e nova linha de recalque, para ligação direta à ETE Costeira. Ainda, deverão ser realizados investimentos nas estruturas civis e elétricas a fim de suportar tal acréscimo da vazão, entre outras melhorias operacionais apontadas por consultoria especializada. Serão readequadas as EEE Chumbo e Rocio, para operação e automação das comportas do Sistema Unitário.
- **Sistema Alexandra:** Encontra-se em fase de elaboração de projeto executivo. Os estudos apontam uma estação de tratamento de esgoto com capacidade para tratar 10 L/s, através de lodos ativados. É prevista a implantação de 14.000 metros de redes coletoras em separador absoluto, 2.000 novas ligações, 300 Poços de Visita (PV), 4.000 metros de linha de

recalque, 600 fossas-filtro e 6 estações elevatórias de esgoto bruto. Os quantitativos poderão sofrer alterações após a conclusão do projeto executivo.

- **Sistema Ilha do Mel:** Os estudos apontam a necessidade de duas estações de tratamento de esgoto: uma em Encantadas, com capacidade nominal para 4 L/s e outra em Nova Brasília, com capacidade nominal de 11 L/s. Ambas, previstas com tecnologias de tratamento em membranas (MBBR). Devido às dificuldades construtivas e de operação de um SES na Ilha, outras alternativas estão sendo avaliadas durante a elaboração do projeto executivo. Conforme projeto em desenvolvimento, deverão ser implantados 15.000 metros de rede coletora de separador absoluto e 800 novas ligações, além de 4.000 metros de linha de recalque, 250 poços de visita e 2 (duas) estações elevatórias de esgoto bruto. Os quantitativos poderão sofrer algumas alterações após a conclusão do projeto executivo.

5.6.3. Sistemas de Abastecimento de Água Isolados

Em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, não atendidas pela Paranaguá Saneamento, o Poder Público municipal realiza a prestação do serviço e também sua cobrança. A Tabela 81 apresenta as tarifas existentes para cada comunidade isolada, denotando-se não haver informações referentes à cobrança na Comunidade de Eufrasina. Nas comunidades isoladas onde há sistema coletivo de abastecimento, a tarifa não é cobrada com base no consumo de água em termos volumétricos, mas sim é realizado um recolhimento de tarifa fixa mensal para auxiliar nas demandas de operação e manutenção dos sistemas.

Destaca-se que não há informações disponíveis a respeito do total arrecadado, ainda que os representantes comunitários da Ilha do Teixeira, Comunidade de

Piaçaguera, Comunidade de São Miguel e Comunidade de Ponta de Ubá informaram que a inadimplência é alta – o que não torna a cobrança muito efetiva.

Tabela 81: Tarifas fixas mensais para a cobrança de água nos sistemas de abastecimento das soluções coletivas existentes nas comunidades isoladas.

Localidade	Tarifa fixa mensal (R$/mês)
Ilha do Teixeira	R$5,00 (moradores) e R$10,00 (turistas)
Comunidade de Eufrasina	NI
Comunidade de Europinha	R$15,00
Ilha do Amparo	R$6,00
Comunidade de Piaçaguera	R$15,00
Comunidade de São Miguel	R$8,00
Comunidade de Ponta de Ubá	R$10,00

Nota: NI (não informado).
Fonte: PARANAGUÁ (2020).

5.7. Indicadores da Prestação dos Serviços

Para a análise de indicadores da prestação dos serviços, serão analisados dados publicados no SNIS para os anos de 2016, 2017 e 2018 – visto que tal plataforma é fundamental para a coleta de informações e cálculo de indicadores. Desta forma, os indicadores apresentados serão referentes aos SAAs operados pela PSSA.

A prestação de serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário em Paranaguá é *sui generis* em relação ao encontrado no restante do estado do Paraná, pois trata-se da única empresa privada de saneamento. A maior fração dos municípios paranaenses são atendidos pela sociedade de economia mista com administração pública Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar). Os demais municípios contam com companhias de abastecimento que são ou autarquias ou de administração pública direta.

Os indicadores apresentados na sequência intentam fornecer o panorama da prestação de serviços em Paranaguá. Como forma de se ter parâmetros de comparação para os indicadores, estes são comparados pela média do país, do

estado do Paraná, com a média dos prestadores de serviços da administração pública direta ou autárquica (prestadores locais) no estado do Paraná, bem como comparado com os serviços na capital do estado. A lógica da comparação é dar base para inferências, notando-se que cada município se encontra em um estágio diferenciado de prestação de serviços, com características próprias que devem ser sempre consideradas.

Serviço de abastecimento de água potável

O indicador de tarifa média de água traz o valor médio faturado pelo prestador em relação ao volume faturado com o serviço de abastecimento de água. O termo "tarifa média" não necessariamente indica o valor da tarifa praticada, pois há outras variáveis envolvidas no cálculo da tarifa cobrada dos usuários, como as diversas categorias de consumo e das faixas de cobrança, bem como a presença de tarifa social. Nota-se que a tarifa média em Paranaguá é mais alta do que as tarifas praticadas nos locais de comparação.

Tabela 82: Indicador de tarifa média de água em 2018 em R$/m^3.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
7,41	4,17	5,15	2,79	5,30

Fonte: SNIS (2020).

Nota-se que as despesas de exploração por m^3 faturado são mais altas em Paranaguá (R$ 4,39) do que na comparação com outros prestadores locais de saneamento (R$ 4,19) e significativamente mais caro do que em Curitiba (R$ 3,34). Essa despesa reflete as especificidades do município, que apresenta áreas dispersas e muito pouco adensadas demograficamente para a realização da distribuição da água potável. As despesas de exploração por economia, consequentemente, também são mais altas em Paranaguá, cujo valor é de R$ 630,55 por ano por economia, enquanto

a média dos prestadores locais paranaenses é de R$ 340,52, e a média na capital do estado é de R$ 391,20.

Uma das métricas utilizadas para avaliar a qualidade dos serviços de abastecimento de água potável é por meio da quantidade de economias atingidas por paralisações ou intermitências no serviço e o tempo médio de tais eventos. Pelas figuras abaixo, nota-se que embora a quantidade de economias atingidas por intermitências tenha se mantido constante entre 2017 e 2018, o número afetado por paralisações caiu significativamente. Mais relevante ainda é o fato de que o tempo médio de tais eventos caiu de forma drástica, apontando para uma melhora na qualidade dos serviços prestados.

Figura 164: Quantidade de economias atingidas por paralisações e intermitências, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

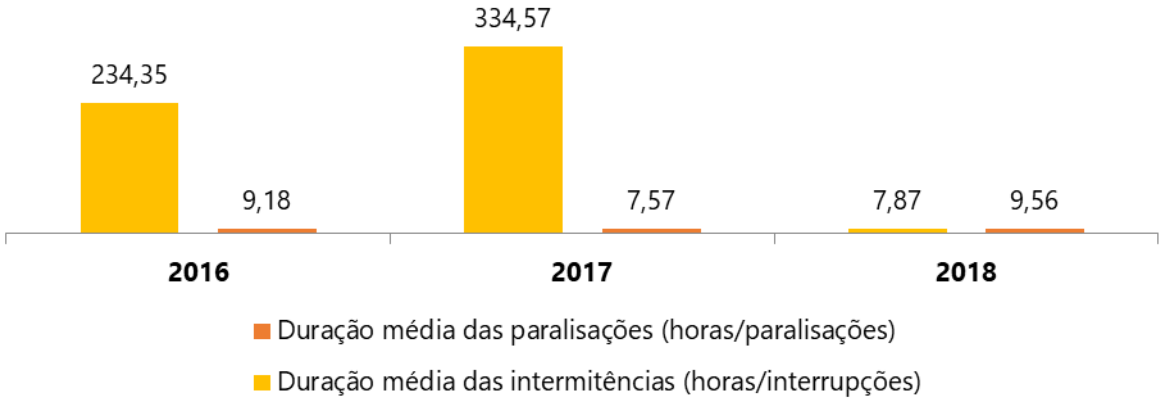


Figura 165: Duração por paralisações e intermitências, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Outro importante indicador é o índice de hidrometração, que demonstra o percentual de ligações ativas de água cujo consumo é medido com hidrômetros, em relação ao total de ligações ativas. Indica-se, assim, o nível de hidrometração das ligações ativas de água. Quanto maior é esse índice, mais apropriada é a eficiência na prestação do serviço, uma vez que só o que é medido pode efetivamente ser cobrado e controlado. Em Paranaguá, nota-se que o indicador é maior do que a média do estado do Paraná e também maior do que a média dos municípios com prestação de serviços locais, praticamente atingindo-se a totalidade de hidrometração.

Tabela 83: Índice de hidrometração em 2018 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
99,97	92,48	99,83	92,07	100,00

Fonte: SNIS (2020).

A figura abaixo traz a evolução, nos últimos 3 anos, do índice de micromedição pela água, que demonstra a fração das economias com hidrômetros individuais. Quanto maior o índice de micromedição, melhor se dá a gestão e a cobrança do abastecimento de água, uma vez que esta pode ser dar pelo consumo exato de cada

economia. A micromedição, também, torna mais fácil a gestão de perdas de faturamento.

Figura 166: Índices micromedição relativo ao volume de água disponibilizado na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Já o índice de macromedição expressa o percentual do volume de água disponibilizado medido por hidrômetros na saída das Estações de Tratamento de Água (ETA), Unidades de Tratamento Simplificado (UTC) ou dos poços, bem como nos pontos de entrada de água tratada, se existirem. Indica o nível de hidrometração do volume que entra nos sistemas de distribuição de água, devendo ser utilizado em conjunto com o índice de hidrometração para poder se ter um eficiente combate às perdas e um controle de adução de água. Nota-se que há plena eficiência nesse quesito quando comparado com os demais prestadores locais e com a média do estado do Paraná.

Tabela 84: Índice de macromedição em 2018 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
100,00	81,40	96,42	52,16	100,00

Fonte: SNIS (2020).

Uma importante medida de cobertura do serviço prestado é o índice de atendimento urbano de água, que indica a fração da população urbana efetivamente atendida por rede de abastecimento de água em relação à população urbana residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência. Nota-se

que toda a população urbana do município de Paranaguá é devidamente atendida pelo sistema de abastecimento de água potável. A Figura 167 contrasta o atendimento urbano (100%) com a fração de atendimento total de água via rede de abastecimento (população urbana e rural), de 96,38% em 2018.

Tabela 85: Índice de atendimento urbano de água em 2018 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
100,00	92,78	99,95	99,11	99,99

Fonte: SNIS (2020).

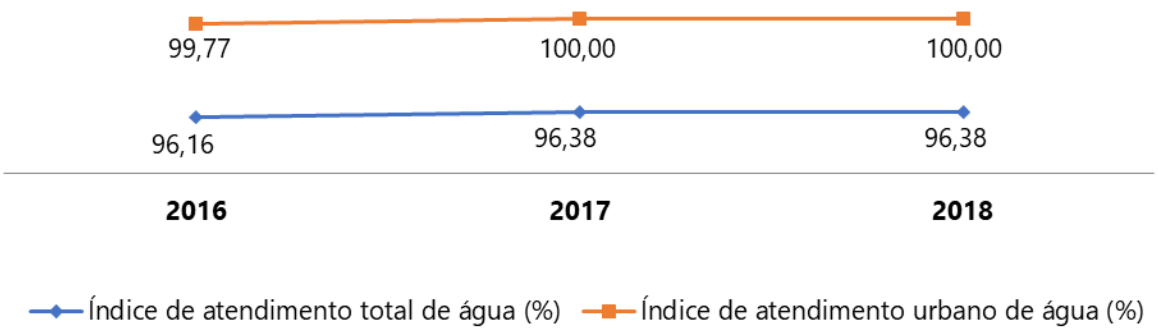


Figura 167: Índices de atendimento de água potável na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

O consumo médio per capita de água, por sua vez, expressa a média de consumo diário por habitante atendido pela rede geral de abastecimento de água. Nota-se que abrange os consumos doméstico, comercial, público e industrial, portanto não pode ser interpretado como sendo o volume exclusivo das unidades residenciais, portanto, não é indicado para se comparar com a necessidade de consumo diário por indivíduo.

Não obstante, pode-se observar por meio desse importante indicador o quanto de água cada habitante demanda de forma aparente, o que é uma boa aproximação para a necessidade de adução e tratamento de água para fins de planejamento, uma vez que ilustra não apenas costumes locais como a relação existente entre o porte

populacional e a quantidade de serviços e comércios no município, que são positivamente correlacionados à população.

A figura abaixo permite identificar os indicadores de volume de água disponibilizado por economia, o consumo de água faturado e o volume de consumo médio, todos em m³/mês/economia. A grande diferença entre o volume de água disponibilizado e o volume consumido denota o grau de perdas que, como se observa, vêm sendo reduzido.

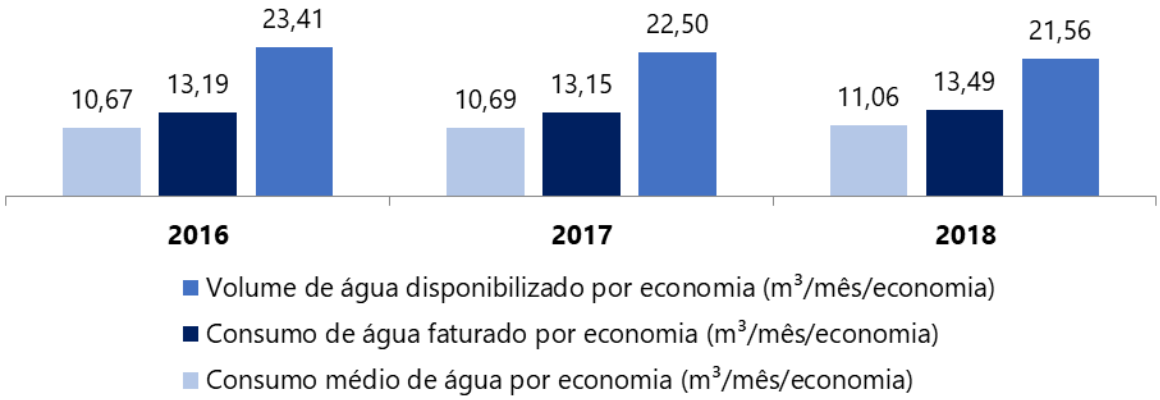


Figura 168: Volume de água disponibilidade por economia, e consumo médio de água e consumo de água faturada, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Nota-se pela tabela abaixo que o consumo em Paranaguá é significativamente inferior ao consumo dos demais locais comparativos, o que pode ser fruto de um uso reduzido de água e também um reflexo da própria tarifa cobrada, pois uma vez que esta é mais cara, tende a gerar uma menor demanda (elasticidade preço da demanda). Certamente, tem-se que o consumo poderia ser maior caso houvesse demanda, pois os indicadores de atendimento dos serviços assim comportariam.

Tabela 86: Consumo médio de água em 2018 em litros por habitante por dia.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
94,30	154,88	137,94	191,44	136,01

Fonte: SNIS (2020).

Outro importante indicador a ser contrastado é o de perdas por ligação, cujo índice expressa o volume médio diário de água não contabilizado ou perdido por ligação ativa de água. Seu resultado, assim, indica o nível médio de perdas de água que ocorrem em um dia por ligação ativa decorrentes do volume não contabilizado (perdas aparentes) e do volume perdido (perdas reais) na distribuição. No caso do município de Paranaguá, observa-se que o índice é muito superior à média do estado do Paraná e também do Brasil.

Tabela 87: Índice de perdas por ligação em 2018 em litros por ligação por dia.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
377,70	339,29	237,32	232,50	233,31

Fonte: SNIS (2020).

Embora o índice seja alto, nota-se que houve uma significativa melhora desde o ano de 2016, quando o volume de perda por ligação era de 467,10 litros, e em 2017 era de 433,19 litros. Caso esse mesmo ritmo de melhora continue, tem-se a perspectiva positiva de que em 3 anos o índice de perdas já esteja em linha com aquele verificado pelos demais prestadores de serviço locais e também em Curitiba.

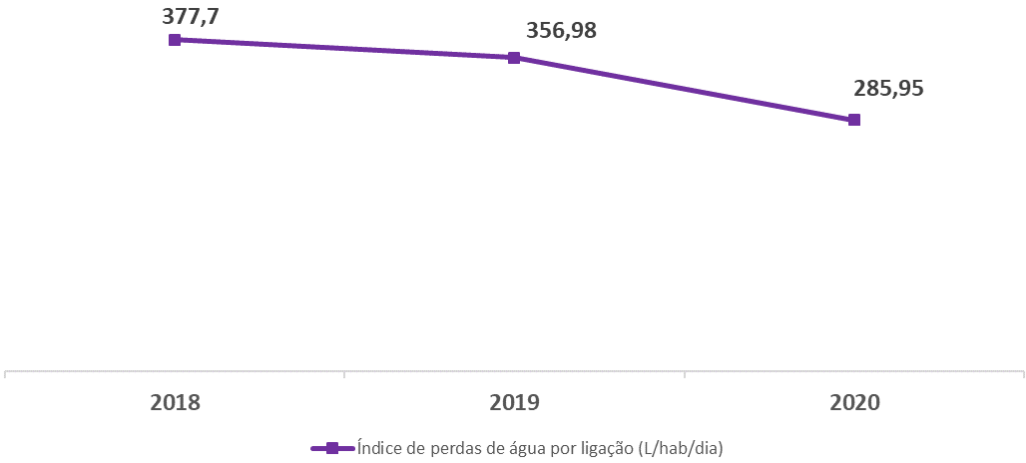


Figura 169: Índice de perdas de água por ligação, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.

Fonte: SNIS (2017, 2018, 2019).

Outro indicador complementar é aquele que demonstra o índice de perdas na distribuição. Por expressar o percentual do volume total de água disponibilizado que não foi contabilizado (perdas aparentes) ou perdido (perdas reais) na distribuição, consegue dar um panorama dos volumes perdidos em percentual. Como esperado, em Paranaguá o índice de perdas é bastante acima dos locais de comparação, e aclara que praticamente metade da água aduzida, tratada e distribuída não deveria sê-lo, pois é perdida na distribuição. Assim como o indicador anterior, observa-se uma melhora significativa desde 2016, quando o índice de perdas era de 43,66%.

Tabela 88: Índice de perdas na distribuição em 2018 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
48,43	38,45	35,24	26,33	34,99

Fonte: SNIS (2020).

Os dados atualizados repassados pela Concessionária, indicam que para 2019 o índice de perdas na distribuição foi de 46,33% e para o ano de 2020 de 42,24%.

De forma geral, pode-se perceber pela análise dos indicadores dos serviços de abastecimento de água que houve uma notável melhora na prestação dos serviços desde 2016. Um indicador que aclara essa melhora é o de eficiência na produtividade de cada funcionário do prestador de serviço, mensurada pela quantidade de economias.

Figura 170: Índice de produtividade, na área de concessão da Paranaguá Saneamento.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Serviço de esgotamento sanitário

De forma similar com o realizado para os sistemas de abastecimento de água potável, abaixo apresentam-se os principais indicadores do sistema de esgotamento sanitário. O primeiro deles é quanto a tarifa média de esgoto, que traz o valor médio faturado pelo prestador em relação ao volume de faturado com o serviço de esgoto. O termo "tarifa média" não necessariamente indica o valor da tarifa praticada, pois há outras variáveis envolvidas no cálculo da tarifa cobrada dos usuários, como já visto para o sistema de água.

Tabela 89: Indicador de tarifa média de esgoto em 2018 em R$/m³.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
5,71	3,76	4,03	1,88	4,15

Fonte: SNIS (2020).

O índice de tratamento de esgoto indica o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto coletado por meio de rede. O percentual obtido em Paranaguá em 2019, apresentado na tabela abaixo, traz o desafio enfrentado no momento, que é o de expandir a cobertura das redes coletoras de efluentes ao aporte das estações de tratamento de efluentes necessárias para tratar o material coletado.

Tabela 90: Índice de tratamento de esgoto em 2019 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
82,78	74,48	99,62	96,73	100,00

Fonte: SNIS (2020).

O indicador de atendimento urbano de esgoto, por sua vez, indica a parcela da população urbana que foi efetivamente atendida por rede coletora de esgoto, mesmo que esse não tenha sido tratado, em relação à população urbana residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência.

Tabela 91: Índice de atendimento urbano de esgoto por rede coletora em 2019 em %.

Paranaguá	Brasil	Estado do Paraná	Prestadores Locais	Curitiba
90,00	60,94	81,74	81,31	82,87

Fonte: SNIS (2020).

5.7.1. Sistemas de Abastecimento de Água Isolados

Em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, não atendidas pela Paranaguá Saneamento, o Poder Público municipal realiza a prestação do serviço e também sua cobrança. A Tabela 81 apresenta as tarifas existentes para cada comunidade isolada, denotando-se não haver informações referentes à cobrança na Comunidade de Eufrasina. Nas comunidades isoladas onde há sistema coletivo de abastecimento, a tarifa não é cobrada com base no consumo de água em termos volumétricos, mas sim é realizado um recolhimento de tarifa fixa mensal para auxiliar nas demandas de operação e manutenção dos sistemas.

Destaca-se que não há informações disponíveis a respeito do total arrecadado, ainda que os representantes comunitários da Ilha do Teixeira, Comunidade de Piaçaguera, Comunidade de São Miguel e Comunidade de Ponta de Ubá informaram que a inadimplência é alta – o que não torna a cobrança muito efetiva.

Tabela 92: Tarifas fixas mensais para a cobrança de água nos sistemas de abastecimento das soluções coletivas existentes nas comunidades isoladas.

Localidade	Tarifa fixa mensal (R$/mês)
Ilha do Teixeira	R$5,00 (moradores) e R$10,00 (turistas)
Comunidade de Eufrasina	NI
Comunidade de Europinha	R$15,00
Ilha do Amparo	R$6,00
Comunidade de Piaçaguera	R$15,00
Comunidade de São Miguel	R$8,00
Comunidade de Ponta de Ubá	R$10,00

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

5.8. Ouvidoria CAGEPAR

A CAGEPAR possui um central de Ouvidoria dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. A Tabela 93 apresenta as reclamações registradas em 2019.

Tabela 93: Reclamações registradas junto a CAGEPAR em 2019.

Motivos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Desobstrução de Rede de Esgoto	6	1	2	2	3	2	3	1	3	4	2	0	29
Verificação de consumo	12	15	11	6	6	5	8	11	6	11	13	14	118
Cobrança de Esgoto	10	16	7	5	8	1	6	8	18	24	17	7	127
Multa indevida	1	0	1	1	1	0	0	1	3	4	3	3	18
Ligação de Água Residencial	4	1	2	1	0	0	0	0	1	2	2	0	13
Corte-Supressão	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Recomposição	1	3	1	0	2	3	0	2	0	3	2	1	18
Parcelamento de débito	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Manutenção Manilha	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Ligação de Esgoto Residencial	2	0	1	0	0	2	0	0	1	2	0	0	8
Conserto	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	5
Vazamento de Água	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Motivos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Falta de Água	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	3	1	9
Acesso a Informação	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Cobrança de Serviços	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4
Qualidade da água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
Total	39	40	25	15	22	14	18	27	33	54	47	28	362

Fonte: CAGEPAR (2019).

O gráfico da Figura 171 mostra os meses com o maior número de reclamações.

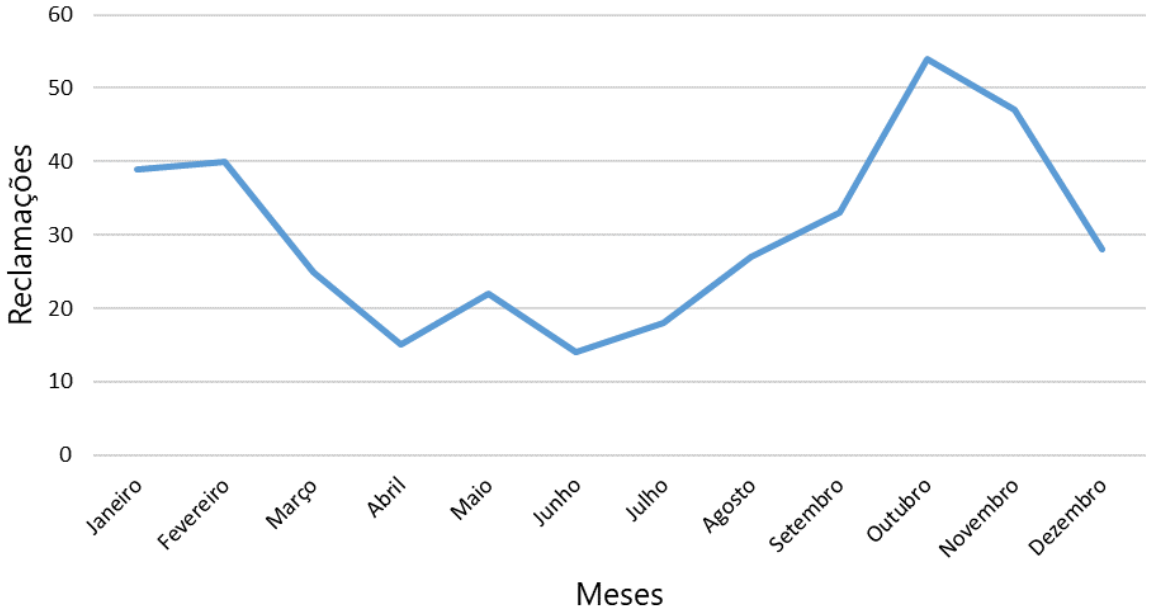


Figura 171: Reclamações mensais recebidas pela CAGEPAR no ano de 2019.
Fonte: CAGEPAR (2019).

É possível observar que os meses de maior reclamação foram os meses de outubro e novembro, com 54 e 47 reclamações, respectivamente. Também é possível observar que os meses mais quentes, no período de outubro a fevereiro concentram as reclamações.

5.9. Concessionária

Diariamente a Concessionária analisa e responde as manifestações recebidas dos usuários, pela CAGEPAR. Ao final de cada mês, o resultado das análises é apresentado em uma tabela com as classificações Procedente (quando o usuário tem razão quanto a reclamação); Improcedente (quando o usuário não tem a razão) e Em Apuração (quando a manifestação permanece em análise). A Tabela 94 apresenta a situação das manifestações enviadas pela CAGEPAR em 2020.

Tabela 94: Situação das manifestações enviadas pela CAGEPAR em 2020.

Mês	Procedente	Improcedente	Em Apuração	Total
Janeiro	4	31	0	35
Fevereiro	3	22	0	25
Março	3	12	0	15
Abril	0	12	1	13
Maio	3	13	1	17
Junho	2	10	1	13
Julho	1	9	0	10
Agosto	3	5	1	9
Setembro	0	2	0	2
Outubro	1	11	0	12
Novembro	0	4	2	6
Dezembro	1	4	2	7

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2021).

5.10. Principais Deficiências e Problemas Detectados

Para a análise das principais deficiências do abastecimento de água potável, a PSSA informou sobre a existência de registros de desabastecimento de água por escassez, desperdício, não conformidade, entre outros, contabilizando também registros de regularidade e irregularidades no abastecimento de água potável. Em relação ao desabastecimento, a PSSA informou a ocorrência de um registro em 2011, decorrente de um desastre natural – o qual exigiu a realização de adequações às ETAs Colônia e Alexandra. Em relação à regularidade na distribuição de água potável, a PSSA informou não haver ocorrências de falta da mesma – apenas em casos de falta de água devido intervenções, manutenções programadas e/ou corretivas, e entre outros.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) contribui na avaliação dos serviços, abordando dados referentes a paralisações e interrupções dos sistemas de abastecimento de água potável ofertados pela PSSA. Para o ano de 2018, último ano publicado, os dados são apresentados na Tabela 95. Destaca-se que as

paralisações são interrupções no fornecimento de água por problemas no sistema (desde produção até distribuição) e decorrentes de reparos e quedas de energia que prejudiquem a regularidade na oferta da água (SNIS, 2018). Por intermitência, classificam-se as interrupções sistemáticas e normalmente prolongadas, que são referentes à supressão no fornecimento de água por diversos problemas que provocam o racionamento ou rodízio no abastecimento de água (SNIS, 2018).

Tabela 95: Paralisações e interrupções registradas para o ano de 2018, referente aos serviços de abastecimento de água potável ofertados pela Paranaguá Saneamento.

Ocorrência	Quantidade no ano	Duração (horas/ano)	Economias atingidas (economias/ano)
Paralisações	18	172,00	18.709
Interrupções	20	157,31	18.709

Fonte: SNIS (2018).

Ainda, dados apresentados nos laudos de qualidade da água de 2019 informaram um total de 186 reclamações à PSSA pela presença de cor na água fornecida para consumo – sendo 184 reclamações referente ao SAA Colônia, 1 ao SAA Alexandra e 1 ao SAA Brasília. Também ocorreram faltas de água 116 vezes durante o ano de 2019: 87 no SAA Colônia, 24 no SAA Alexandra e 5 no SAA Brasília (PARANAGUÁ SANEAMENTO, 2020).

Análises sobre as principais deficiências nas soluções alternativas de abastecimento coletivo de água potável (de responsabilidade da SEMAPA em conjunto com a comunidade) foram realizadas com base em informações obtidas por representantes municipais e o PMSB de Paranaguá elaborado em 2011. De forma geral, tais sistemas não apresentam informações de vazão de captação – o que dificulta uma análise sobre produção e demanda de água potável. Além disso, tais sistemas não possuem análises periódicas sobre a qualidade da água fornecida, estas são realizadas apenas quando solicitadas pela CAGEPAR.

Representantes da Comunidade de Europinha também alertaram sobre falhas no sistema que ocasionaram falta de água na região.

Além do exposto acima, identifica-se como principais deficiências nos serviços de abastecimento de água potável em Paranaguá a falta de informações e controle a respeito das soluções alternativas individuais de abastecimento de água potável (poços artesianos). A falta de informações e controle das formas de abastecimento de água das demais comunidades isoladas e terras indígenas também impossibilitam uma análise sobre a suficiência ou não do abastecimento de água nestas regiões.

5.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável

A seguir apresenta-se um quadro resumo das potencialidades e dos desafios relativos aos serviços públicos de abastecimento de água potável, os quais são classificados em duas categorias: estruturais e estruturantes. As potencialidades são constituídas pelos aspectos positivos verificados no município. Quanto aos desafios, estes caracterizam as dificuldades observadas e indicam necessidade de melhoria na prestação dos serviços. Em relação à classificação, as potencialidades e os desafios classificados como estrutural estão mais ligadas à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura e a classe estruturante refere-se às questões ligadas à gestão.

Tabela 96: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de abastecimento de água potável.

SERVIÇOS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
Potencialidades	**Classificação**	
	Estrutural	**Estruturante**
✳ Elevada cobertura da rede de abastecimento de água.	✔	✘

Desafios	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
✳ Reclamações sobre a qualidade da água distribuída.	✓	✗
✳ Alto custo da tarifa	✓	✗
✳ Utilização de poços por grande parte da população	✓	✗
✳ Áreas irregulares não atendidas com SAA na área urbana.	✓	✗
✳ Precariedade na oferta de serviços de abastecimento de água em comunidades isoladas.	✓	✗
✳ Falta de tratamento da água fornecida em comunidades isoladas.	✓	✗

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6. SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei Federal n° 11.445/07, o sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas 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.

Neste capítulo serão apresentadas as situações do esgotamento sanitário no município de Paranaguá, tanto para as áreas urbanas quanto para as áreas rurais e periféricas dispersas, com processos individuais e descentralizados.

6.1. Descrição Geral do Serviço Existente

Neste item será apresentado o sistema coletivo de esgotamento sanitário de Paranaguá e suas características, juntamente com os sistemas individuais no município. Bernades e Soares (2004) dividiram os sistemas de esgotamento sanitário utilizados no Brasil em quatro tipos: desde o de total ausência de infraestrutura, passando pelas soluções individuais e sistema unitário, até a condição ideal, correspondente ao sistema separador absoluto. O fluxograma da Figura 172 ilustra essa situação.

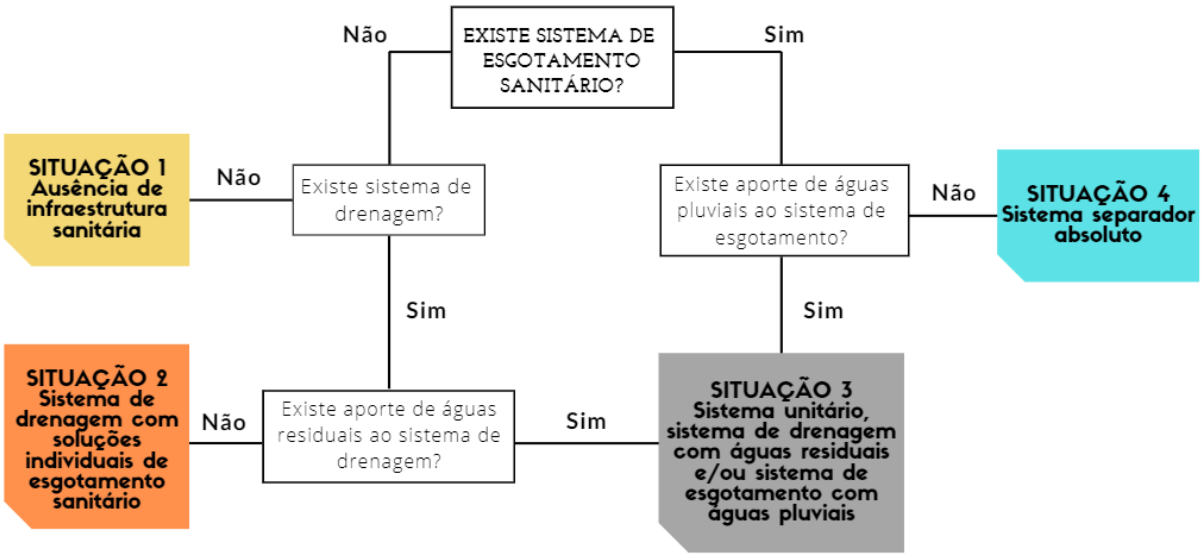


Figura 172: Fluxograma de identificação dos tipos de sistema de esgotamento.
Fonte: Adaptado de Bernades e Soares (2004).

Em Paranaguá, o sistema se divide entre as seguintes situações:

- Sistema de drenagem com soluções individuais de esgotamento sanitário;
- Ausência de infraestrutura sanitária;
- Sistema unitário/misto com tratamento;
- Sistema unitário/misto sem tratamento;
- Sistema separador absoluto com tratamento.

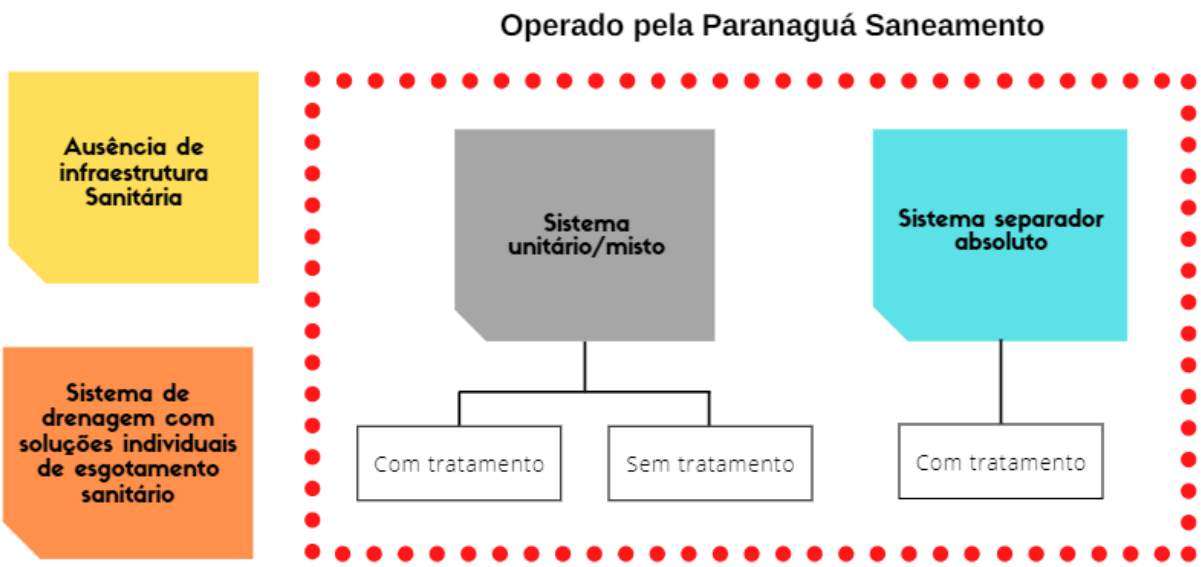


Figura 173: Tipos de sistemas existentes em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6.1.1. Sistema Separador

No sistema separador, os esgotos são coletados e transportados em canalização totalmente separada das águas pluviais, sendo o sistema mais utilizado no Brasil. O Manual de Saneamento da FUNASA (2015) traz as seguintes considerações sobre os custos reduzidos e implantação do sistema separador:

- As águas pluviais não oferecem o mesmo perigo que o esgoto doméstico, podendo ser encaminhadas diretamente aos corpos receptores (rios, lagos e outros) sem tratamento; este será projetado apenas para o esgoto doméstico;
- Nem todas as ruas de uma cidade necessitam de rede de drenagem pluvial.
- De acordo com a declividade das ruas, a própria sarjeta se encarregará do escoamento, reduzindo assim, a extensão da rede pluvial;
- O esgoto doméstico deve ter prioridade por representar um problema de saúde pública. O diâmetro dos coletores é reduzido, sendo estes de fabricação industrial e mais baratos; e
- A ausência de águas pluviais permite a redução das dimensões das unidades de tratamento dos esgotos sanitários.

6.1.2. Análise do Sistema Unitário e Misto

De acordo com o Manual de Saneamento da FUNASA (2015), além do sistema separador já apresentado, os sistemas de esgoto podem ser classificados como: unitário e misto.

No sistema unitário ou combinado, as águas pluviais, os esgotos domésticos e, eventualmente, os esgotos industriais, além das águas de infiltração, são coletadas e transportadas por uma única rede (Figura 174).

Neste sistema, as dimensões dos coletores e obras complementares são grandes, pois no projeto de dimensionamento da rede coletora deve ser prevista a precipitação máxima (vazão de pico) somada com a vazão dos esgotos sanitários. O custo de implantação é elevado, porém geralmente menor do que aquele correspondente a duas redes independentes.

Já no sistema misto, a rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parte do escoamento das águas pluviais, que pode ser apenas as águas dos telhados, as águas das chuvas mínimas e limitando a contribuição das chuvas de grande intensidade. Em alguns casos são chamados de mistos os sistemas que recebem ligações clandestinas de águas pluviais.

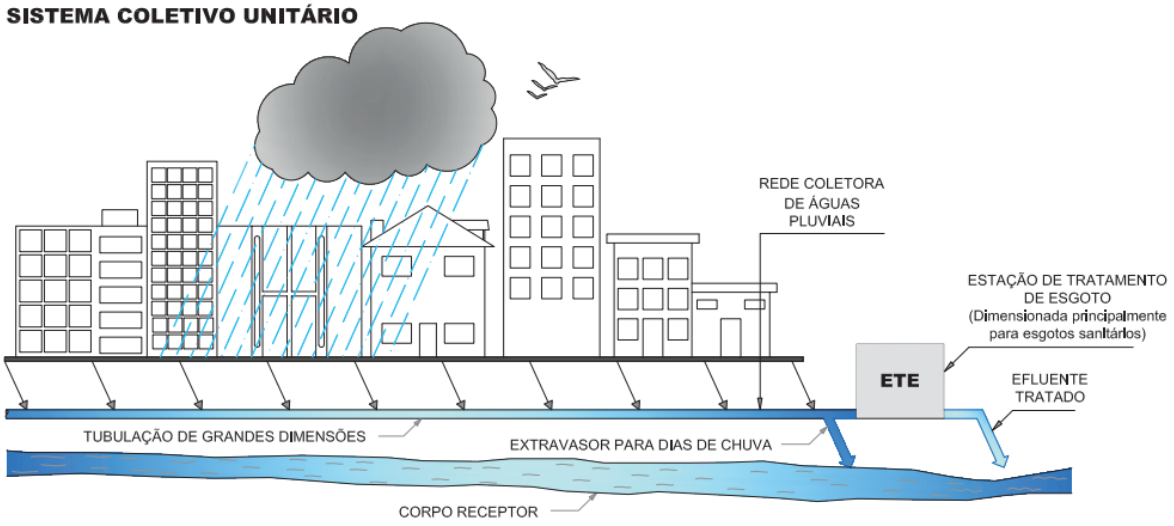


Figura 174: Sistema unitário.
Fonte: Adaptado de Barros (1995).

Impactos do Sistema Unitário

A seguir serão apresentados os impactos do sistema unitário, com tratamento e sem tratamento.

- **Sem tratamento**

O sistema unitário sem tratamento serve apenas como afastamento dos esgotos, utilizando a rede de águas pluviais existente e realizando o lançamento nos corpos receptores, sofrendo uma diluição com as águas pluviais em dias de chuva.

- **Com tratamento**

Durante o tempo seco, isto é, nos períodos sem chuvas, o sistema unitário tem funcionamento e desempenho semelhante ao separador absoluto. Já em intervalos de chuvas, o sistema unitário provoca a diluição do esgoto com as águas pluviais.

Um dos maiores problemas referente ao sistema unitário são justamente as Tomadas de Tempo Seco (TTS), ao qual o sistema não é dimensionado para tratar toda a vazão excedente do período de chuvas. Desta forma, quando chove, uma parcela dos esgotos não recebe tratamento, sendo extravasada para o corpo receptor

e com diluição duvidosa. Porém, mesmo em dias de tempo seco, podem ser observados locais com esgoto *in natura*, com cor e cheiro característico, como foi observado *in loco* no Canal do Sábia (Figura 175) .

Figura 175: Esgoto in natura observado no Canal do Sabiá
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Dependendo da quantidade extravasada e das características das águas combinadas, a qualidade dos corpos receptores poderá ser comprometida. A Tabela 97 apresenta a comparações entre os tipos de efluentes gerados.

Tabela 97: Comparação entre os tipos de efluentes gerados.

Parâmetro	Águas Pluviais	Esgoto	Águas Combinadas
SS	67 – 190	100 – 300	175 – 650
DBO_5	8 – 30	200 – 500	40 – 225
DQO	40 – 73	400 – 800	150 – 530
Amônia	0,5 – 1,5	20 – 40	3 –12
Fósforo total	0,67 – 1,66	4 – 15	1,2 – 10

Fonte: Adaptado de Bernades e Soares (2004).

Em muitos casos, os primeiros escoamentos das águas pluviais em áreas urbanas podem ter um nível de contaminação muito maior que o normalmente

presente nos esgotos. Isso se deve a grande quantidade de resíduos, óleos e demais sólidos suspensos presentes nas superfícies. No caso de Paranaguá, essa situação se agrava pela grande movimentação de caminhões.

- **Impactos nas EEE's e nas ETE's**

O maior impacto do sistema unitário se dá no tratamento. Por mais que possam ser empregados os mesmos processos do sistema separador absoluto, o dimensionamento e operação das EEE's e ETE's possui diferenças decorrentes da grande variação das vazões afluentes. Segundo Geiger (1998), as principais dificuldades no dimensionamento são:

- A variação da concentração dos poluentes no tempo e espaço;
- A presença de estruturas de controle, levando à remoção e espalhamento dos poluentes;
- A sobrecarga hidráulica gerada pela entrada de vazões maiores do que o esperado;
- Dificuldades em relacionar o funcionamento da ETE com os objetivos desejados para a qualidade do corpo receptor.

Na verificação de campo, foi possível perceber o mau cheiro proveniente de bocas de lobo e demais pontos do sistema.

Outro problema apontado se dá no Centro Histórico de Paranaguá que é atendido com a rede unitária e a troca por rede separadora unitária necessita de estudos e autorização por parte do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. A Figura 176 apresenta a rede coletora unitária no centro histórico de Paranaguá.

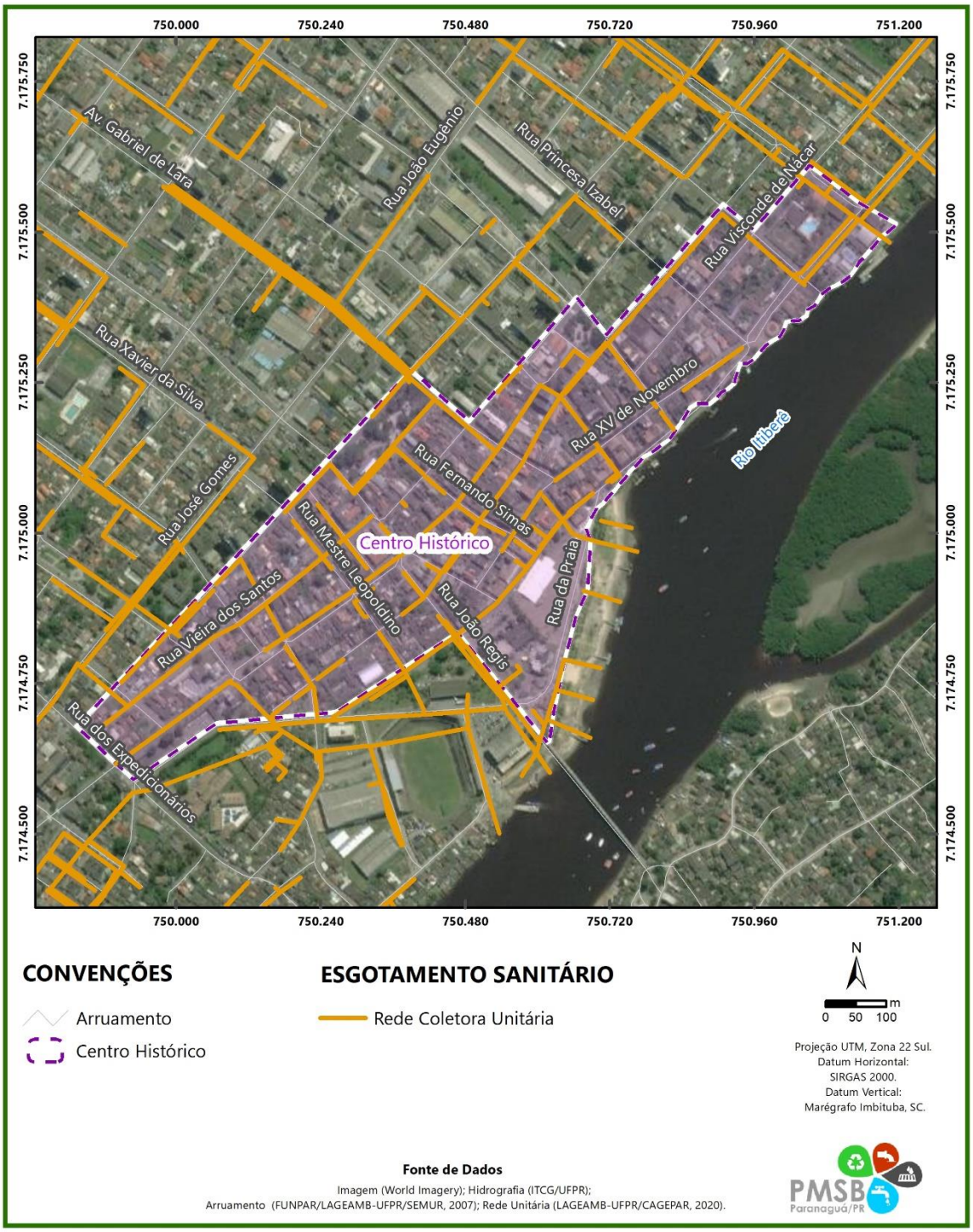


Figura 176: Rede coletora unitária no Centro Histórico de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6.1.3. Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), operado pela Paranaguá Saneamento, é composto por cinco sistemas, sendo eles compostos por: redes coletoras do tipo separador absoluto e mistas; Estações Elevatórias de Esgoto (EEEB); Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e, coletas com caminhões fossas. O SES de Paranaguá possui aproximadamente 318 km de rede coletora separadora e 220 km de rede unitária/mista.

De acordo com as informações da própria Paranaguá Saneamento, os sistemas de Alexandra e Ilha do Mel se encontram em fase de projeto, de acordo com o plano de expansão de cobertura da concessão. Não são operados pela concessionária os sistemas individuais ou alternativos nessas localidades. A Figura 177 apresenta os sistemas, que serão descritos na sequência.

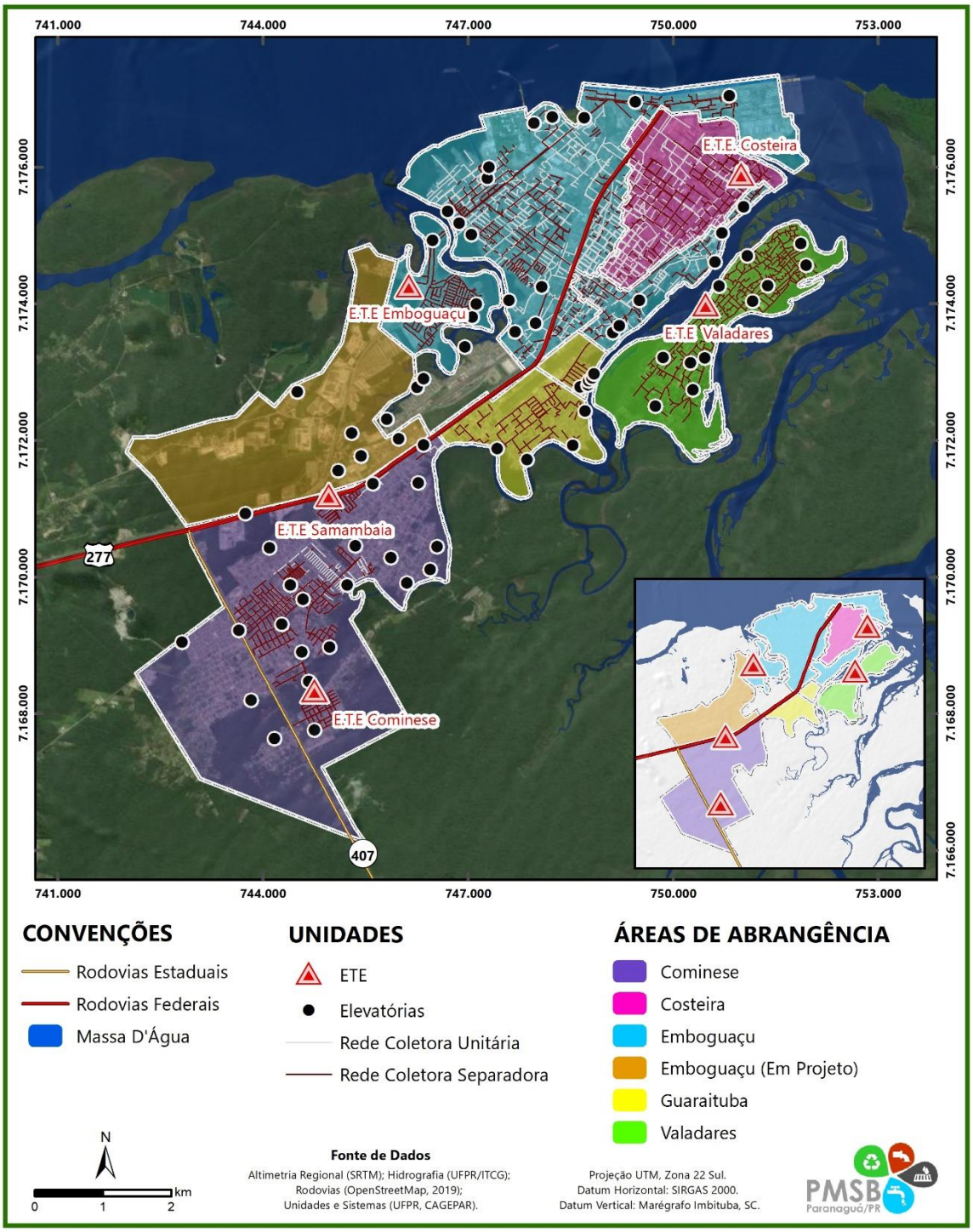


Figura 177: Sistema de Esgotamento Sanitário de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Emboguaçu

O SES Emboguaçu é composto por redes do tipo separador absoluto e redes mistas, e conta com 21 estações elevatórias (EEE) com 233.455 metros de rede coletora (Tabela 98). A capacidade de tratamento do sistema é de 69 L/s, atendendo uma população de 60 mil habitantes.

A ETE Emboguaçu está localizada no acesso da BR 277, km 01 e tem como corpo receptor do efluente tratado, o Rio Emboguaçu Mirim. As estações elevatórias do sistema estão apresentadas na Tabela 98. A Figura 178 apresenta a Elevatória da Rua da Praia.

Tabela 98: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Emboguaçu.

Nome	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Instalada (CV)
EEE 10.1	3,19	5
EEE 10.2	3,19	2
EEE 10.3	11,11	10
EEE Alfredo Budant	31,67	5
EEE Anhaia	30,00	10
EEE Anibal Dias	6,57	3
EEE Becker	4,72	1
EEE Capitania	8,00	2
EEE Correia Velho	6,00	2
EEE Estradinha	29,44	5
EEE Guadalupe	10,00	2
EEE Mercado	31,00	40
EEE Padre Jackson	8,00	2
EEE Porto I	31,00	40
EEE Porto II	8,00	2
EEE Rocio I	2,41	1
EEE Rocio II	36,50	33
EEE Rua da Praia	20,83	10
EEE Tufi Maron	30,00	30
EEE Vácuo	55,00	17
EEE Vila	8,00	2

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020)

Figura 178: Elevatória da Rua da Praia.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Foi possível observar o local de lançamento da rede coletora unitária do Sistema Emboguaçu nos dias de chuva no Rio Itiberê (Figura 179).

Figura 179: Lançamentos da rede coletora unitária.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

O fluxograma do SES Emboguaçu está apresentado na Figura 180.

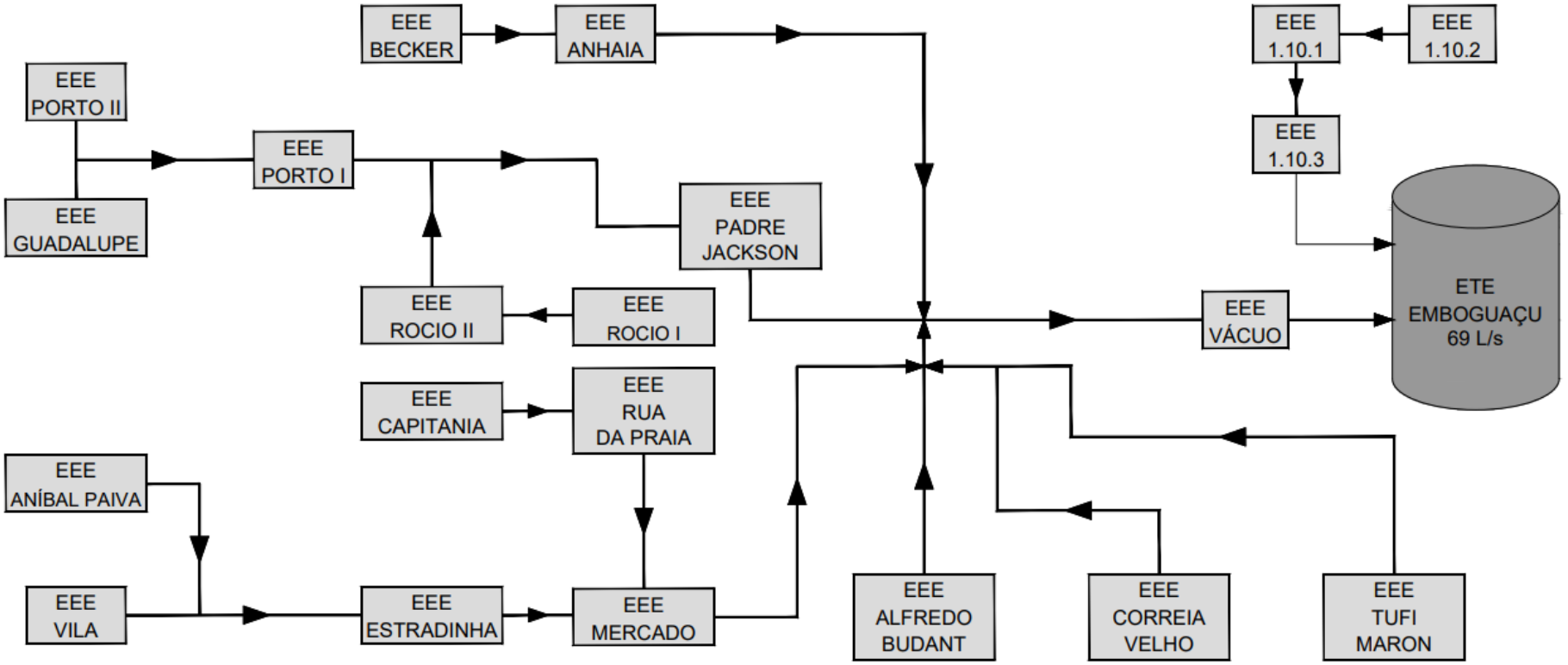


Figura 180: Fluxograma do SES Emboguaçu.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

O SES Emboguaçu conta com tratamento preliminar através de gradeamento e sistema de desarenação, tratamento biológico, decantação, adensamento, desidratação e destinação final do lodo em aterro sanitário. A Figura 181 apresenta o fluxograma do sistema de tratamento da ETE Emboguaçu.

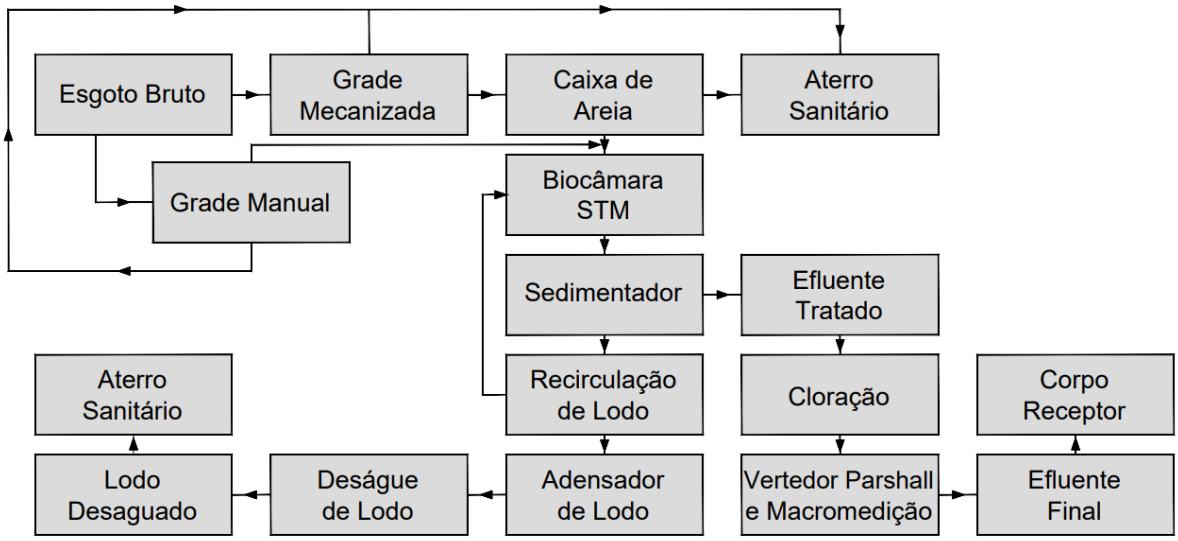


Figura 181: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Emboguaçu.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Sistema Samambaia

O SES Samambaia é composto por redes do tipo separador absoluto e redes mistas, possui 3 estações elevatórias (EEE) e 10.377 metros de rede coletora separadora e 599 metros de rede unitária/mista (Tabela 99). A capacidade de tratamento do sistema é de 10 L/s, atendendo uma população de 4 mil habitantes.

Tabela 99: Rede Coletora de esgoto do sistema Samambaia.

Material	Extensão (m)	Tipo de Rede
Tubo de Concreto	599	Unitário
PVC	10.377	Separador

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

A ETE Samambaia está localizada na Rua Julio Groth Elias s/n, na Vila Divinéia, e tem como corpo receptor do efluente tratado o Córrego Afluente do Rio Emboguaçu. As estações elevatórias do sistema estão apresentadas na Tabela 100 e a Figura 182 apresenta o fluxograma do SES Samambaia.

Tabela 100: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Samambaia.

Nome	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Instalada (CV)
EEE Samambaia	29,44	5
EEE 8.1	3,19	2
EEE 8.2	3,19	1

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

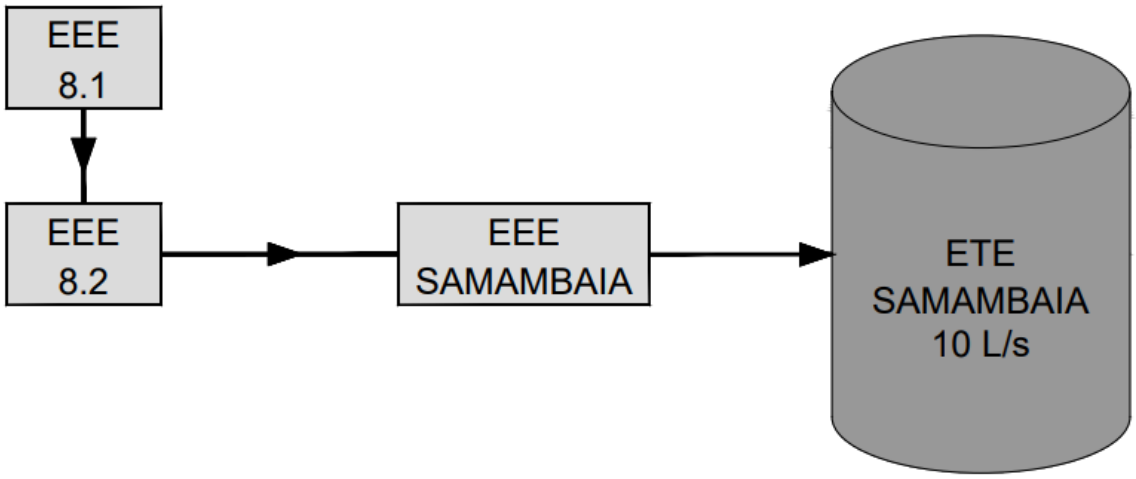


Figura 182: Fluxograma do SES Samambaia.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Este sistema conta com tratamento preliminar através de gradeamento e sistema de desarenação, tratamento biológico, decantação, e destinação final do lodo em aterro sanitário. A Figura 183 apresenta o fluxograma do sistema de tratamento da ETE Samambaia.

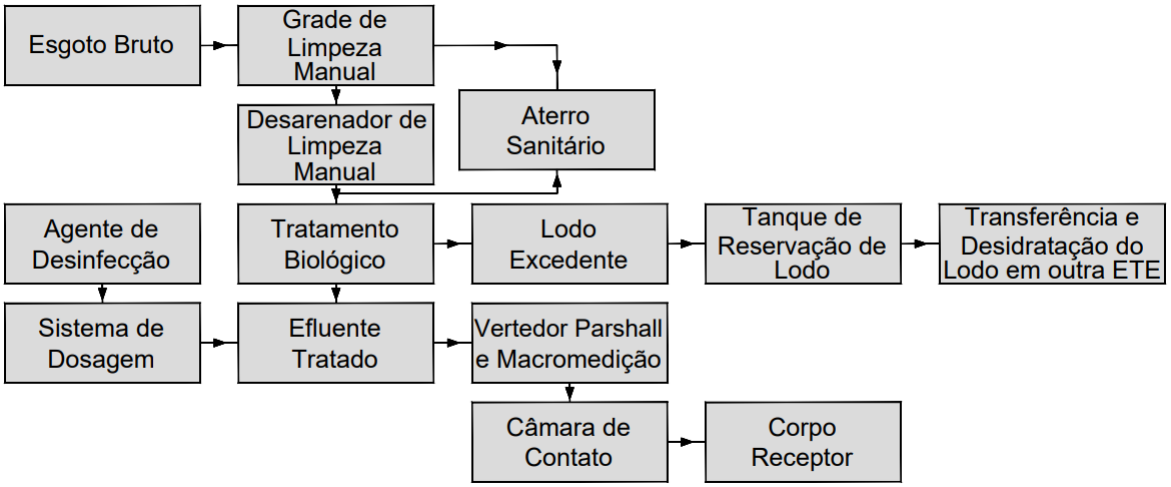


Figura 183: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Samambaia.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Sistema Costeira

O SES Costeira é composto por redes do tipo separador absoluto e redes mistas, e conta com uma estação elevatória (EEE) e 70.135 metros de rede coletora (Tabela 101). A capacidade de tratamento do sistema é de 100 L/s, atendendo uma população de 40 mil habitantes.

Tabela 101: Rede coletora de esgoto do sistema Costeira.

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
1200	MMM	1.414,47	250	CA	0,00
1000	CA	1.284,46		MBV	1.508,83
	MMM	1.476,09		MMM	113,18
800	CA	113,66	200	MBV	3.234,42
	MMM	1.464,78		MMM	1.021,64
600	CA	894,10		PVC	54,40
	MMM	4.237,78		PVC OCRE	129,70
500	CA	51,44	150	CA	146,27
	MMM	1.283,19		MBV	12.066,82
400	CA	4.348,98		MMM	2.440,17
	MBV	1.015,07		PVC	6.204,45
	MMM	18.783,83		PVC OCRE	770,06

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
	PVC	209,69	100	MBV	299,52
355	PEAD	334,90		MMM	209,14
350	MMM	26,80		PVC	361,17
300	CA	279,41		PVC OCRE	80,02
	MBV	225,78			
	MMM	3.242,78			
	PVC	800,35			

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

A ETE Costeira está localizada na Rua Teodorico dos Santos s/n, Costeira (Figura 184), e tem como corpo receptor do efluente tratado o Canal do Chumbo. As características da estação elevatória do sistema estão apresentadas na Tabela 102, e a Figura 185 apresenta o fluxograma do SES Costeira.

Figura 184: ETE Costeira.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Tabela 102: Estação Elevatória de Esgoto do Sistema Costeira.

Nome	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Instalada (CV)
EEEB Chumbo	80	50

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

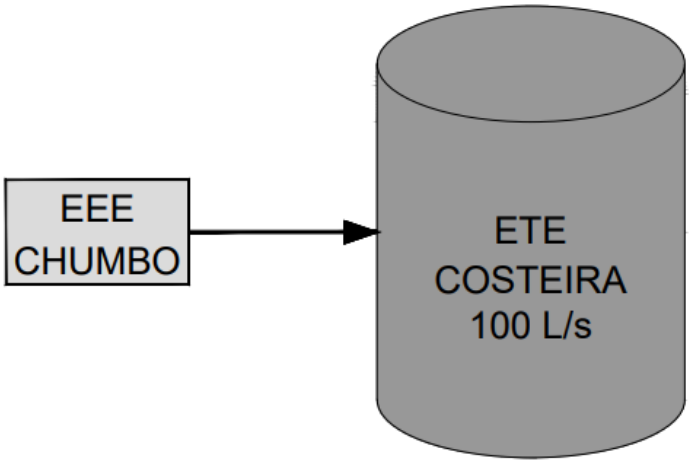


Figura 185: Fluxograma do SES Costeira.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

O sistema Costeira conta com tratamento preliminar através de gradeamento e sistema de desarenação, tratamento biológico, decantação, estabilizador de lodo, desidratação e destinação final do lodo em aterro sanitário. A Figura 186 apresenta o fluxograma do sistema de tratamento da ETE Costeira.

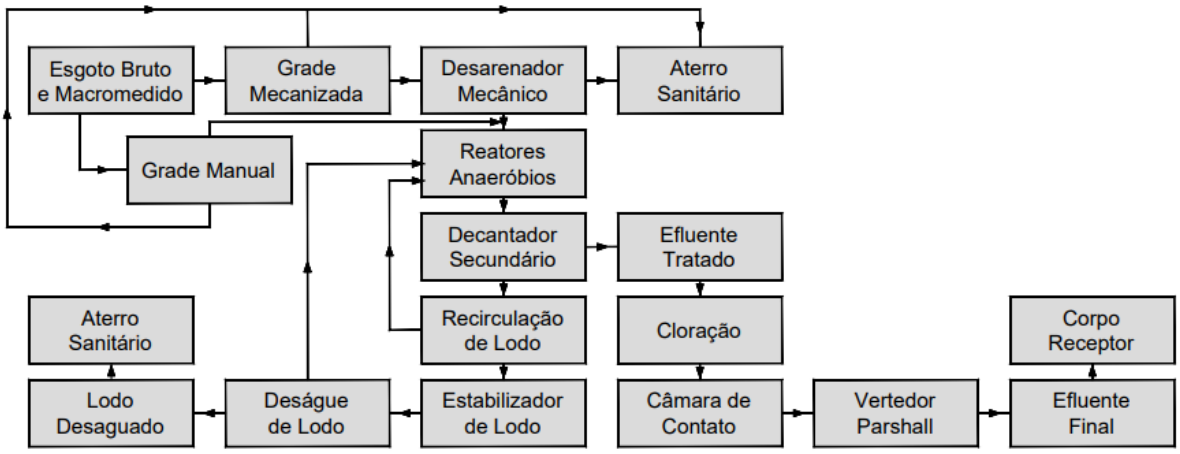


Figura 186: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Costeira.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Segundo informações da CAGEPAR, verificadas *in loco*, ao lado da ETE Costeira existe um canal que seria apenas um desvio durante as obras de construção da ETE e depois fechado. Porém, este canal está aberto e recebendo possível lançamento de esgoto, como pode ser observado na Figura 187. A CAGEPAR, em conjunto com a PSSA deverá identificar os responsáveis por este lançamento irregular.

Figura 187: Canal ao lado da ETE Costeira.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Sistema Valadares

O SES Valadares possui 12 estações elevatórias (EEE) e 42.508,36 metros de rede coletora, do tipo separador absoluto (Tabela 103). A capacidade de tratamento do sistema é de 33 L/s, atendendo uma população de 19 mil habitantes.

Tabela 103: Rede Coletora de esgoto do sistema Valadares.

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
75	PVC OCRE	918,88
100	PVC OCRE	2.486,67
150	PVC OCRE	37.961,18
200	PVC OCRE	1.141,63

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

A ETE Valadares está localizada na Rua 183, Ilha dos Valadares, e tem como corpo receptor do efluente tratado o Rio Itiberê. As estações elevatórias do sistema estão apresentadas na Tabela 104, e a Figura 188 apresenta o fluxograma do SES Valadares.

Tabela 104: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Valadares.

Nome	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Instalada (CV)
EEE 12.1	9,30	17
EEE 12.2	8,00	2
EEE 12.3	13,06	4
EEE 12.4	13,06	4
EEE 12.5	9,40	17
EEE 12.6	10,17	4
EEE 12.7	8,00	2
EEE 12.8	50,00	30
EEE 12.9	2,41	1
EEE 12.10	8,00	2
EEE 12.11	29,44	5
EEE 12.12	2,41	1

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

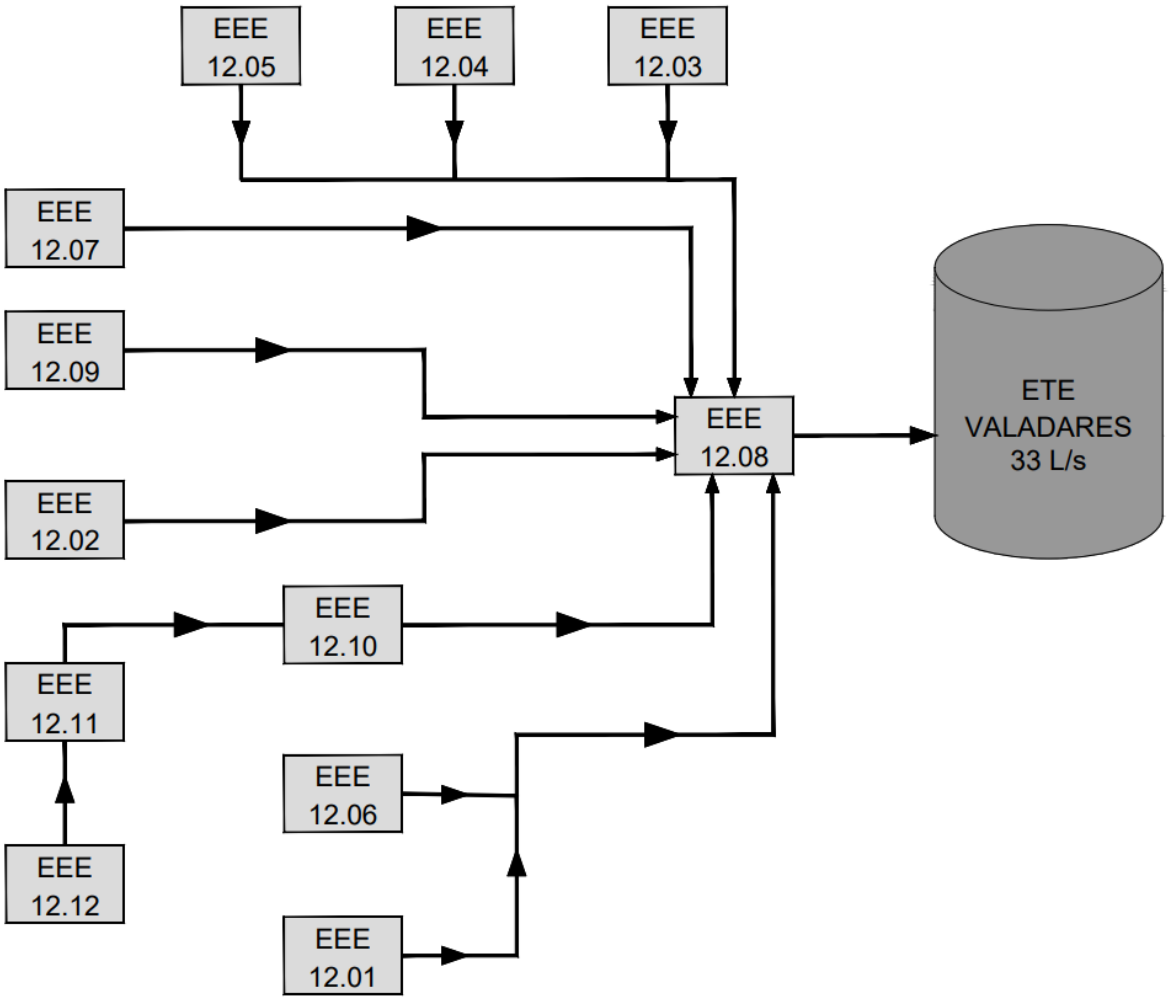


Figura 188: Fluxograma do SES Valadares.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Este sistema conta com tratamento preliminar através de gradeamento e sistema de desarenação, tratamento biológico, decantação, adensamento, desidratação e destinação final do lodo em aterro sanitário.

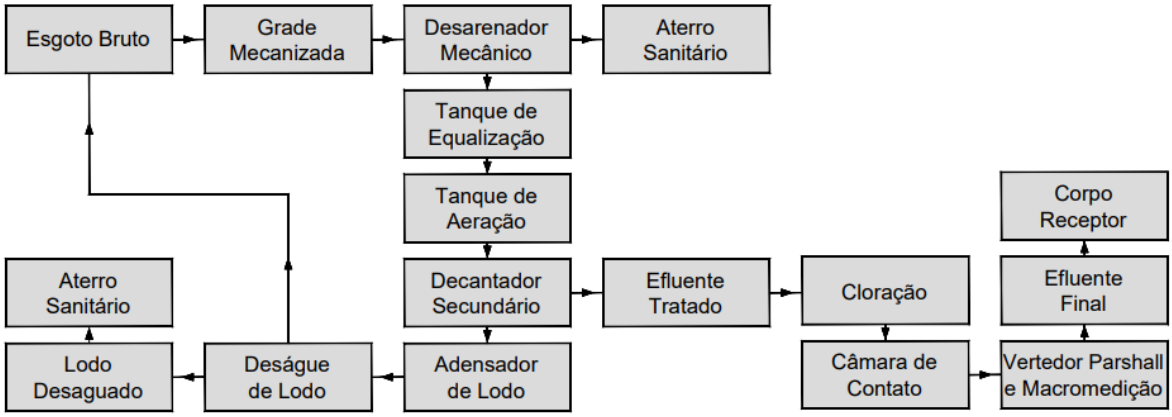


Figura 189: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Valadares.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

Sistema Cominese

O Sistema de Esgotamento Sanitário Cominese é composto por redes do tipo separador absoluto (98.334 metros) e redes unitárias (8.242 m) - em área da antiga ETE Nilson Neves, com 19 estações elevatórias de esgoto e 01 (uma) estação de tratamento de esgoto. A ETE Cominese, foi projetada para tratar 70 L/s, entrando em operação em 2018. Todo o esgoto tratado na ETE chega até a estação através de um coletor tronco, que é alimentado pelas principais EEE's do sistema. A Tabela 105 apresenta a extensão por tipo de material da rede coletora de esgoto do Sistema Cominese.

Tabela 105: Rede Coletora de esgoto do Sistema Cominese.

Material	Extensão (m)	Tipo de Rede
Tubo de Concreto	8.242	Unitário
Tubo de Cerâmica	1.834	Separador
PVC	96.311	Separador
PEAD	189	Separador

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

A ETE Cominese está localizada na Avenida Belmiro Sebastião Marques (Figura 190), e tem como corpo receptor do efluente tratado o Rio da Vila. As estações

elevatórias do sistema estão apresentadas na Tabela 106 e a Figura 191 apresenta o fluxograma do SES Cominese.

Tabela 106: Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Cominese.

Nome	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Instalada (CV)
EEE 7.1	9,10	3
EEE 7.2	16,20	10
EEE 7.3	17,60	10
EEE 7.4	19,00	22
EEE 7.5	9,52	13
EEE 7.6	3,13	10
EEE 7.7	21,85	11
EEE 7.8	4,50	1
EEE 7.9	11,92	6
EEE 7.10	3,00	3
EEE 7.11	3,03	4
EEE 7.12	14,80	12
EEE 7.13	6,83	14
EEE 7.14	4,76	2
EEE 7.15	13,50	21
EEE 7.16	3,00	5
EEE 7.17	3,00	5
EEE Porto Seguro	2,41	1
EEE Nilson Neves	20,83	3

Fonte: Adaptado de Paranaguá Saneamento (2020).

Figura 190: ETE Cominese.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

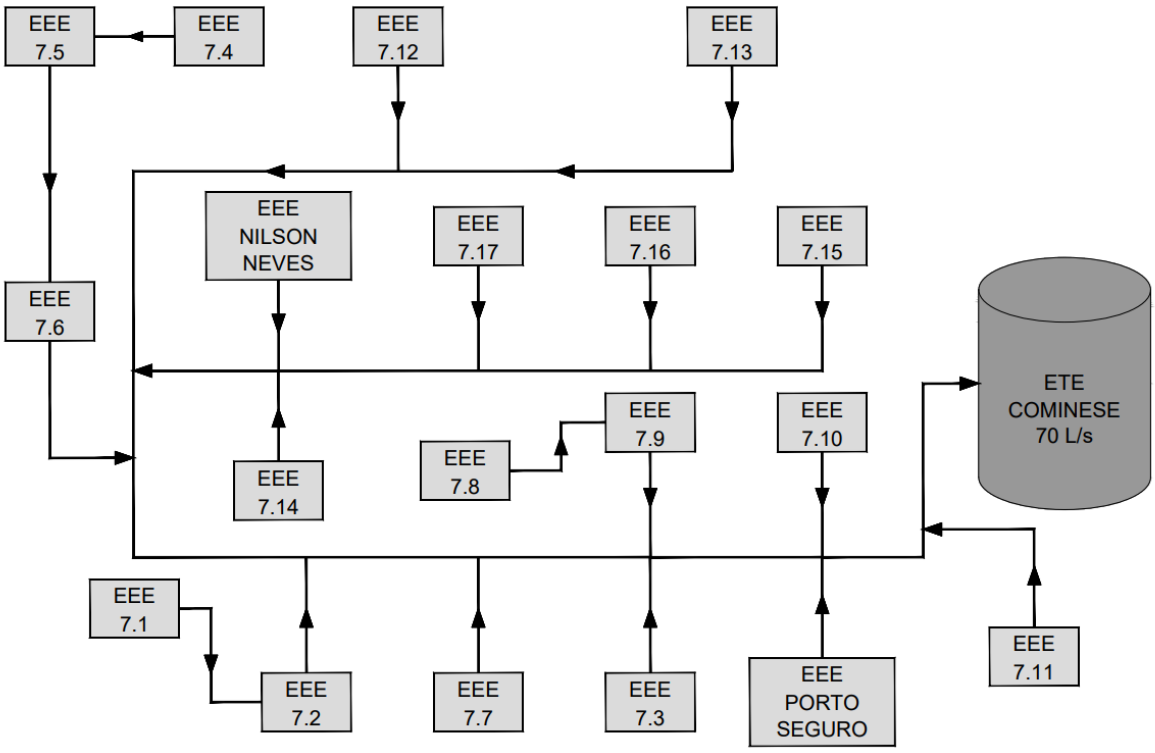


Figura 191: Fluxograma do SES Cominese.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

O SES Cominese conta com tratamento preliminar através de gradeamento e tratamento biológico, decantação, adensamento, desidratação e destinação final do lodo em aterro sanitário. A Figura 192 apresenta o fluxograma de tratamento da ETE Cominese.

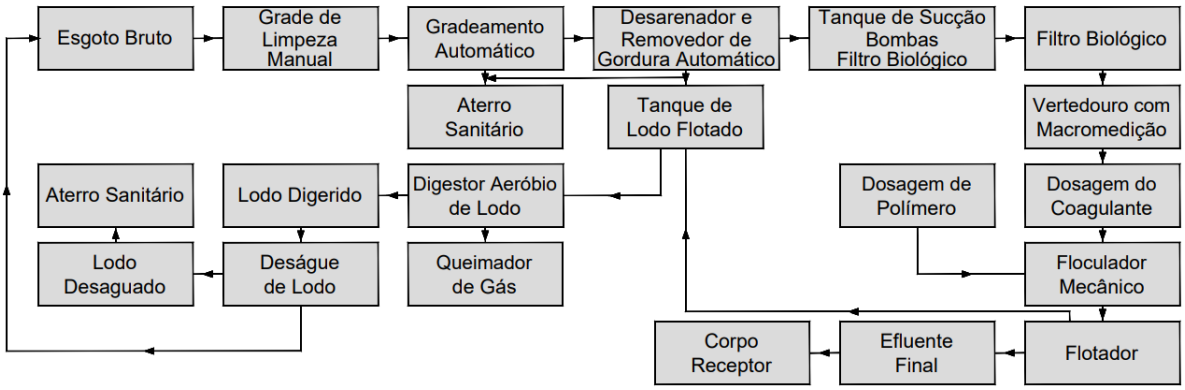


Figura 192: Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Cominese.
Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

A Figura 193 apresenta o local de lançamento do efluente tratado do Sistema Cominese, no Rio Itiberê.

Figura 193: Lançamento do efluente tratado do Sistema Cominese.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Porém, ao lado da ETE Cominese foi observado um possível lançamento de esgoto *in natura* no corpo hídrico, situação esta que deverá ser verifica e detectada sua origem pela fiscalização, como pode ser observado na Figura 194.

Figura 194: Lançamento de esgoto *in natura* ao lado da ETE Cominese.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Rede coletora

Como já apresentado, a rede coletora separadora de esgoto possui 318 km (59% do total). Desta forma, a Tabela 107 apresenta o incremento anual da rede coletora do sistema total de esgotamento sanitário de Paranaguá.

Tabela 107: Incremento anual da rede coletora de esgoto de Paranaguá.

Ano	Extensão da Rede (km)	População Atendida (habitantes)	Índice de atendimento total de esgoto (%)	Índice de atendimento urbano de esgoto (%)
2019	538,00	-	-	-
2018	536,39	112.453	73,18	75,93
2017	535,07	111.616	72,96	75,70
2016	534,14	109.981	72,44	75,16

Fonte: SNIS (2016,2017,2018).

Cabe ressaltar que toda a população atendida com rede coletora é pertencente a área urbana do município.

A Concessionária informou que está em processo de contratação de empresa especializada para atualização do cadastro das redes coletores, de modo a aumentar a confiabilidade das informações.

Ligações e economias

As ligações são constituídas pela tubulação, dispositivos e caixa de inspeção que interligam a rede de coleta pública de esgoto à instalação predial do cliente, enquanto que a economia é um prédio ou uma subdivisão deste, com ocupações independentes entre si, que utilizam uma única ligação de esgotamento sanitário. A Tabela 108 apresenta o incremento anual das ligações e economias do SES de Paranaguá.

Tabela 108: Incremento anual das ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário de Paranaguá.

Ano	Ligações		Economias	
	Ativas	Total (ativas+inativas)	Residenciais	Total (ativas)
2019	25.463	28.750	26.519	29.017
2018	17.531	20.213	18.590	20.773
2017	12.991	15.407	13.690	15.587
2016	15.455	17.962	16.628	18.636

Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

De acordo com informações da Paranaguá Saneamento, o total de economias ativas reflete apenas a adesão comercial ao sistema e não o total de domicílios atendidos. Por meio de *software* de geoprocessamento, foram identificados 44.932 domicílios que dispõem de infraestrutura de esgotamento sanitário.

Além disso, existem 1.394 lotes situados em áreas irregulares e 4.763 lotes em área de expansão do sistema de esgotamento sanitário, totalizando 6.157 lotes sem atendimento pelo sistema.

Outorgas

A Tabela 109 apresenta as Outorgas de lançamento do efluente tratado para o SES de Paranaguá.

Tabela 109: Outorgas de lançamento de efluentes do SES de Paranaguá.

Sistema	Corpo Receptor	Outorga
Emboguaçu	Emboguaçu Mirim	Portaria 1064/2014 – DPCA
Samambaia	Sem nome	Portaria 167/2013 – DPCA
Costeira	Canal do Chumbo	Portaria 523/2020 – GOUT
Valadares	Rio Itiberê	Portaria 336/2015 – DPCA
Cominese	Rio Itiberê	Portaria 2872/2018 - DPCA

Fonte: Paranaguá Saneamento (2020).

6.1.4. Ilha do Mel

A Ilha do Mel não possui sistema coletivo de coleta do esgotamento sanitário e também não possui tratamento. Desta forma, os sistemas são individuais, em sua maioria compostas por fossas sépticas. Em muitos casos, há ainda lançamento *in natura* diretamente sobre o solo ou em córregos superficiais.

A Ilha do Mel possui um lençol freático extremamente próximo à superfície, apresentando uma massa de água doce acima da camada de água salgada. A fragilidade ambiental da Ilha do Mel inclui o efeito sofrido pela maré, que eleva o lençol freático e submerge parte da orla, fatores que potencializam a propagação da contaminação pela falta de sistemas eficientes de disposição de esgoto.

De acordo com o Estudo de Revisão do Plano de Controle Ambiental e de Uso do Solo da Ilha do Mel (PARANAGUÁ, 2018), nos casos de uso de fossas sépticas, a sua construção e operação geralmente não atendem aos requisitos técnicos.

O alto nível do lençol freático também prejudica a operação de fossas enterradas, as quais transbordam ou misturam-se com a água no subsolo. Esta situação resulta na contaminação do solo e água subterrânea, trazendo problemas como a contaminação da água captada em poços artesianos, mal cheiro e principalmente, potenciais de danos à saúde da população, principalmente na época de maior índice pluviométrico e ocupação por turistas, no verão. Os esgotos são a principal fonte de contaminação das águas subterrâneas captadas nos poços artesianos.

De acordo com Sperb (2006), várias pousadas possuíam sistema próprio de tratamento de efluentes do esgoto, através do uso de fossas sépticas, mas geralmente sem projetos técnicos específicos ou fiscalização dos órgãos responsáveis.

Alguns empreendimentos utilizam mais de uma fossa séptica, de acordo com o número de leitos e com a exigência legal. O Artigo 20, § 1º, da Lei Estadual n° 16.037/2009, estabelece que devem separar os efluentes, construindo duas fossas, uma para a água de chuveiros, pias e cozinhas, e outra para os efluentes dos sanitários, evitando assim, a sobrecarga do sistema. Poucas pousadas, mais estruturadas, adotam sistemas de tratamento de efluente mais sofisticados, incluindo biodigestores (IAP, 2012).

Assim, a implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário é um desafio para Ilha do Mel, carecendo de estudos aprofundados de viabilidade técnica e econômica. Ainda, cabe ressaltar que, se não houver um controle efetivo do número de visitantes e da população da Ilha do Mel, a eficiência e o atendimento de do SES a ser implantado poderá ser comprometido.

6.1.5. Área Rural e localidades

Não existem sistemas de esgotos descentralizados nas áreas rurais do município. Assim, nas áreas rurais são utilizadas fossas sépticas individuais nas residências, tanto nas colônias, quanto na baía de Paranaguá, de acordo com informações da Prefeitura.

Foi realizado o contato com representantes das comunidades rurais e localidades para maiores informações e detalhes sobre as alternativas de lançamento de esgoto, porém a única informação passada foi de que todos utilizam fossas sépticas.

6.2. Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos

Para a identificação e mapeamento das áreas com risco de contaminação e fontes pontuais de poluição, foram realizadas análises das áreas não atendidas com coleta e tratamento de esgoto, incluindo as áreas irregulares. Foram feitas verificações em campo dos lançamentos realizados pelas redes mistas sem tratamento, como apresentado na Figura 195. Esses pontos de lançamento estão localizados tanto no mar quanto nos rios urbanos, o que pode acelerar processos de erosão.

Não existem informações sobre o percentual de áreas em que a taxa é cobrada, mas não recebem o tratamento de esgoto. Sendo assim, se faz necessário mapear estas áreas.

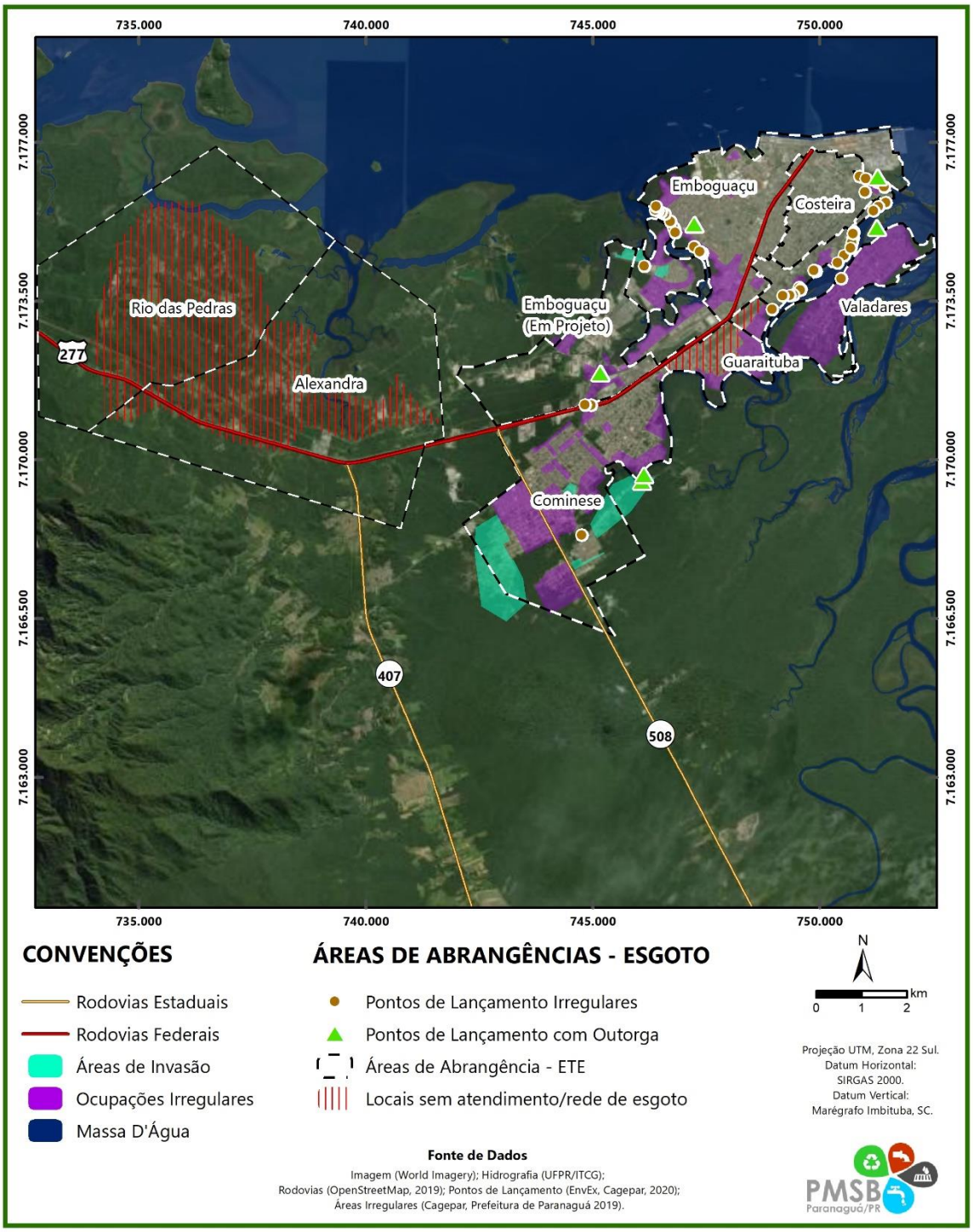


Figura 195: Áreas com risco de contaminação e fontes pontuais de poluição de esgotos na área urbana de Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Também foram observados lançamentos de esgotos diretamente nos corpos hídricos, como apresentado na Figura 196.

Figura 196: Lançamento de esgoto em corpos hídricos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Todos os pontos de lançamento sem tratamento são potenciais fontes de poluição por esgotos sanitários, bem como nas áreas rurais, áreas isoladas e as ilhas, que não possuem sistema coletivo de esgotamento sanitário e nem sistemas individuais adequados.

6.3. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário

O Município de Paranaguá não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário específico, sendo este eixo do saneamento tratado no Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado em 2011 e em revisão neste atual Plano de Saneamento Básico. No Capítulo 4, foi apresentado um panorama da situação do esgotamento sanitário em Paranaguá e a sua aplicação do PMSB 2011.

A Tabela 110 apresenta os objetivos e metas do PMSB 2011, destacando quais destas metas foram alcançadas, considerando o prazo imediato (até 3 anos) e o curto prazo (de 4 a 9 anos).

Tabela 110: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os Serviços de Esgotamento Sanitário.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Ampliação e otimização do Sistema de Esgotamento Sanitário	Atingir índice de 80% de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto na Sede Municipal e atingir índice de 50% nas Ilhas e Comunidades Pesqueiras	Atingir índice de 100% de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto na Sede Municipal e atingir índice de 85% nas Ilhas e Comunidades Pesqueiras	O atendimento na área urbana é de 83,36% (dados do SNIS 2018, considerando apenas as áreas não irregulares da sede municipal). As Ilhas e Comunidades Pesqueiras não contam com SES.
Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	Criar Programa de Assistência à população para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário	Implantar programa de assistência à população que utiliza de soluções individuais de esgotamento sanitário	Não foi criado o Programa de Assistência à população para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário e nem outro programa relacionado

Fonte: Fonte: Adaptado de PARANAGUÁ (2011).

6.4. Principais Fundos de Vale, Corpos d'água Receptores e Possíveis Áreas para Locação de ETE

Como apresentado no item anterior, no balanço entre a geração de esgoto e a capacidade do sistema, o SES de Paranaguá possui capacidade suficiente de coleta e tratamento de esgoto, e com capacidade de ampliação das ETEs existentes, não sendo necessária a implantação de novas ETEs. Em relação aos fundos de vale e corpos d'água receptores, estes foram apresentados no item 2.3.6.

6.5. Balanço entre Geração de Esgoto e Capacidade do Sistema Existente

A geração de esgoto sanitário é função do consumo efetivo de água, em que a Norma ABNT NBR 9649 recomenda o uso de Coeficiente de Retorno de 0,8, ou seja, 80% do volume de água consumido é transformado em esgoto sanitário. Para os outros 20%, considera-se a utilização em limpeza de calçadas, lavagem doméstica de veículos, irrigação de jardins, entre outras atividades que não geram efluentes, pois a água é infiltrada no solo ou evaporada.

Atualmente, o sistema operado pela Paranaguá Saneamento coleta apenas os efluentes domésticos, enquanto que os demais geradores possuem estações de tratamento próprias.

Desta forma, para o balanço entre a geração de esgoto a e capacidade do sistema existente, foram considerados os volumes de esgoto doméstico gerados no município, como apresenta a Tabela 111.

Tabela 111: Volumes de esgotos tratados e coletados em Paranaguá.

Ano	Coletado (1000 m³/ano)	Tratado (1000 m³/ano)
2018	353,34	271,42

Ano	Coletado (1000 m³/ano)	Tratado (1000 m³/ano)
2017	393,45	258,36
2016	307,75	258,50

Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

Sobre o índice de atendimento dos serviços de esgoto, a PSSA informou que o valor calculado em dezembro de 2019, considerando a população estimada com base em dados populacionais do IBGE, bem como nos dados de domicílios que possuem a infraestrutura de esgotamento sanitário disponibilizada, foi de **90%**.

Já de acordo com os dados do SNIS 2018, último disponível, considerando toda a população urbana (148.105 habitantes), incluindo as áreas irregulares, o índice de atendimento é de **76%** (112.453 habitantes).

Ainda, de acordo com o SNIS (2018), a geração per capita de água no município era de 94,3 L/hab.dia. Assim, considerando o coeficiente de retorno de 0,8, a geração de esgoto para este ano era de 75,4 L/hab.dia. A Tabela 112 apresenta a geração de esgoto doméstico para a população total e urbana em Paranaguá.

Tabela 112: Geração de esgoto sanitário doméstico em Paranaguá.

Ano	População Total Estimada 2018 (habitantes)	Geração de Esgoto (1000 m³/mês)	População Urbana Estimada 2018 (habitantes)	Geração de Esgoto (1000 m³/mês)
2018	153.666	347,78	148.105	335,19

Fonte: SNIS (2018).

A capacidade de tratamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário de Paranaguá está apresentada na Tabela 113.

Tabela 113: Capacidade de coleta e tratamento de esgoto no município de Paranaguá.

Ano	Capacidade de Tratamento (L/s)	Capacidade de Tratamento (1000 m³/mês)
Sistema Emboguaçu	69,00	170,82
Sistema Samambaia	10,00	26,28

Ano	Capacidade de Tratamento (L/s)	Capacidade de Tratamento (1000 m³/mês)
Sistema Costeira	100,00	262,8
Sistema Valadares	33,00	86,724
Sistema Cominese	70,00	183,96
Total	283,00	743,72

Fonte: PARANAGUÁ SANEAMENTO (2020)

A partir dos dados apresentados, é possível realizar o balanço entre a geração de esgoto e a capacidade do sistema. O sistema possui uma capacidade atual de tratamento de 741,09 m³/mês, enquanto que a geração de esgoto pela população total é de 347.776,89 m³/mês e a geração da população urbana é de 335.191,24 m³/mês.

Ainda, segundo os dados do SNIS (2018), são coletados 353.336,67 m³/mês e tratados 271.424,17 m³/mês. Assim, tanto nos cálculos de geração per capita a partir do coeficiente de retorno, quanto nos dados do SNIS (2018), o sistema possui capacidade suficiente de coleta e tratamento de esgoto. Na Figura 197, é possível observar o volume gerado e a capacidade do sistema de esgotamento sanitário de Paranaguá.

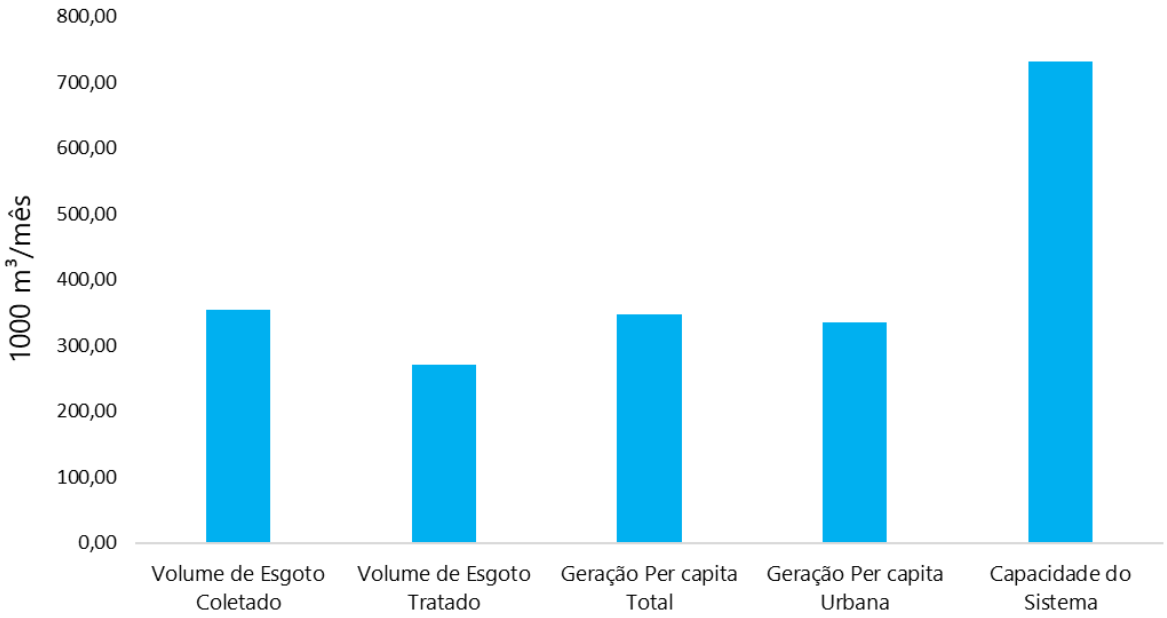


Figura 197: Volumes mensais de geração de esgoto no sistema de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6.6. Ligações Clandestinas

Em Paranaguá, os principais problemas relacionados a ligações clandestinas são em locais onde são disponibilizadas a rede coletora de esgotos da Paranaguá Saneamento. Porém, o morador não se liga a esta rede, destinando seu esgoto na rede de drenagem pluvial, e também, onde ocorrem lançamentos indevidos de águas pluviais na rede de esgoto, sendo esta denominada de vazão parasitária.

Estes casos se diferenciam das redes unitárias e mistas, que tem a função de realizar a coleta dos esgotos e das águas pluviais.

6.7. Estrutura Organizacional do Serviço

Como já apresentado no Panorama Institucional da Política e da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, o titular dos serviços de esgotamento sanitário é a Prefeitura Municipal de Paranaguá, que presta os serviços em conjunto com a Paranaguá Saneamento.

Há uma divisão dos serviços, sendo que para o perímetro urbano de Paranaguá, a concessionária Paranaguá Saneamento possui a concessão total dos serviços, enquanto que a gestão em áreas rurais (áreas além do perímetro urbano) é realizada pela Prefeitura Municipal de Paranaguá, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAP). A regulação e fiscalização dos serviços concedidos é realizada pela CAGEPAR. A Figura 198 apresenta a estrutura organizacional dos serviços de esgotamento sanitário em Paranaguá.

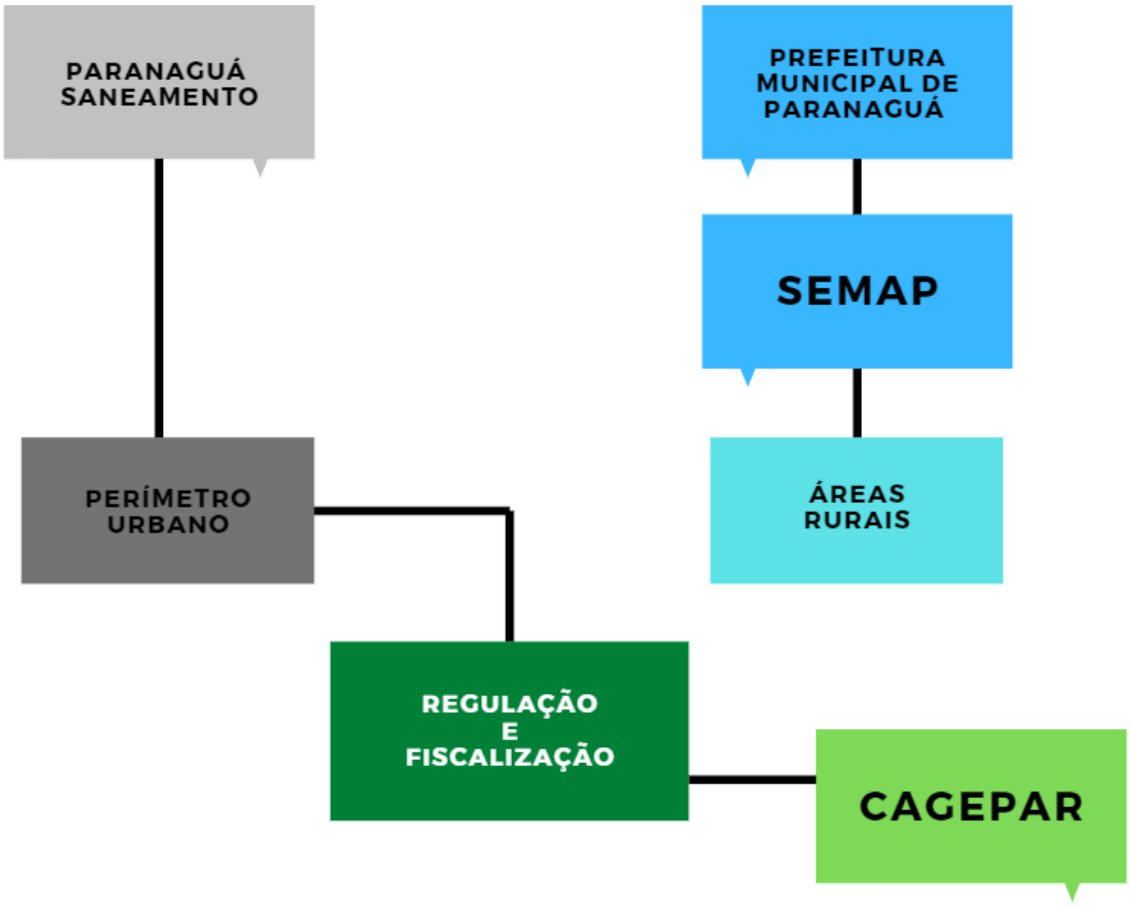


Figura 198: Estrutura Organizacional dos serviços de esgotamento sanitário em Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6.8. Situação Econômico-Financeira

A Situação Econômico-financeira dos serviços de esgotamento sanitário foi apresentada juntamente com os serviços de abastecimento de água no item 5.6.

6.9. Indicadores da Prestação de Serviços

Para a caracterização dos indicadores dos serviços de esgotamento sanitário, o Termo de Referência da FUNASA (2018) recomenda que sejam utilizados os indicadores do SNIS como referência da avaliação de desempenho do prestador dos serviços. A Tabela 114 apresenta os indicadores do SNIS utilizados para avaliação de desempenho dos serviços de esgotamento sanitário de Paranaguá.

Tabela 114: Indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário de Paranaguá

Código SNIS	Indicador	Unidade
IN015	Índice de coleta de esgoto (para a área urbana e para a área rural)	%
IN016	Índice de tratamento de esgoto	%
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação	m/ligação
IN077	Duração média de reparos de extravasamentos de esgotos	horas/extravasamento
IN079	Índice de conformidade de amostras para cloro residual	%
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	extravasamento/km
IN084	Incidência de coliformes totais fora do padrão	%

Fonte: SNIS (2020).

A partir dos indicadores apresentados, é possível verificar a evolução da prestação dos serviços em Paranaguá. A Tabela 115 apresenta o valor de cada indicador e sua evolução no tempo, e a Figura 199 apresenta o gráfico desta evolução.

Tabela 115: Evolução dos indicadores dos serviços de esgotamento sanitário de Paranaguá

Ano	Indicador

	IN015	IN016	IN021	IN077	IN079	IN082	IN084
2019	-	-	-	-	-	-	-
2018	83,36	76,82	21,97	0,11	94,16	0,94	0,00
2017	95,94	65,66	23,19	0,12	93,90	0,81	0,00
2016	74,99	84,00	26,55	0,16	93,92	0,44	0,00

Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

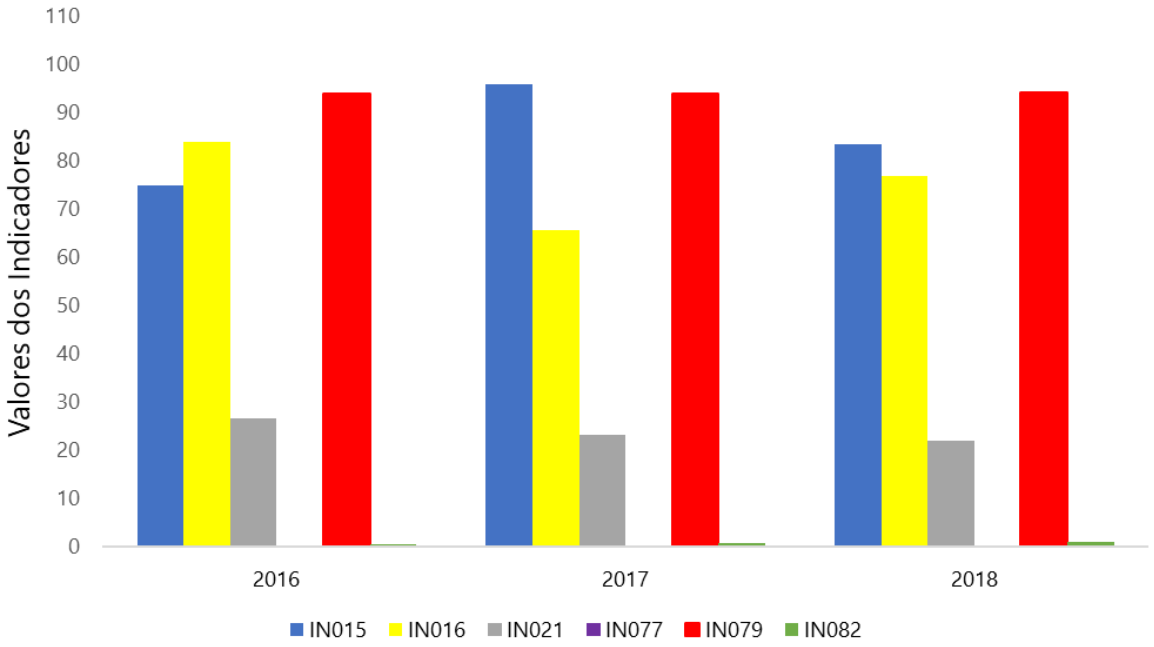


Figura 199: Gráfico da evolução dos indicadores dos serviços de esgotamento sanitário em Paranaguá.
Fonte: SNIS (2016, 2017, 2018).

6.10. Principais Deficiências e Problemas Detectados

Em relação aos Serviços de Esgotamento Sanitário em Paranaguá, as principais deficiências e problemas detectados são apresentados a seguir.

6.10.1. Existência de Rede Coletora Mista/Unitária

Como já apresentado no Item 6.1.3, Paranaguá possui 220 km de rede unitária/mista. Essas redes foram implantadas pela prefeitura, onde a concessionária realiza a manutenção e desobstrução.

Em alguns locais foi observado o esgoto sendo lançado diretamente *in natura* (Figura 200). Nestes locais o valor cobrado pelo serviço de coleta corresponde a 60% da taxa referencial de água. De acordo com informações da PSSA os locais não atendidos pelo sistema de tratamento não dispõem de rede separadora de esgoto, mas apenas de redes unitárias implantadas pela prefeitura, em que a atuação da concessionária se restringe às manutenções e às desobstruções que se façam necessárias a esse sistema de coleta e afastamento.

Figura 200: Lançamento de esgoto *in natura* em área de mangue.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Este ponto da imagem acima está em área em processo de regularização (algumas casas estão com uma indicação "Eu disse sim à regularização do meu imóvel – [Re]Urbane). Esta é uma área urbanizada, possui rede de abastecimento de água potável, inclusive cobrança de taxa de água e de esgoto, mas não possui a rede coletora de esgoto.

6.10.2. Áreas Urbanas não Atendidas

Além das áreas que possuem coleta, mas não possuem tratamento (atendidas pela rede unitária), e das áreas irregulares que não possuem a coleta de esgoto, apresentadas no Item 6.2, ainda existem áreas dentro de sistemas existentes que não

possuem coleta, mesmo com a rede coletora implantada, como por exemplo a Rua José Mirino, que faz parte do Sistema Cominese, mas não possui rede coletora (Figura 201).

Figura 201: Rua José Mirino
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Durante o levantamento de campo, foi informado pela CAGEPAR que, nos casos em que a rede de esgoto passa na frente da residência, esta é considerada como atendida (o cálculo é feito com base no número de residências e taxa do IBGE de ocupação por residência), mas não necessariamente são casas que possuem ligação com a rede. Segundo o entendimento da Paranaguá Saneamento, o morador que deve realizar a ligação embasada na Lei Municipal nº2000/1997. De acordo com o art. 84 da referida lei, a elevação mecânica de esgoto é prevista quando as instalações sanitárias do imóvel estão abaixo da cota da rede coletora.

Dentre os casos observados do porque os moradores não realizam a ligação, se destacam:

- As casas são construídas com a saída de esgoto na parte dos fundos e a rede passa na frente da casa, então o morador não realiza a reforma no imóvel para fazer a saída na frente;

- Muitas casas são rebaixadas do nível da rua (cota menor), não denso possível fazer a ligação.

6.10.3. Ligação de esgotos na rede de drenagem

Na Rua Tupinambá, Vila Portuária, passa a rede coletora da Paranaguá Saneamento que, por meio de estação elevatória (EEE Becker), direciona o esgoto para a ETE Emboguaçu. Porém, nesta mesma rua, a prefeitura instalou a rede de drenagem e os moradores acabaram realizando o lançamento nesta rede que tem como ponto de lançamento no Rio Anhaia, sem tratamento.

Neste caso, a prefeitura deveria ter comunicado à Paranaguá Saneamento a instalação desta rede de drenagem para que fosse evitado que os moradores se ligassem a esta nova rede. A Figura 202 e Figura 203 ilustram essa situação.

Figura 202: Rua Tupinambá e EEE Becker
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 203: Lançamento de esgoto no Rio Anhaia.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

6.10.4. Ilhas e áreas rurais sem atendimento de serviços de esgotamento sanitário

Como apresentado no Item 6.2, em Paranaguá, não existe atendimento de serviços de esgotamento sanitário nas ilhas e nas áreas rurais. Na Ilha do Mel, existe uma licença para a realização da limpeza de fossas das pousadas. Foi feito um projeto pela Paranaguá Saneamento para a construção de fossas, e emitida licença para limpeza, mas o projeto não teve prosseguimento. Sendo assim, não há sistema de esgotamento sanitário na Ilha do Mel.

Ainda, durante as verificações de campo foram observadas as seguintes situações:

- No canal próximo a ETE Costeira, na saída do canal, existe um problema de gordura na tubulação, que trabalha "afogada", no nível da maré, dificultando a manutenção (Figura 204);
- Em algumas das TTS, as soleiras são abaixo da cota da maré, causando a entrada de sal no sistema.

Foi informado que toda obra, independentemente do tamanho, passa pela aprovação da Vigilância Sanitária. Com isso, os fiscais, na liberação do habite-se, verificam todas as exigências ambientais.

- A limpeza de caminhões próximos ao porto foi um problema identificado na vistoria de campo. Fibras de tecido, cascas de soja e entre outros resíduos, são encaminhados pela rede de drenagem unitária, podendo causar obstrução na rede;
- A CAGEPAR comentou sobre os muitos problemas com a Prefeitura para a regularização de áreas. Existem muitas áreas de Paranaguá que são áreas de invasão dentro de APP's. Mas já são áreas consolidadas onde a desapropriação já não é mais possível;
- Foi relatado também, a falta de acompanhamento das empresas terceirizadas na realização das obras da PSSA. Por exemplo, quando é necessário realizar uma melhoria no sistema, a PSSA contrata uma empresa terceirizada para realizar as obras, mas durante a vistoria da CAGEPAR, é constatado que a obra não está de acordo com o projeto.

Figura 204: Canal Próximo a ETE Costeira.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Todos estes itens já foram detalhados nos capítulos anteriores e, no item 6.11 Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico, serão apresentados as potencialidades e os desafios do Município em relação aos Serviços de Esgotamento Sanitário.

6.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

A seguir apresenta-se um quadro resumo das potencialidades e dos desafios relativos aos serviços públicos de esgotamento sanitário, os quais são classificados em duas categorias: estruturais e estruturantes. As potencialidades são constituídas pelos aspectos positivos verificados no município. Quanto aos desafios, estes caracterizam as dificuldades observadas e indicam necessidade de melhoria na prestação dos serviços. Em relação à classificação, as potencialidades e os desafios classificados como estrutural estão mais ligadas à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura e a classe estruturante refere-se às questões ligadas à gestão.

Tabela 116: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de esgotamento sanitário.

SERVIÇOS PÚBLICOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Potencialidades	**Classificação**	
	Estrutural	**Estruturante**
✳ As estações de tratamento existentes possuem capacidade de atender o dobro da demanda de tratamento atual.	✅	❌
✳ Áreas em processo de regularização fundiária e consequente acesso a rede coletora de esgoto	✅	✅
✳ Investimentos por parte do setor privado nas áreas portuárias com financiamento da rede coletora	✅	✅
Desafios	**Classificação**	
	Estrutural	**Estruturante**
✳ Fornecimento deficiente no meio urbano e inexistente em comunidades isoladas.	✅	❌
✳ Existência de rede unitária em 40% do sistema	✅	✅
✳ Substituir as redes unitárias no centro histórico	✅	✅
✳ Casas com cotas abaixo da rede coletora (soleira baixa)	❌	✅
✳ Mapear as áreas não atendidas com tratamento (apenas com coleta e afastamento)	✅	✅

* Prefeitura e Paranaguá Saneamento trabalharem em conjunto na operação da rede unitária	✓	✓
* Atender as ilhas e áreas rurais com sistemas de esgotamento sanitário – rede condominial	✓	✓
* Fornecimento deficiente no meio urbano e inexistente em comunidades isoladas	✓	✗
* Reclamações entre a população acerca do mal funcionamento do sistema, apesar do preço cobrado ser elevado.	✓	✗
* Limpeza de caminhões próximos ao porto - fibras de tecido, cascas de soja e entre outros resíduos, são encaminhados pela rede de drenagem unitária.	✗	✓
* Falta de acompanhamento das empresas terceirizadas na realização das obras da PSSA; algumas obras em desacordo com o projeto.	✗	✓
* Em algumas das TTS, as soleiras são abaixo da cota da maré, causando a entrada de sal no sistema.	✓	✗

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

7. SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O intenso processo de urbanização das últimas décadas e o rápido crescimento das cidades, muitas vezes sem o adequado planejamento urbano, têm gerado muitos problemas de infraestrutura urbana, especialmente em relação a drenagem de águas pluviais. Essa situação se repete e se mostra cada vez mais presentes nas áreas rurais dos municípios, o que torna abordagem deste tema como Drenagem e Manejo de Águas Pluviais e não mais apenas como Drenagem Urbana.

O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, juntamente com os sistemas de: redes de água; esgotamento sanitários; cabos elétricos e telefônicos; iluminação pública; pavimentação de ruas, guias e passeios; parques; áreas de lazer; e entre outros. O principal diferencial do sistema de drenagem em relação aos demais é que o escoamento das águas das chuvas sempre ocorrerá, independentemente se existir ou não o sistema de drenagem adequado, sendo que a qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou os prejuízos à população serão maiores ou menores.

A causa dos problemas relacionados ao manejo de águas pluviais estão ligados a vários fatores, como: a impermeabilização do solo; a remoção da vegetação; a ocupação de várzeas; a estruturação do sistema viário em vias de fundo de vale; a atividade agrícola sem controle ambiental; a configuração física-ambiental do sítio urbano, que pode ser ou não favorável ao desencadeamento de processos erosivos, como o transporte e deposição de sedimentos; a disposição inadequada de resíduos sólidos; a retificação de rios; a ausência de planos urbanísticos integrados; e entre outros. Tais problemas afetam diretamente a população, causando perdas materiais,

físicas e financeiras, além de contribuir para a piora na qualidade de vida dos munícipes.

Neste sentido, os sistemas de drenagem urbana vêm a contribuir para a minimização e solução desses problemas, provendo ao município uma série de orientações e diretrizes que, considerando as especificidades do município, apresentem soluções e medidas, sejam essas higienistas, compensatórias, estruturais e não estruturais, que em conjunto com o poder público, a iniciativa privada e a população local, desenvolvam políticas, programas, práticas e ações voltadas para a conservação do meio ambiente e consequente redução dos impactos causados pela chuva.

É importante ressaltar que a planície costeira paranaense se caracteriza por possuir cotas muito baixas, cerca de 2 a 5 metros na região dos balneários, e existem os cordões litorâneos que criam áreas onde há dificuldade de drenagem (SIMEPAR, 2007). Em alguns casos, em uma distância de um quilômetro da praia, as cotas encontradas são de 2 a 2,5 metros em relação ao nível médio do mar.

Do ponto de vista legal, a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal de n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e juntamente com seu Decreto Regulamentador de nº 7.217, de 21 de junho de 2010, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

A Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016, complementa e altera a Política Nacional do Saneamento Básico. Segundo a legislação, o tema é tratado como "drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas", definido como:

> *"Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas*

pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano."

Desta forma, para o diagnóstico e demais produtos do serviço de manejo de águas pluviais deste PMSB, será contemplada toda a área do município, além da área urbana, a área rural, incluindo as áreas dispersas (comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais) e as áreas onde mora a população de baixa renda (favelas, ocupações irregulares, assentamentos precários, entre outras denominações), como determina a Resolução nº 75/2009 do Conselho das Cidades.

7.1. Descrição Geral do Serviço Existente

De modo geral, o sistema tradicional de drenagem urbana é composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados, sendo esses: o sistema de microdrenagem e o sistema de macrodrenagem. Além desses, existem os sistemas higienistas, que se baseiam no rápido escoamento do excesso pluvial, contribuindo para o aumento nos volumes e vazões de água com redução no tempo de escoamento, e os sistemas compensatórios, que visam compensar as consequências da urbanização de forma qualitativa e quantitativa de forma integrada e com menor impacto ao meio ambiente.

O Sistema Inicial de Drenagem, ou de microdrenagem, é aquele composto por estruturas mais localizadas, como o pavimento das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas, que advém das inundações e das interferências das enxurradas.

Já o sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período

de retorno. O seu funcionamento adequado depende da prevenção ou minimização dos danos às propriedades, dos danos à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas, seja por doenças de veiculação hídrica. A implantação da macrodrenagem nos centros urbanos também evita o aumento de sedimentos lançados sobre os cursos d'água, contribuindo para o atraso no assoreamento de seus leitos e retardo na perda da capacidade vazante da calha.

7.1.1. Delimitação de Sub-bacias

Neste item estão apresentadas as delimitações e características das sub-bacias do munícipio e as áreas de drenagem. A base cartográfica utilizada é suficiente para gerar as informações exigidas para o planejamento. A Tabela 117 e a Figura 205 apresentam as características das sub-bacias.

Tabela 117: Sub-bacias de Paranaguá

ID	Sub-bacia	Área (km²)	Extensão do Rio Principal (m)	Extensão dos Afluentes (m)	Declividade média (%)
1	Sub-bacia 01	40,28	5.789,84	77.009,29	24,14
2	Sub-bacia 02	12,25	5.556,62	26.633,00	6,13
3	Sub-bacia 03	8,36	4.727,27	13.328,42	6,66
4	Sub-bacia do Emboguaçu	21,00	11.405,96	27.763,57	5,78
5	Sub-bacia do Ribeirão	86,53	17.174,83	254.572,40	18,71
6	Sub-bacia do Salto	106,40	12.522,90	190.173,34	16,50
7	Sub-bacia do Itiberê	27,44	18.855,59	29.322,91	5,32
8	Sub-bacia dos Correias	22,73	18.620,94	17.964,59	5,10
9	Sub-bacia dos Almeidas	14,12	12.166,62	7.805,07	5,63
10	Sub-bacia do Pequeno	26,84	13.243,69	17.535,27	5,23
11	Sub-bacia do	178,22	26.959,21	30.698,22	9,88

ID	Sub-bacia	Área (km²)	Extensão do Rio Principal (m)	Extensão dos Afluentes (m)	Declividade média (%)
	Guaraguaçu				
12	Ilha das Pedras	1,46	-	0,00	10,86
13	Ilha da Cotinga	17,19	-	16.901,15	2,52
14	Ilha do Mel	28,39	-	13.569,04	7,53
15	Sub-bacia do Buquerinha	26,89	5.566,40	89.069,62	23,01
16	Sub-bacia do Itimirim	15,90	7.882,78	67.712,01	28,85
17	Sub-bacia do Itnguçu	21,98	12.381,75	86.539,10	23,33
18	Sub-bacia do Pinto	58,15	7.713,12	131.992,71	13,80
19	Sub-bacia Riozinho	38,46	8.453,64	100.953,32	9,49
20	Sub-bacia Incremental	20,65		25.484,30	4,82

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

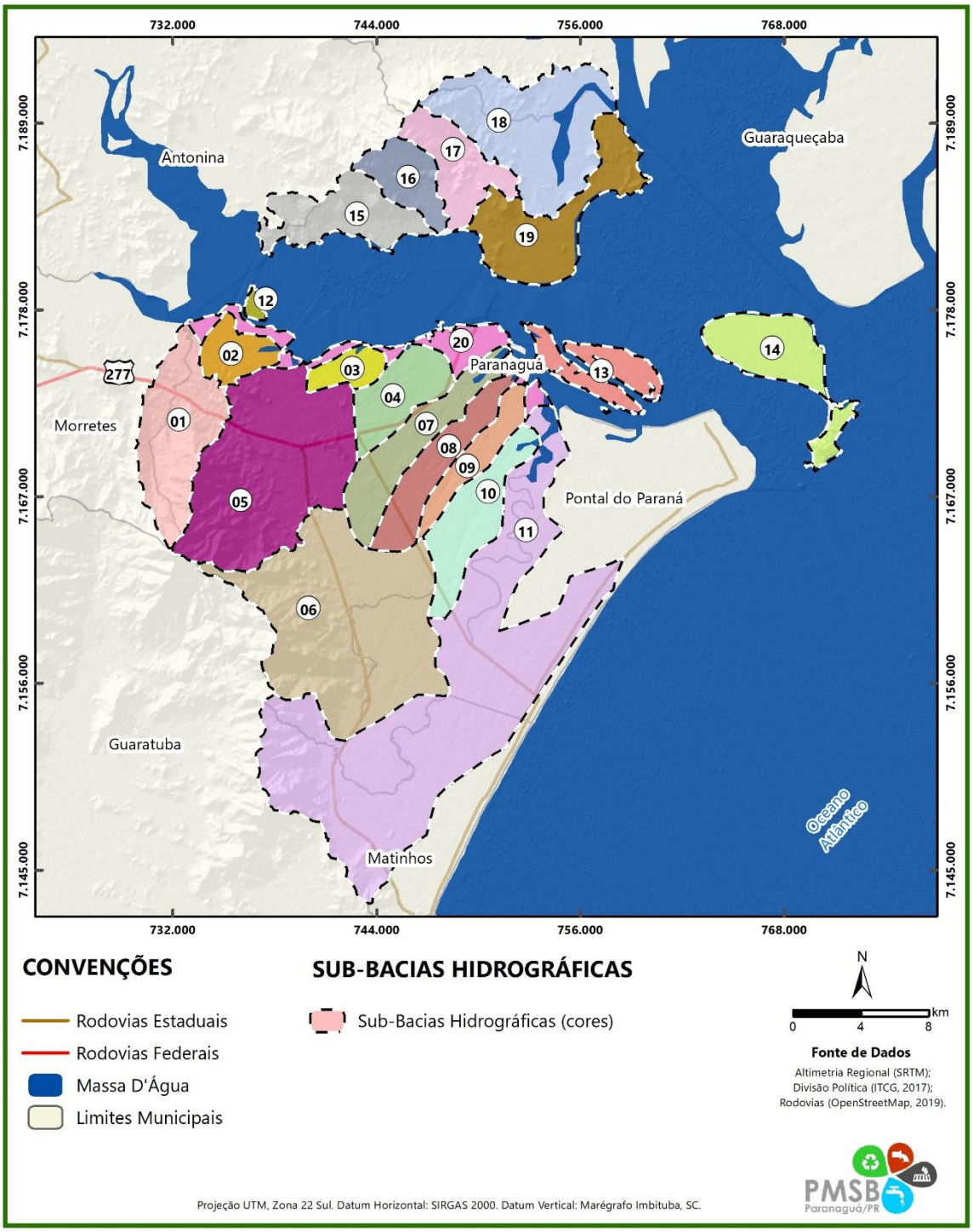


Figura 205: Sub-bacias Hidrográficas de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

7.1.2. Obras Estruturais

Recentemente foram realizadas obras de canalização em dois canais do município, o Canal Bertioga e o Canal Labra. Os canais estão apresentados na Figura 206 e Figura 207.

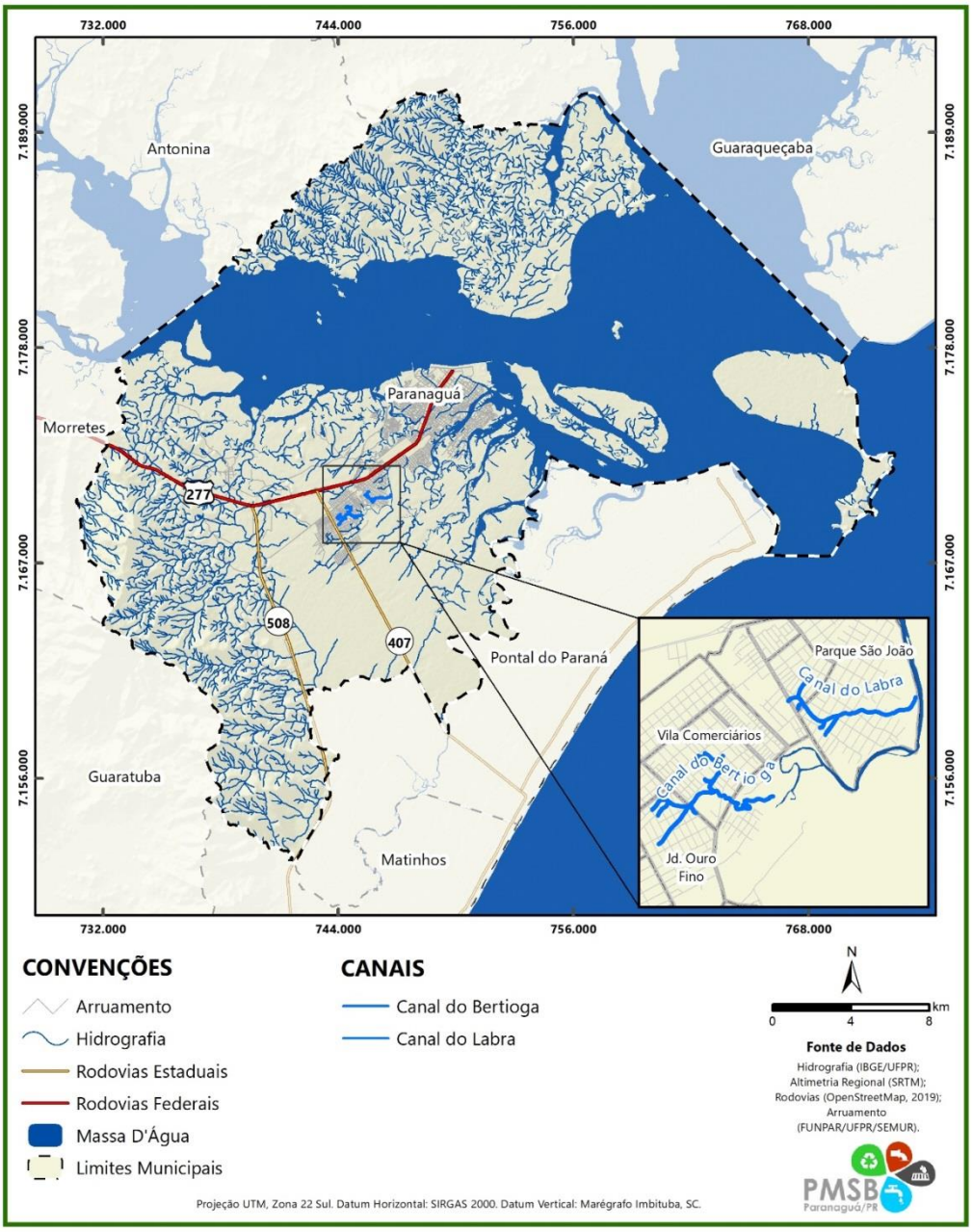


Figura 206: Canais em Paranaguá
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 207: Canais Bertioga e Labra.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

De acordo com informações da SEMOP, os canais teriam em seu entorno um parque linear, porém essas áreas foram invadidas, tornando inviável a sua implantação.

7.1.3. Canal Bertioga

A região do canal Bertioga sofre com alagamentos em média 2 a 3 vezes ao ano, de acordo com o Relatório do Projeto. Também ocorrem alagamentos de grandes proporções, com frequência média de 5 anos.

7.1.4. Canal Labra

De acordo com o Relatório de Projeto, no bairro São João, as áreas mais baixas em torno do atual canal do Labra, na Rua dos Flamboyantes, sofriam com alagamentos frequentes que comprometiam o acesso às moradias e causando transtornos, dando uma condição totalmente insalubre aos moradores locais. Em algumas partes mais altas, como a Rua Júlio Groth Elias, deficiências na drenagem ocasionam alagamentos devido às chuvas fortes.

7.2. Análise do Plano Diretor Municipal e Plano de Drenagem Urbana

Neste item será realizada a análise crítica dos planos municipais relacionados à drenagem e manejo das águas pluviais em Paranaguá, verificando suas diretrizes e medidas de controle, e sua efetiva aplicação.

O município de Paranaguá não possui Plano Diretor de Drenagem urbana, sendo o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) o documento que define as diretrizes para o manejo de águas pluviais. Cabe ressaltar que o PDDI de Paranaguá foi elaborado em 2007 (atualmente em revisão), sendo o documento consultado.

Como será mais bem detalhado adiante, parte da população realiza o lançamento dos esgotos sanitários no sistema de microdrenagem, utilizando-o como

se um sistema misto ou unitário. Sendo assim, uma das diretrizes presentes do PDDI (2007) é:

- Adoção do Sistema Separador Absoluto em áreas urbanas e sistemas descentralizados de esgotamento sanitário nas Áreas Peri-Urbanas e Rurais.

Como verificado no levantamento de campo deste diagnóstico, essa diretriz não foi adotada e os lançamentos de esgoto continuam a ser realizados na rede de microdrenagem. Tal situação traz consequências negativas relacionadas à saúde pública e ao meio ambiente.

Ainda, nas propostas do PDDI (2007), podemos citar duas propostas relacionadas diretamente ao manejo de águas pluviais.

Desenvolver Plano de Drenagem Pluvial

- Justificativa: O município sofre problemas quanto ao escoamento das águas pluviais precipitadas em áreas urbanizadas.
- Observações: Este plano deve conter requisitos técnico relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental e controle de qualidade do serviço.

Criar Plano de Adequação do Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município

- Objetivo: Apresentar soluções para as frequentes inundações a partir do desenvolvimento de um diagnóstico hidrológico.

Assim como as diretrizes, as propostas apresentadas não foram implementadas no município, que não conta com Plano de Drenagem e nem com estudos hidrológicos, o que dificulta o planejamento e gestão das águas pluviais e por consequência, aumenta os casos de alagamento e enchentes no município.

As leis complementares do PDDI trazem diretrizes e regramentos para o manejo de águas pluviais e a drenagem no município, como será destacado a seguir.

O Código de Obras e Edificações de Paranaguá (Lei Complementar nº 67, de 27 de agosto de 2007), é parte integrante do PDDI e estabelece normas de projetos e

padrões de construção geral no Município. Abaixo estão os capítulos, títulos, artigos, parágrafos e incisos relacionados ao manejo de águas pluviais contidos na presente lei:

TÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES

CAPÍTULO III DAS NORMAS ADMINISTRATIVAS E TÉCNICAS

SEÇÃO VI

DOS ATOS ADMINISTRATIVOS

Art. 34. As obras e serviços de construção citadas no artigo 2º deste Código, com exceção de demolição, estarão sujeitas aos seguintes procedimentos administrativos perante a Prefeitura Municipal:

I. Consulta Prévia, anterior a solicitação de aprovação de projeto, em formulário próprio, contendo os usos e demais intenções do serviço ou da edificação pretendida, os 23 documentos comprobatórios de sua propriedade. À Municipalidade, em reposta ao pedido de consulta prévia, cabe apontar por escrito as normas urbanísticas incidentes sobre o lote (zona, taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, número máximo de pavimentos permitidos, recuos e afastamentos mínimos, diretrizes de arruamento, projeção de vias, atingimento, fachos de telefonia, energia e drenagem, croqui da localização). O prazo de entrega ao interessado pela Prefeitura é de 48 (quarenta e oito) horas;

A prefeitura, após consulta prévia, indica quais as normas que deverão ser aplicadas no lote, incluindo o coeficiente de aproveitamento, o qual reserva áreas permeáveis para infiltração das águas pluviais. Este coeficiente é de extrema importância para o controle na fonte, evitando que o escoamento ocorra rapidamente para os corpos d'água, evitando as enchentes. Também, para a aprovação do projeto, poderão ser solicitadas as diretrizes de drenagem, como a implantação de galerias.

Essas normas, se forem devidamente aplicadas, seguidas e fiscalizadas, contribuem para uma gestão eficaz do manejo de águas pluviais no município.

TÍTULO VI DAS INSTALAÇÕES EM GERAL

Art. 282. As instalações e equipamentos abrangem os conjuntos de serviços complementares executados durante a construção de um edifício, os quais deverão ser projetados, calculados e executados visando a segurança, a higiene e o conforto dos usuários, de acordo com as normas e especificações da ABNT, salvo os casos previstos nas Seções deste Capítulo, onde prevalecerá o determinado por este Código.

Art. 283. Este Título trata das instalações e equipamentos de:

I. Águas pluviais;

CAPÍTULO I DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Art. 284. O escoamento de águas pluviais do lote edificado para a sarjeta será feito em canalização construída sob o passeio.

§1º. Em casos especiais de inconveniência ou impossibilidade de conduzir as águas para as galerias de águas pluviais, essas poderão ser conduzidas para outro local adequado, após a aprovação pela Municipalidade.

§2º. As despesas com a execução da ligação às galerias pluviais, quando existirem, correrão integralmente por conta do interessado.

§3º. A ligação será concedida a título provisório, cancelável a qualquer momento pela Municipalidade, caso haja qualquer prejuízo ou inconveniência.

§4º. Nos lotes devidamente registrados no Registro de Imóveis e cujas vias de circulação sejam do patrimônio do município, as despesas com escoamento pluvial da referida via de circulação correrão por conta da Municipalidade.

Art. 285. Nas edificações construídas no alinhamento, as águas pluviais provenientes de telhados, balcões e marquises deverão ser captadas por meio de calhas e condutores. Parágrafo único. Os condutores nas fachadas lindeiras à via pública serão embutidos até altura mínima de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) acima do nível do passeio.

Art. 286. Não será permitida a ligação de condutores de águas pluviais à rede de esgotos.

Art. 287. As águas provenientes das coberturas e dos aparelhos de ar condicionado serão esgotadas dentro dos limites do lote, não sendo permitido o deságue sobre lotes lindeiros ou no passeio da via de circulação.

CAPÍTULO II DAS INSTALAÇÕES HIDRAÚLICO-SANITÁRIAS

Art. 297. É vedada, em qualquer hipótese, a utilização das galerias das águas pluviais, bem como o sistema de drenagem pluvial (sarjetas e vias públicas) para o escoamento do esgoto sanitário "in natura".

Os capítulos descritos acima, que tratam sobre os equipamentos e as instalações, apresentam as diretrizes a serem seguidas para o manejo das águas pluviais. Os artigos que se destacam são os artigos 286 e 297, que tratam sobre a ligação das águas pluviais a rede de esgoto e vice-versa:

Art. 286. Não será permitida a ligação de condutores de águas pluviais à rede de esgotos.

Art. 297. É vedada, em qualquer hipótese, a utilização das galerias das águas pluviais, bem como o sistema de drenagem pluvial (sarjetas e vias públicas) para o escoamento do esgoto sanitário "in natura".

Estes artigos são de extrema importância e devem ser seguidos durante a instalação dos equipamentos de drenagem, assim como a fiscalização da sua aplicação. Porém, como já apresentado, no município de Paranaguá, 40% da rede de esgoto é ligada a rede de drenagem (rede unitária).

7.2.1. Considerações Finais

De maneira geral, o PDDI (2007) possui diretrizes para a drenagem e manejo das águas pluviais como normas para apresentação e aprovação de projetos, e instalações e equipamentos, sendo uma base para a gestão das águas pluviais. Porém, faltam estudos e diretrizes mais específicas, como os presentes em Planos Diretores de Drenagem Urbana. Este PMSB trará estudos, programas, projetos, ações e minuta de legislação específica para o manejo de águas pluviais, facilitando o planejamento e a gestão, e servindo de apoio para a construção de um eventual Plano de Drenagem do município. As diretrizes de drenagem e manejo de águas

pluviais presentes no PDDI (2007) relacionadas ao uso e ocupação do solo serão apresentadas no item a seguir.

7.3. Análise da Legislação de Uso e Ocupação do Solo

Neste item serão analisadas as legislações de Uso e Ocupação do Solo no município de Paranaguá e sua relação com o manejo de águas pluviais. O PDDI (2007) traz as seguintes leis complementares:

- Lei Complementar nº 62/07 – Institui o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Paranaguá e dá outra providencias;
- Lei complementar nº 63/07 – Dispõe sobre as Zonas Especiais de Interesse Social e determina a criação das ZEIS I, II, III, IV e V, e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 66/07 – Dispõe sobre a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, sobre remembramento e Condomínios Horizontes no Município de Paranaguá, e dá outras providências.

A seguir, serão apresentados e discutidos os capítulos, títulos, artigos, parágrafos e incisos relacionados ao manejo de águas pluviais.

LEI COMPLEMENTAR Nº 062, DE 27 DE AGOSTO DE 2007

CAPÍTULO V DO ZONEAMENTO RURAL

SEÇÃO I DA ZONA DE USO SUSTENTÁVEL – ZUS

Art. 13 – São objetivos, na Zona de Uso Sustentável:

*II. preservar os ecossistemas, as margens e as nascentes dos **canais de drenagem**;*

SEÇÃO II DA ZONA DE PROTEÇÃO INTEGRAL – ZPI

Art. 15 – São objetivos as Zona de Proteção Integral:

*I. preservar de forma integral os ecossistemas, as margens e as nascentes e os **canais de drenagem** aí existentes de forma a promover a qualidade ambiental;*

CAPÍTULO VI DO ZONEAMENTO URBANO

SEÇÃO X DA ZONA DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO – ZRO

Art. 58 – São Objetivos da Zona de Restrição à Ocupação:

*II. preservar os manguezais, as margens e as nascentes dos **canais de drenagem**;*

CAPÍTULO VIII DOS SETORES QUE INTEGRAM A ZONA DE INTERESSE PATRIMONIAL E TURÍSTICO – ZIPT

SEÇÃO I DO SETOR HISTÓRICO – SH

Art. 88 – Quanto à instalação de infraestrutura Urbana no Setor Histórico, define-se que:

*I. a instalação, ampliação, reforma ou recuperação dos sistemas de Infraestrutura Urbana, tais como energia elétrica, telecomunicações, esgotos sanitários, água potável, **águas pluviais** e de transporte e circulação, deverá se dar de forma a garantir a integridade física e paisagística do Setor Histórico, quer no conjunto urbano, quer em relação às suas edificações;*

SEÇÃO II DO SETOR DA ÁREA ENVOLTÓRIA – SAE

Art. 99 – Quanto à instalação de Infraestrutura Urbana no Setor da Área Envoltória, define-se que:

*II. a instalação, ampliação, reforma ou recuperação dos sistemas de infraestrutura urbana, tais como energia elétrica, telecomunicações, esgotos sanitários, água potável, **águas pluviais** e de transporte e circulação, deverão se dar de forma a garantir a integridade física e paisagística do Setor da Área Envoltória;*

CAPÍTULO XIII
(incluído pela Lei Complementar n o 85 de 10 de setembro de 2008)

SETOR ESPECIAL DO PÁTIO FERROVIÁRIO – SEPF

Art. 2º – O Setor Especial do Pátio Ferroviário passa a adotar os seguintes parâmetros:

... Taxa de permeabilidade (%) – 40

Foram destacados os itens relacionados ao manejo de águas pluviais presentes na Lei de Zoneamento e Uso e ocupação do Solo de Paranaguá. A lei citada trata de forma superficial o tema, principalmente no que diz respeito à taxa de permeabilidade.

LEI COMPLEMENTAR Nº 063, DE 27 DE AGOSTO DE 2007.

Art. 6º - O Plano de Urbanização Específica deverá conter o seguinte:

*III. os projetos básicos e as intervenções urbanísticas necessárias à recuperação física da área, incluindo, de acordo com as características locais, sistema de abastecimento de água e solução para o esgoto, **drenagem de águas pluviais**, coleta regular de resíduos sólidos, iluminação pública, adequação dos sistemas de circulação de veículos e pedestres, eliminação de situações de risco, estabilização de taludes e de margens de córregos, tratamento adequado das áreas verdes públicas, instalação de equipamentos sociais e os usos complementares ao habitacional.*

Art. 7º - Quando for necessária a implantação de novos loteamentos em ZEIS, o projeto de parcelamento, a constar do Plano de Urbanização Específica referido no artigo anterior, deverá observar os seguintes requisitos:

I. o parcelamento do solo nas ZEIS não será permitido nas áreas que apresentem risco à saúde ou à vida, em especial:

*a) em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, salvo aqueles objeto de intervenção que assegure a **drenagem e o escoamento das águas**;*

Esta lei, que dispõe sobre as Zonas Especiais de Interesse Social, apenas cita que o plano de urbanização deve conter os projetos básicos e as intervenções, incluindo drenagem de águas pluviais sem especificar quais as intervenções que deverão ser aplicadas. A referida lei também trata superficialmente sobre a drenagem e o escoamento das águas em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, quando do parcelamento do solo nessas áreas, porém não deixando claro quais as intervenções a serem realizadas.

LEI COMPLEMENTAR Nº 066, DE 27 DE AGOSTO DE 2007

CAPÍTULO IV DOS REQUISITOS URBANÍSTICOS

SEÇÃO IV DA INFRAESTRUTURA E PRAZO DE IMPLANTAÇÃO

Art. 19. Os parcelamentos do solo sob a forma de loteamentos e condomínios horizontais deverão atender a infraestrutura básica mínima a seguir estabelecida:

*VI. - **Rede de drenagem** (aterros, pontes, pontilhões e bueiros que se fizerem necessários);*

*VII. - Tratamento das faixas ao longo das margens dos córregos, linhas de **drenagem** sazonais e corpos d'água em geral, que atendam à condição de Área de Preservação Permanente.*

Art. 21. Fica sob a responsabilidade do empreendedor, nos condomínios e loteamentos a execução e o custeio das obras e instalações de:

*III. - **Rede de drenagem** superficial e profunda de águas pluviais com o pleno atendimento das normas do Órgão Municipal Competente;*

Art. 22. Nos parcelamentos de solo sob a forma de desmembramento é obrigatório:

*I. - Em áreas críticas, sujeitas à erosão, elaborar e implantar os devidos **projetos de drenagem**, de acordo com diretrizes do Órgão Municipal Competente;*

II. - Abertura das vias de circulação e os respectivos trabalhos de terraplanagem;

*III. - Nas áreas sujeitas à erosão e onde se faça necessária a **drenagem**, as exigências do inciso anterior serão complementadas com galerias de **águas pluviais**, de acordo com a orientação do Órgão Municipal Competente.*

CAPÍTULO VI DA CONSULTA PRÉVIA

Art. 40. Havendo viabilidade de implantação, o Poder Público, de acordo com as diretrizes de planejamento do Município e Legislação do Plano Diretor, e após consulta aos Órgãos Municipais Competentes pelos serviços e equipamentos urbanos, indicará na planta apresentada na consulta prévia:

*IV. - As faixas sanitárias do terreno para o **escoamento de águas pluviais** e outras faixas não-edificáveis*

CAPÍTULO VII DO PROJETO DE LOTEAMENTO

Art. 41. Cumpridas as etapas do Capítulo anterior e havendo viabilidade da implantação do loteamento, o interessado apresentará projeto, em conformidade com as normas e diretrizes definidas pela Prefeitura Municipal, em requerimento escrito, juntando os seguintes documentos e informações:

I. - Planta do imóvel, em meio digital e 4 (quatro) cópias em escala 1:1.000 (um para mil) ou 1:500 (um para quinhentos), indicando:

*d) sentido de escoamento das **águas pluviais**;*

IV. - Projetos das obras de infraestrutura exigidos, a seguir transcritos, acompanhados do respectivo orçamento e cronograma, que deverão ser previamente aprovados pelos Órgãos Competentes, e apresentados em meio digital, acompanhados de 4 (quatro) cópias:

*b) projeto detalhado da **rede de escoamento das águas pluviais** e das obras*

Esta lei que trata do parcelamento do solo urbano apresenta obrigações como a implantação de rede drenagem em loteamentos e condomínios, sob a responsabilidade do empreendedor. Também apresenta a obrigatoriedade da elaboração e implantação de projetos de drenagem em áreas sujeiras à erosão, incluindo a apresentação da planta do imóvel com a indicação do sentido de escoamento das águas pluviais e o projeto detalhado da rede de escoamento.

7.3.1. Considerações Finais

As três leis de Zoneamento de Uso e Ocupação de Parcelamento do Solo apresentadas, trazem itens relacionados ao manejo de águas pluviais, porém tratando o tema de maneira geral. A lei de parcelamento traz itens mais específicos, como a obrigatoriedade da elaboração e implantação de projetos de drenagem e a responsabilidade do empreendedor da implantação destes projetos nos loteamentos e condomínios.

Entretanto, nos anexos das Leis Complementares, constam as tabelas de parâmetros de Uso e Ocupação do Solo por Zona, o que inclui a taxa de permeabilidade mínima - relação entre a parte do lote ou gleba que permite a infiltração de água, permanecendo totalmente livre de qualquer edificação, e a área total dos mesmos. Essas taxas são de extrema importância para o controle e gestão das águas pluviais. Um eventual Plano Diretor de Drenagem Urbana poderia complementar esses parâmetros com mais definições. Neste PMSB serão apresentadas diretrizes para a aplicação destas taxas de permeabilidade.

7.4. Plano Diretor de Drenagem Urbana

Como já apresentado, Paranaguá não possui um Plano Diretor de Drenagem Urbana específico, sendo este eixo do saneamento tratado no PDDI (2007). Porém, o PMSB (2011) também trata sobre este eixo e apresenta objetivos e metas para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no município.

A Tabela 118 a seguir, apresenta os objetivos e metas do PMSB 2011, destacando quais destas metas foram alcançadas, considerando o prazo imediato (até 3 anos) e o curto prazo (de 4 a 9 anos).

Tabela 118: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os Serviços Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Mapeamento, digitalização e georreferenciamento de todo o sistema de drenagem do município	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de pelo menos 50% do sistema de drenagem urbana ✗	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 100% do sistema de drenagem urbana ✗	O município não realizou esse mapeamento, possuindo apenas alguns pontos da rede mapeados.
Otimização da rede de monitoramento das águas pluviais de Paranaguá	Instalar estações pluviométricas em pontos estratégicos ✗	Instalar estações pluviométricas em pontos estratégicos ✗	Não foi realizada a instalação da rede de monitoramento.
Elaboração do plano municipal de drenagem e manejo de águas pluviais	Criar Plano Municipal de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Paranaguá, conforme o Programa Drenagem Urbana Sustentável do Ministério das Cidades ✗	-	O Plano Municipal de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais não foi elaborado.
Correção de insuficiências e deficiências nas galerias	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 30% das deficiências ✓	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 60% das deficiências ✗	Algumas obras de correção foram realizadas como as obras dos Canais Labra e Bertioga.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem urbana	Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem urbana ✓	Promover a limpeza, manutenção e desassoreamento dos dispositivos de drenagem, em 100% dos pontos críticos mapeados, identificando e eliminando ligações de esgoto em galerias pluviais ✗	O Município realizou contratação de empresa especializada para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem urbana. Os pontos críticos não foram mapeados, bem como as redes unitárias e mistas continuam em operação.
Melhoria e atualização dos dados para elaboração de projetos de macro e microdrenagem	Realizar levantamentos e estudos para atualização de coeficientes, equações, fórmulas e valores referentes a dados base para projetos de drenagem ✗	Atualizar todos os coeficientes e equações e alteração na legislação referente a drenagem, baseado nos dados levantados ✗	Não foram realizados estudos e levantamentos. Estudos estes que fariam parte do Plano Diretor de Drenagem Urbana.
Controle das águas pluviais na fonte (lotes ou loteamentos)	Elaborar legislação que regulamente o controle das águas pluviais na fonte e campanhas para orientar e estimular o armazenamento da água da chuva ✗	-	A legislação de regulamentação de controle das águas pluviais na fonte deveria constar no Plano Diretor de Drenagem Urbana que não foi elaborado.
Recuperação e revitalização das áreas verdes	Recuperar mata ciliar em área de	-	Não foram realizados

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
e lagos	APP e realizar diagnóstico e projetos de revitalização para praças e parques		projetos de revitalização.
Criação de taxa de drenagem	-	Realizar estudos e debates com a população para a definição da taxa de drenagem urbana	A taxa de drenagem não foi estabelecida.

Fonte: Adaptado de PARANAGUÁ (2011).

7.5. Rotina Operacional e de Manutenção do Serviço

De acordo com informações da SEMOP (Secretaria Municipal de Obras Públicas), a manutenção ocorre de acordo com a gravidade da situação e o risco à população, sendo encaminhadas equipes para verificação *in loco*. Não há periodicidade ou planejamento por setor específico.

Durante a verificação de campo, foi observado uma equipe da Prefeitura realizando a manutenção da rede de drenagem pluvial em uma rua que recebeu nova pavimentação, apresentada na Figura 208.

Figura 208: Equipe da prefeitura realizando manutenção da rede de drenagem pluvial.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

7.5.1. Equipamentos

São utilizados equipamentos tais como: retroescavadeira, escavadeira hidráulica, carregadeira e caminhão basculante. São 36 funcionários envolvidos no serviço, sendo 28 do quadro de funcionários do município e 8 de empresa terceirizada.

7.6. Análise do Sistema Unitário e Misto

Esta análise foi apresentada no Item 7.1, nos Serviços de Esgotamento Sanitário, para uma melhor identificação dos sistemas. Em Paranaguá, toda a rede de drenagem pluvial faz parte do sistema unitário, funcionando como rede coletora de esgotos em tempo seco. A Figura 209 apresenta a rede de drenagem pluvial em Paranaguá.

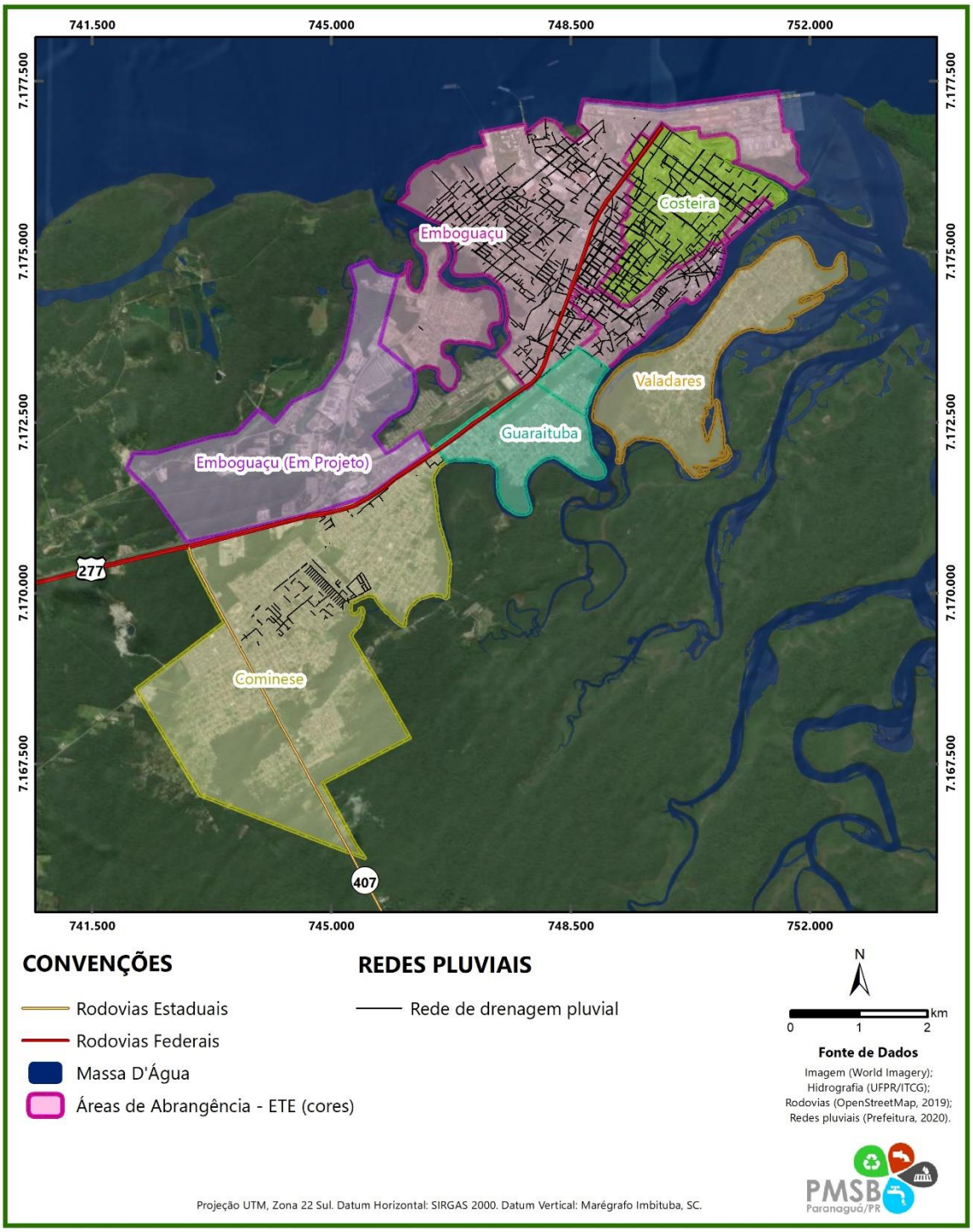


Figura 209: Rede de drenagem pluvial em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Além dos problemas causados pela rede unitária já apresentados no Sistema de Esgotamento Sanitário, também são encontrados problemas no sistema de drenagem como mal cheiro nas bocas de lobo.

As válvulas FLAP e demais equipamentos funcionam corretamente, porém necessitam de manutenção e limpeza após períodos de pluviosidade intensa, onde resíduos sólidos podem interferir no funcionamento do equipamento. A CAGEPAR informou que está aumentando o número de inspeções para verificação destas manutenções.

A válvula FLAP (que tem como função evitar o retorno de água durante a maré alta), em um PV Próximo a EEE Rocio 1, pode ser observada na Figura 210.

Figura 210: Válvula FLAP.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

7.6.1. Sistemas de Microdrenagem

O sistema inicial de drenagem ou de microdrenagem é composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Esses sistemas são responsáveis pela captação das águas pluviais e por sua condução até o sistema de macrodrenagem.

Durante a visita de campo, foram observados alguns problemas relacionados a microdrenagem, como sarjetas e bocas de lobo danificadas (Figura 211) e obstruídas por resíduos, incluindo resíduos da operação do Porto (Figura 212).

Figura 211: Bocas de lobo danificadas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Figura 212: Bocas de lobo obstruídas por resíduos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Também foi observado o funcionamento do sistema unitário/misto, com canais com esgoto *in natura,* apresentado na Figura 213.

Figura 213: Canal de drenagem.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

7.7. Desastres Naturais Relacionados com o Serviço

O mapeamento das áreas suscetíveis à processos de inundação, foi realizado levando-se em consideração aspectos relacionados a processos biológicos, ecológicos, hidrológicos, atmosféricos e pedológicos. Para identificação das áreas, conforme metodologia utilizada na região de Abrangência da APA de Guaraqueçaba por HUNG et al., 2016, foi gerado o modelo digital do terreno (MDT) a partir da ferramenta Topo to Raster do software Arcgis 9.3 e posteriormente calculado o índice topográfico de umidade (ITU).

Sendo assim, áreas pertencentes a ambientes hidromórficos se caracterizam como áreas que apresentam uma relação intrínseca entre processos pedogenéticos e hidrológicos (SIEFERT, 2015).

Baseando-se na relação declividade - inundação, como pode ser observado na Figura 214, as regiões de área urbanizada, de mangue e de restinga, devido à baixa declividade (0-3%, de acordo com a classificação da Embrapa) apresentam maior suscetibilidade a sofrer processos de inundação. Já a região de agricultura perene corresponde a zona com baixo potencial, devido a sua localização em terrenos não

propícios à estagnação hídrica, ocasionando o deslocamento das águas sobre a superfície do solo, acarretando o escoamento superficial.

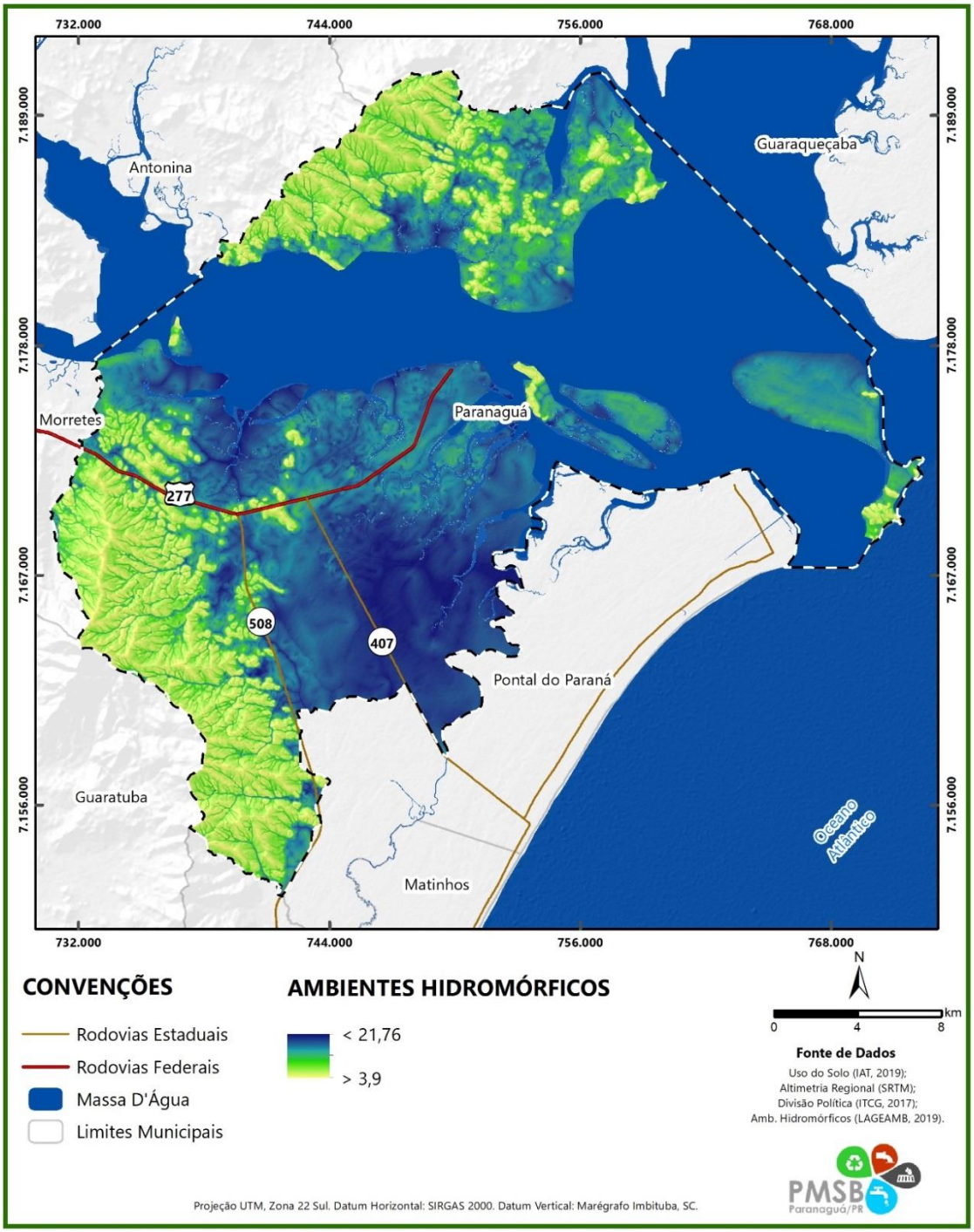


Figura 214: Relação declividade – inundação no Munícipio de Paranaguá
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Para áreas mais suscetíveis à erosão, considerando aspectos como declividade, direção do fluxo e os ambientes hidromórficos, nota-se que se concentram em sua maior parte nas áreas serranas. As áreas de várzea localizadas às margens dos rios, são zonas úmidas que não apresentam elevado potencial de erosão.

7.7.1. Ocorrência e Localização de Problemas Relacionados ao Sistema de Drenagem Urbana

Durante a visita de campo, foram obtidas informações na Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP), na Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), na Defesa Civil do Município e moradores de Paranaguá. As principais áreas indicadas com maior ocorrência de problemas relacionados à drenagem de águas pluviais são as áreas próximas ao nível do mar. Nestas áreas, as águas pluviais sofrem com o aumento da maré e não escoam corretamente.

Porém, em várias regiões do município foram observadas áreas em que ocorrem grandes alagamentos como apresentado na Figura 215.

Figura 215: Localização dos pontos alagamento.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

Ponto P1

O ponto de alagamento P1, foi causado pelo evento de chuva no dia 27/02/2021, no Bairro Industrial (Figura 216), e de acordo com a SEMOP, essa ocorrência foi causada pelo aumento da vazão de rios e canais devido a intensidade da chuva.

Figura 216: Ponto de alagamento na Avenida Gabriel de Lara, próximo a Copadubo, no Bairro Industrial.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

Pontos P2 e P3

Também durante o evento de chuva do dia 27/02/2021, ocorreram alagamentos em frente à estação ferroviária de Paranaguá (Figura 217) e na rodoviária e no entorno (Figura 218), local que já havia sido apontado pelos moradores do município durante o levantamento de campo.

Figura 217: Ponto de alagamento em frente à estação ferroviária.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

Figura 218: Ponto de alagamento no entorno do Terminal Urbano de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Nestes locais foram observados problemas referentes à infraestrutura de microdrenagem como bocas de lobo obstruídas e galerias de drenagem que não suportam a vazão. Além disso, a utilização das redes unitárias na região central contribui para o aumento desta vazão, uma vez que estas redes não foram dimensionadas para esta finalidade.

Pontos P4, P5, P6 e P7

Os registros de alagamentos nestes pontos são do evento do dia 20/02/2021, e foram feitos pela equipe da CAGEPAR. Os pontos P4 e P5 (Figura 219 e Figura 220),

estão localizados na Avenida Coronel Lobo e os pontos P6 e P7 (Figura 221, Figura 222 e Figura 223) na Rua Teodoro dos Santos.

Figura 219: Avenida Coronel Lobo (extravasamento de boca de lobo – Canal do Chumbo).
Fonte: CAGEPAR (2021).

Figura 220: Avenida Coronel Lobo.

Fonte: CAGEPAR (2021).

Figura 221: Rua Teodoro dos Santos.
Fonte: CAGEPAR (2021).

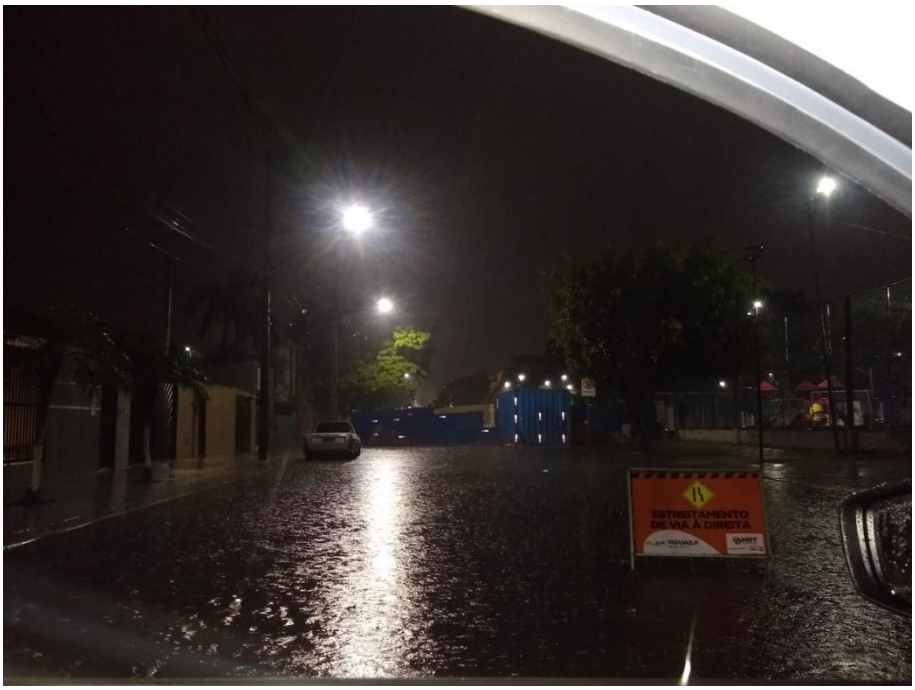


Figura 222: Rua Teodoro dos Santos, esquina com Rua Desembargador Ermelino de Leão.
Fonte: CAGEPAR (2021).

Figura 223: Rua Teodoro dos Santos, esquina com Rua Marechal Floriano.
Fonte: CAGEPAR (2021).

De acordo com a CAGEPAR, os alagamentos têm como causador o extravasamento do Canal do Chumbo, que está recebendo obra de troca de comportas, sendo estabelecido um grande By-pass no local.

O munícipio de Paranaguá por meio da Secretaria Municipal de Obras Públicas e a Defesa Civil devem mapear todos os pontos de alagamento que ocorrem no município, criando um banco de dados com estas informações para futuras intervenções no sistema de drenagem.

7.8. Órgãos Responsáveis pelo Serviço

Em Paranaguá os órgãos responsáveis pela gestão da drenagem e manejo das águas pluviais e elaboração de projetos, obras e manutenção dos sistemas são os seguintes:

- SEMOP - Secretaria Municipal de Obras Públicas;
- UGP - (Unidade de Gerenciamento de Programas).

Ainda, de acordo com informações da SEMOP, a fiscalização e regulação fica a cargo da CAGEPAR. Porém, a CAGEPAR informou que realiza essas atividades apenas

para os serviços concedidos, no caso de Paranaguá, para o Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário.

7.8.1. Equipe

O município de Paranaguá dispõe de 36 funcionários trabalhando diretamente nos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, sendo 28 do quadro próprio do município e 8 funcionários de empresa terceirizada responsável pelos serviços de manutenção das redes existentes. Os funcionários do quadro próprio do município são divididos da seguinte maneira:

- 1 Superintendente;
- 1 Diretor de Departamento;
- 1 Fiscal;
- 1 Operador de Maquinas;
- 1 Pedreiro;
- 3 Artífices;
- 17 Agentes Operacionais; e
- 3 Auxiliar de Serviços Gerais.

Empresas Terceirizadas

O município conta com o auxílio de empresas terceirizadas no que diz respeito à manutenção em redes de drenagem, sendo elas:

- **Celpa Construção Civil LTDA ME** – Concorrência Pública nº006/2018 – Registro de Preços nº016/2018. Objeto: Execução de Serviços de Reparos em Redes de Drenagem com Equipamento e Mão de Obra. Valor: R$ 1.301,007,44.
- **Camila Venturin Zappellini ME** – Pregão Eletrônico nº130/2019. Objeto: Locação de Caminhão Equipado com Sistema de Hidrojateamento e Hidro Vácuo, com motorista e auxiliares especializados para prestação de serviços de limpeza e desobstrução de redes de drenagem de águas pluviais. Valor: R$110.499,66

Está em andamento um novo processo licitatório para a aquisição de Execução de Serviços de Reparos em Redes de Drenagem com Equipamento e Mão de Obra, atualmente prestado pela CELPA.

7.9. Situação Econômico-Financeira

As informações dos gastos com os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais foram disponibilizadas pela Prefeitura de Paranaguá por meio da Secretaria Municipal de Obras Públicas. De acordo com a SEMOP, o município gastou cerca de 3 milhões de reais na implantação e na manutenção em 2019, sendo:

- R$ 1.301.007,44 a empresa terceirizada que executa os serviços de drenagem no município;
- R$ 1.619.493,46 com a aquisição de tubos de concreto armado;
- R$ 89.156,39 na obra de drenagem urbana executada pela UGP.

Os gastos com os funcionários envolvidos diretamente com os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais foram de R$1.022.226,17 no ano de 2019. Desta forma, os gastos com os serviços ficaram em torno de 4 milhões de reais no ano de 2019, o que representa cerca de 0,79% do total das despesas correntes no mesmo ano.

Há também, a projeção de obras de drenagem para os próximos anos, sendo R$2.278.000,00 para 2021 com a implantação de 18 km de redes de drenagem e R$2.620.000,00 em 2022, com 23 km.

7.9.1. Orçamento dos Serviços

Em Paranaguá não existe cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, sendo que a fonte de recursos vem diretamente do orçamento exclusivo para os serviços de drenagem em Paranaguá, Ação 2105 – Canalização e

Drenagem de Canais (Tabela 119), previsto no programa de Infraestrutura Urbana do Plano Plurianual do Município 2018-2021, que tem como objetivo melhorar as condições da infraestrutura urbana.

Tabela 119: Orçamento da Ação 2105 – Canalização e Drenagem de Canais.

Vínculo	2018	2019	2020	2021	Total
Recursos Ordinários (Livres)	R$600.000,00	R$600.000,00	R$600.000,00	R$600.000,00	R$2.400.000,00
Operação de Crédito – BID – Drenagem – Lei nº2.868 -30-04-08	R$100.000,00	R$100.000,00	R$100.000,00	R$100.000,00	R$400.000,00
PAC II – Macrodrenagem do Canal da Labra	R$1.024.000.,00	R$1.026.000.,00	R$629.000,00	R$5.000,00	R$2.684.000,00
PAC II – Macrodrenagem do Canal do Bertioga e Parque Linear	R$840.000,00	R$520.000,00	R$520.000,00	R$1.883.000,00	R$1.883.000,00
Total	R$2.564.000,00	R$2.246.000,00	R$1.849.000,00	R$708.000,00	R$7.367.000,00

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

O orçamento previsto para o ano de 2019 foi de R$2.246.000,00, inferior ao valor informado de R$3.009.667,29 gastos com a implantação de manutenção dos sistemas de drenagem urbana. Os gastos com projetos previstos para 2021 no valor de R$2.278.000,00 também superam orçamento previsto para esse ano, com o valor de R$708.000,00. Os gastos projetados para o ano de 2022 entrarão no Plano Plurianual (PPA) 2022-2025.

Para os gastos administrativos, como pagamento dos funcionários, o orçamento está previsto no programa de gestão administrativa, que tem como objetivo manter e promover o desenvolvimento das atividades administrativas de diversos órgãos da Administração Municipal, visando a eficiência e a efetividade do órgão. Este orçamento, para a Secretaria Municipal de Obras Públicas está apresentado na Tabela 120

Tabela 120: Orçamento do Programa de Gestão Administrativa da SEMOP.

Programa	2018	2019	2020	2021	Total
Gestão Administrativa	R$10.759.000,00	R$11.767.000,00	R$11.774.000,00	R$11.781.000,00	R$46.081.000,00

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

Os gastos com o pagamento de funcionários envolvidos diretamente com os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais foram de R$1.022.226,17 em 2019, estando dentro do orçamento informado para este ano.

7.10. Indicadores da Prestação de Serviços

As informações e indicadores da prestação dos serviços de drenagem e de manejo de águas pluviais em Paranaguá disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Obras Públicas são os dados enviados para o SNIS – Águas Pluviais, para o ano de 2019, ainda não publicados. As principais informações relacionadas ao serviço estão apresentadas na Tabela 121

Tabela 121: Informações sobre o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e de Paranaguá -2019.

Código SNIS	Informação	Valor
IE017	Extensão total de vias públicas urbanas do município	622,80 km
IE019	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	380,29 km
IE021	Quantidade de bocas de lobo existentes no município	2.000 unidades
IE022	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas existes no município	200 unidades
IE023	Quantidade de poços de visita (PV) existentes no município	1.000 unidades
IE024	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos	275 km
IE032	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	43,52 km
IE034	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas	1,35 km
IE035	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas	16,50 km

Código SNIS	Informação	Valor
IN036	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas	16,50 km
IN044	Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	3,29 km
GE001	Área territorial total do município (IBGE):	826,68 km²
GE002	Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas	103,43 km²
GE005	População total residente no município (IBGE)	154.936 habitantes
GE006	População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo):	149.329 habitantes
GE007	Quantidade total de imóveis existentes na área urbana do município	84.008 imóveis
GE008	Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município	50.097 domicílios

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

A partir destas informações é possível realizar o cálculo de indicadores da prestação destes serviços em Paranaguá (Tabela 122).

Tabela 122: Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e drenagem urbana de Paranaguá – 2019.

Código SNIS	Indicador	Valor
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	61,06
IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	44,16
IN025	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares (%)	7,56
IN026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta (%)	3,10
IN027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada (%)	37,91
IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana (un./km²)	21,27

Fonte: PARANAGUÁ (2020).

O município de Paranaguá participa do Diagnóstico do Serviço de Águas Pluviais do SNIS desde o ano de 2017. Desta forma, é possível fazer uma comparação na evolução dos indicadores, apresentados na Tabela 123.

Tabela 123: Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais do SNIS.

Código SNIS	Indicador	2017	2018	2019
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	47,7	47,7	61,06
IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	2,6	2,6	44,16
IN025	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares (%)	-	-	7,56
IN026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta (%)	1,5	1,5	3,1
IN027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada (%)	25,4	25,4	37,91
IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana (un./km²)	21	21	21,27

Fonte: SNIS (2020).

Na comparação acima dos três últimos anos, é possível observar que o indicador IN021 - Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana, teve um grande aumento, passando de 2,6% em 2018 para 44,16% em 2019.

Isso se deve ao fato de que, em 2018, o total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos informados foi de 16,50 km, enquanto que para o ano de 2019 este total foi de 275 km.

No entanto, estes dados serão revisados para a atualização do banco de dados das informações e indicadores dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

7.11. Principais Problemas Detectados

Em relação aos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais em Paranaguá, as principais deficiências e problemas detectados são apresentados a seguir.

7.11.1. Existência de rede coletora mista/unitária

Como já apresentado no Item 6.1.3, o município possui 220 km de rede unitária/mista, sendo essas, as redes de drenagem pluvial do município, que funcionam como rede coletora de esgoto em tempo seco.

7.11.2. Áreas Irregulares

Os locais de lançamento das águas pluviais em Paranaguá foram ocupados irregularmente (áreas de invasão), interferindo no escoamento, causando problemas tanto nestes locais quanto as áreas à montante.

7.11.3. Marés

Um dos principais problemas do sistema de drenagem de águas pluviais de Paranaguá é causado pelas marés. O remanso faz com que as galerias trabalhem "afogadas", o que prejudica o escoamento das águas pluviais.

7.11.4. Falta de Fiscalização e Regulação

Os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais não são fiscalizados e nem regulados. A Prefeitura informou que este serviço é da CAGEPAR, enquanto que essa entende que a atuação dela é apenas para os serviços concedidos.

7.12. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A seguir apresenta-se um quadro resumo das potencialidades e dos desafios relativos aos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, os quais são classificados em duas categorias: estruturais e estruturantes. As potencialidades são constituídas pelos aspectos positivos verificados no município. Quanto aos desafios, estes caracterizam as dificuldades observadas e indicam necessidade de melhoria na prestação dos serviços. Em relação à classificação, as potencialidades e os desafios classificados como estrutural estão mais ligadas à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura e a classe estruturante refere-se às questões ligadas à gestão.

Tabela 124: Quadro resumo e analítico do diagnóstico dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

SERVIÇOS PÚBLICOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Potencialidades	**Classificação**	
	Estrutural	**Estruturante**
✳ Plano Diretor Municipal em elaboração	✗	✓
✳ Implantação recente de novos canais de drenagem	✓	✗
✳ Equipe de manutenção própria e terceirizada	✓	✓
✳ Poucos problemas relacionais a alagamentos e inundações	✓	✗
Desafios	**Classificação**	
	Estrutural	**Estruturante**
✳ Lançamento de esgotos na rede de drenagem pluvial	✓	✓
✳ Problemas causados pela rede unitária	✓	✓
✳ Ilha de Valadares com fundo de vale com alagamentos	✓	✓
✳ Construções em áreas regularizadas sobre os canais de drenagem que dificultam as manutenções	✓	✗

✳ Estabelecer a fiscalização e a regulação dos serviços no município	✗	✓
✳ Ampliar a rede de drenagem, com soluções viáveis para o remanso.	✓	✓
✳ Mapeamento da rede de drenagem do município	✗	✓
✳ Mapeamento do solo urbano para realização das obras de drenagem	✗	✓
✳ Atualização dos estudos de coeficientes, equações, fórmulas e valores referentes a dados base para projetos de drenagem	✗	✓
✳ Estabelecer taxa de drenagem urbana	✗	✓

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

8. SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1. Caracterização da Estrutura Organizacional do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública

A Figura 224, a seguir, exibe os órgãos da Prefeitura Municipal de Paranaguá envolvidos na gestão de resíduos sólidos. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) é responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos e serviços de limpeza pública na área urbana e na área rural do município de Paranaguá. A Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAPA) é responsável pelo manejo dos resíduos sólidos urbanos nas comunidades isoladas e a Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) é responsável pela gestão dos resíduos dos serviços de saúde. Já a Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP) é responsável pela gestão dos resíduos sólidos da construção civil gerados na execução de suas atividades.

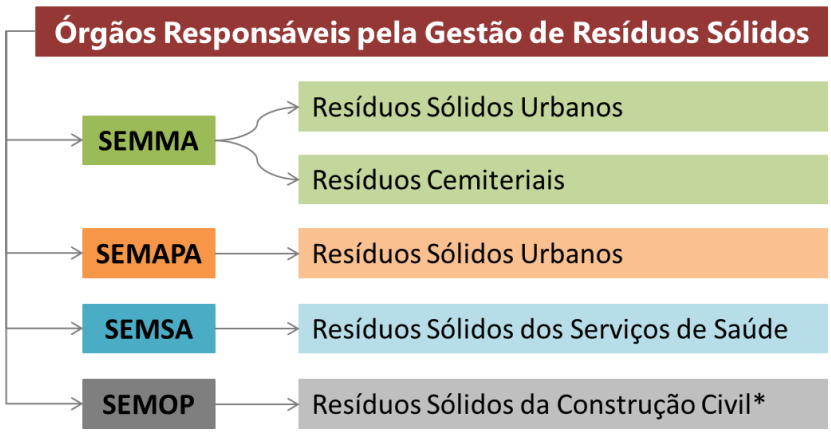


Figura 224: Órgãos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos no município de Paranaguá.

Nota(*): Gerados nas atividades da SEMOP.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A Figura 225, apresentada na sequência, exibe o organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Conforme informações da SEMMA, o órgão possui atualmente 133 funcionários. Além disso, a SEMSA possui três funcionários que atuam no manejo dos resíduos dos serviços de saúde e a SEMAPA possui 29 funcionários que atuam no manejo de resíduos sólidos nas comunidades insulares e cinco funcionários que executam os serviços de limpeza pública na área rural do município.

Quanto ao número de funcionários das empresas contratadas para execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública, a empresa Paviservice possui 200 colaboradores e a empresa JM Tratamento de Resíduos possui 51 funcionários. Além disso, as associações de catadores ASSEPAR e Nova Esperança possuem 36 catadores ao total que atuam na triagem de recicláveis.

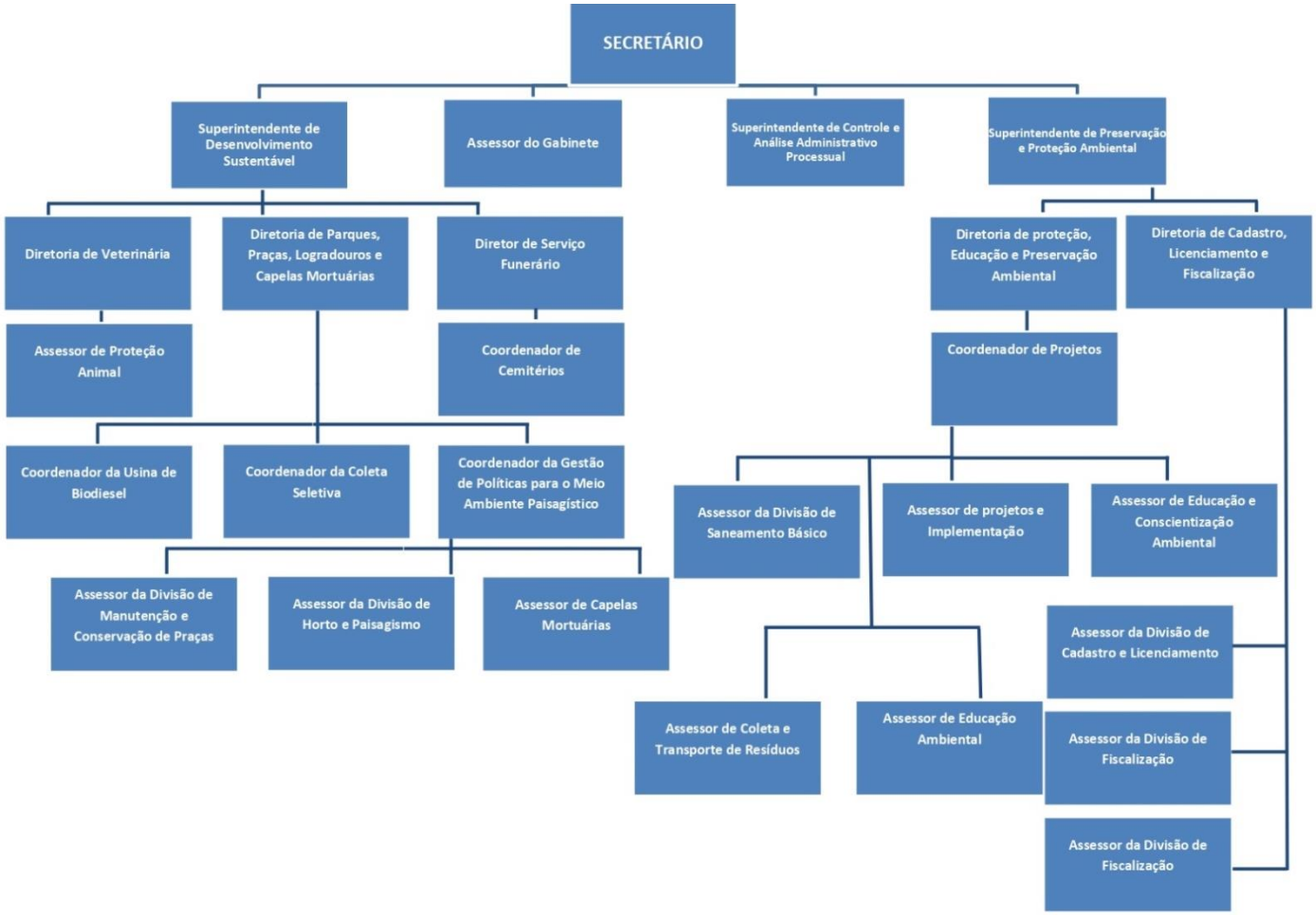


Figura 225: Organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.
Fonte: SEMMA (2020).

8.2. Descrição Geral do Serviço Existente

8.2.1. Tipologias de Resíduos

Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) compreendem os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza pública urbana (BRASIL, 2010), os quais são descritos a seguir.

Resíduos Domiciliares

Os resíduos domiciliares são oriundos das atividades domésticas realizadas nas residências e são compostos principalmente pelos resíduos recicláveis e não recicláveis. Os recicláveis são os resíduos passíveis de reciclagem, que compreende o processo de transformação dos resíduos em um novo produto, no qual ocorre a alteração das suas propriedades. Já os resíduos não recicláveis constituem os resíduos orgânicos, que são compostos por restos de alimentos e resíduos de jardinagem, e os rejeitos, que são resíduos para os quais inexistem ou esgotaram-se todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem (BRASIL, 2010).

Resíduos de Limpeza Pública Urbana

Os resíduos de limpeza pública urbana são provenientes dos serviços de limpeza realizados nas vias e logradouros públicos das áreas urbanas (BRASIL, 2010) e conforme a Lei Federal nº 14.026/2020, a qual atualizou o marco legal do saneamento básico, compreendem os seguintes serviços: a varrição, a capina, a

roçada, a poda de árvores e demais atividades correlatas em vias e logradouros públicos; o asseio de túneis, de escadarias, de monumentos, de abrigos e de sanitários públicos; a raspagem e remoção de terra, de areia e de quaisquer matérias depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; a limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; entre outros eventuais serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2020). São constituídos principalmente por folhagens, areia, terra, pedaços de madeira, restos de alimentos, embalagens, fezes de animais, entre outros (PARANÁ, 2018).

Volumosos

Os resíduos volumosos são assim denominados devido ao fato de serem constituídos por peças de grandes volumes, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis. Destaca-se que os resíduos volumosos não são definidos na PNRS, porém, são resíduos relevantes, que devem ser abordados nos Planos Municipais de Saneamento Básico, conforme estabelece o Termo de Referência da Funasa.

Resíduos de Logística Reversa

Conforme estabelece a PNRS, ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletrônicos e seus componentes.

Além disso, é importante destacar que o Decreto Federal nº 10.388 de 05 de junho de 2020 institui sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares

vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

Resíduos de Óleos Comestíveis

Os resíduos de óleos comestíveis são gerados no preparo de alimentos, principalmente na realização de frituras. Embora os resíduos de óleos comestíveis não sejam definidos na PNRS, é comum verificar a gestão desses resíduos em conjunto com os resíduos sólidos em geral. Além disso, a disposição inadequada desses resíduos pode acarretar uma série de problemas, tais como causar danos às tubulações de coleta de esgoto, prejudicar o tratamento de esgoto e onerar os custos nas estações de tratamento de esgoto, bem como poluir o solo e os corpos hídricos.

Resíduos Sólidos da Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) constituem os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para execução de obras civis (BRASIL, 2010). Destaca-se que a Resolução CONAMA nº 307/2002, a qual foi alterada pelas Resoluções nº 348/2004, nº 431/2011, nº 448/2012 e nº 469/2015, estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos RCC, a qual é de responsabilidade dos geradores. A seguir são apresentadas as classes de RCC conforma a Resolução CONAMA nº 307/2002.

- **Classe A:** Resíduos recicláveis ou reutilizáveis como agregados (material granular proveniente do beneficiamento de RCC), como materiais de pavimentação, componentes cerâmicos, argamassa, concreto, entre outros.

- **Classe B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, como: papel, plástico, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas e gesso.
- **Classe C:** resíduos para os quais inexistem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação.
- **Classe D:** Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, materiais contendo amianto e outros ou aqueles contaminados por resíduos perigosos e/ou prejudiciais à saúde.

Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

Os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) são os gerados nos estabelecimentos que oferecem atendimento à saúde humana ou animal, tais como postos de saúde, hospitais, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, entre outros. A gestão dos RSS é regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), principalmente por meio da Resolução CONAMA nº 358/2005, e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/2004. A seguir, são apresentados os grupos de RSS, os quais estão definidos nas resoluções mencionadas.

- **Grupo A:** Resíduos com a possível presença de agentes biológicos e que podem causar infecção.
- **Grupo B:** Resíduos com a presença de substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.
- **Grupo C:** Materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos impróprios ou não previstos para reutilização.
- **Grupo D:** Resíduos que não apresentam risco bilógico, químico ou radiológico ao meio ambiente e à saúde.
- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes e escarificantes.

Resíduos Sólidos dos Serviços de Saneamento Básico

Os Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico (RSan) são constituídos pelos lodos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETA) e de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), pelos materiais grosseiros, sólidos sedimentáveis e escuma provenientes de ETEs, bem como pelos resíduos oriundos da manutenção e operação dos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Conforme estabelece a PNRS, são os operadores dos serviços de saneamento básico os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos gerados nesses serviços.

Resíduos Cemiteriais

Os resíduos sólidos cemiteriais compreendem os resíduos gerados nos cemitérios, os quais são subdivididos em humanos e não humanos. Os resíduos cemiteriais humanos são resultantes da exumação dos corpos e os resíduos cemiteriais não humanos são provenientes da limpeza e manutenção periódica dos cemitérios. Destaca-se que parte dos resíduos gerados nos cemitérios correspondem a outras tipologias, tais como resíduos da construção civil e resíduos verdes.

8.2.2. Geração e Composição Gravimétrica

Neste item são apresentadas as informações de geração e composição relativas aos resíduos sólidos urbanos, resíduos sólidos da construção civil e resíduos sólidos dos serviços de saúde.

Resíduos Sólidos Urbanos

No Panorama do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), o qual foi elaborado em 2018, foram apresentadas as composições de RSU provenientes de diversas fontes, dentre elas o Relatório de Vistoria do Ministério

Público de 2012, o qual contempla dados relativos ao município de Paranaguá. Conforme informações desse relatório do MPPR, no ano de 2012 41% dos RSU destinados ao lixão municipal de Paranaguá eram recicláveis, 23,9% eram matéria orgânica e 35,4% eram rejeitos.

No PERS/PR foram adotadas taxas de composição de RSU que variam conforme a faixa populacional em que se encontra o município, as quais foram estabelecidas com base em informações de diversos planos municipais de saneamento básico e de resíduos sólidos. De acordo com o IBGE, a população estimada de Paranaguá para o ano de 2020 é de 156.174 habitantes. Sendo assim, Paranaguá encontra-se na segunda faixa populacional do PERS/PR (de 50.001 a 200.000 habitantes) e possui as seguintes taxas de composição de RSU: 34% de recicláveis, 49% de matéria orgânica e 17% de rejeitos.

Com relação à geração média *per capita*, estas foram definidas para cinco faixas populacionais no PERS/PR com base em dados primários e secundários provenientes de diversas fontes. O município de Paranaguá se encontra na terceira faixa populacional (de 100.001 a 200.000 habitantes), a qual corresponde a uma taxa de geração *per capita* de RSU de 0,80 kg/hab/dia.

Considerando-se a população total de Paranaguá estimada pelo IBGE para o ano de 2020 e a taxa de geração *per capita* de RSU apresentada acima, calculou-se a geração total de RSU de Paranaguá, a qual é apresentada na Tabela 125, a seguir. Também foram calculadas as quantidades de recicláveis, de rejeitos e de matéria orgânica conforme as taxas de composição do PERS/PR apresentadas anteriormente.

Tabela 125: Composição e geração de RSU estimadas do município de Paranaguá conforme as taxas do PERS/PR e a população estimada pelo IBGE para 2020.

Recicláveis (t/ano)	Matéria Orgânica (t/ano)	Rejeitos (t/ano)	Total (t/ano)
15.504,95	22.345,38	7.752,48	45.602,81

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Destaca-se que, conforme informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) de Paranaguá, em 2019 foram coletadas 36.251,6 toneladas de resíduos sólidos domésticos e 19.535,4 toneladas de resíduos de limpeza pública, totalizando 55.787 toneladas de RSU. Dessas, 52.845,3 toneladas foram destinadas ao aterro sanitário privado existente no município. A Tabela 126, a seguir, exibe um comparativo entre a quantidade total de RSU estimada por meio da taxa do PERS/PR e da população estimada pelo IBGE para o ano de 2020 e a quantidade coletada em 2019 conforme informações da SEMMA. Verifica-se que há uma diferença de 10.184,19 toneladas.

Tabela 126: Comparação da quantidade de RSU estimada para 2020 e gerada em 2019.

Total de RSU Estimado (t/ano)	Total de RSU Gerado (t/ano)
45.602,81	55.787

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Resíduos Sólidos da Construção Civil

O Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (MMA, 2011) apresenta a composição média dos RCC, sendo 80% de resíduos Classe A, que corresponde aos resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, e pouco menos de 20% de resíduos Classe B, que corresponde aos resíduos recicláveis para outras destinações e dos quais metade refere-se a madeira. O restante dos resíduos da construção civil é composto por materiais sem viabilidade de reciclagem devido a sua complexidade (Classe C), e perigosos ou não inertes, como óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (Classe D).

Ainda conforme o Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (MMA, 2011), a taxa de geração média de RCC equivale a 520 kg/(hab·ano). Sendo assim, utilizando como referência a população estimada pelo IBGE para 2020 e a taxa de geração média de RCC mencionada, obtém-se uma quantidade estimada

de geração de resíduos da construção civil para o município de Paranaguá, correspondente a 81.210,48 t/ano.

Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

O gerenciamento dos RSS até a sua destinação final é de responsabilidade do próprio gerador, seja ele público ou privado. Desta forma, os resíduos gerados pelos órgãos municipais são de sua responsabilidade até sua destinação final.

No município de Paranaguá são observados 27 estabelecimentos municipais de saúde, como: Centro de Abastecimento Farmacêutico e Vacina, Centros Odontológicos, Centro Médico Diagnóstico (CMD), Centro de Saúde da Mulher, Pronto Atendimentos, Centro de Atenção Psicossocial (CAPs) e Unidades de Saúde (US), conforme Figura 226. A frequência de coleta destes resíduos é geralmente semanal.

Figura 226: Localização dos estabelecimentos municipais de saúde, com coleta de RSS.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Para o ano de 2019, segundo dados da HMS, empresa responsável pela coleta de resíduos, foram coletados 16.740,60 quilos de RSS para os estabelecimentos

municipais de Paranaguá. Já no ano de 2020, até o mês de junho, este valor foi de 9.174,85 quilos. De acordo com estes dados, em média a geração mensal de RSS nos estabelecimentos municipais de saúde é de cerca de 1.400 quilos. A Tabela 127 apresenta os dados de RSS coletados para o ano de 2019 e a Tabela 128 para ao ano de 2020, até o mês de junho. Destaca-se que apenas as unidades Centro de Abastecimento Farmacêutico e Vacina, Centro de Medicina Diagnóstica (CMD), Centro de Especialidades Odontológicas de Paranaguá (CEOP) e a US em Nova Brasília apresentam resíduos químicos (Grupo B), todos os demais são denominados como hospitalares pela empresa que realiza a coleta e destinação dos RSS e compreendem os resíduos dos Grupos A e E.

A Figura 227 apresenta a quantidade de RSS coletados por mês nos anos de 2019 e 2020 para os estabelecimentos municipais de saúde de Paranaguá. Observa-se que nos meses de maio e junho de 2020, os valores de RSS foram muito superiores aos observados em média, fato este devido a grande quantidade de resíduos odontológico vencidos, descartados pela Unidade de CMD João Paulo II, chegando até 900 quilos no mês de junho.

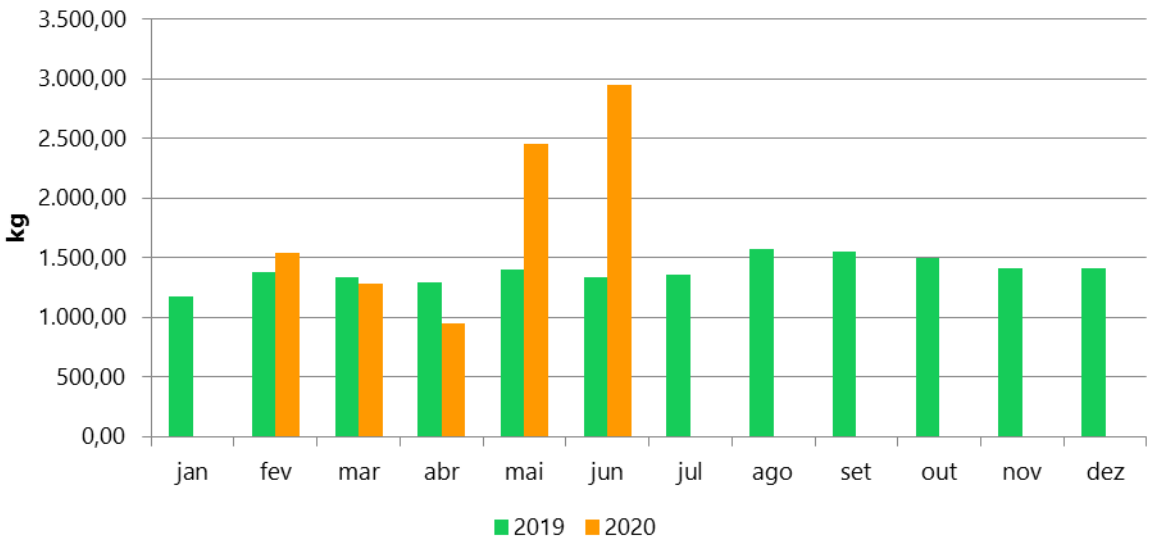


Figura 227: Quantidade de RSS gerado por mês nos estabelecimentos municipais de saúde de Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Tabela 127: Quantidade de RSS (Kg) coletados nos estabelecimentos municipais de Paranaguá, no ano de 2019.

Unidade	Tipo	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
Antiga Secretaria Municipal de Saúde – Centro de abastecimento farmacêutico e vacina	Hosp. (A e E)	39,70	63,60	48,65	129,40	81,50	60,20	24,55	35,85	97,10	2,60	7,00	0,00	**590,15**
	Quím. (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,80	160,80	14,50	4,40	158,60	**418,10**
CMD João Paulo II	Hosp. (A e E)	80,00	185,20	181,00	159,90	187,80	130,00	178,40	163,15	155,40	110,25	170,10	151,70	**1.852,90**
	Quím. (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,70	0,00	0,00	**30,70**
Centro Odontológico Christiane Rabello Silva	Hosp. (A e E)	22,35	29,70	15,00	22,30	18,40	16,70	16,70	19,50	14,90	8,70	14,00	15,90	**214,15**
Centro de Saúde da Mulher	Hosp. (A e E)	0,90	6,40	6,75	5,65	6,15	10,60	10,60	102,20	8,30	7,85	14,80	73,20	**253,40**
Pronto Atendimento de Paranaguá	Hosp. (A e E)	539,70	541,20	668,30	505,70	615,00	525,70	525,70	525,60	552,90	537,90	561,30	412,40	**6.511,40**
CAPS Segismundo Gonçalves	Hosp. (A e E)	29,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	15,85	0,00	0,90	0,00	0,00	**46,75**
US Domingo Lopes Do	Hosp. (A e E)	48,60	42,20	41,50	67,30	73,00	44,20	44,20	69,40	50,10	43,40	46,90	54,65	**625,45**

Unidade	Tipo	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
Rosário														
US Norberto Costa	Hosp. (A e E)	22,80	11,70	7,20	8,30	7,10	12,50	12,50	15,40	10,10	7,25	11,55	11,90	**138,3**
US Rodrigo Gomes	Hosp. (A e E)	88,50	86,05	87,80	101,30	92,10	91,35	91,35	94,35	65,50	53,70	57,00	78,05	**987,05**
US Evanil Rodrigues	Hosp. (A e E)	13,10	27,00	14,20	17,55	33,60	22,45	22,45	20,95	20,20	20,10	30,40	16,10	**258,10**
US Simão Aisenman	Hosp. (A e E)	22,80	34,15	18,10	29,90	28,90	20,90	20,90	27,65	26,60	22,40	18,80	18,70	**289,80**
US Luiz Carlos Gomes	Hosp. (A e E)	18,20	61,10	18,30	26,80	26,60	22,90	22,90	36,10	36,55	28,60	29,90	33,55	**361,50**
US Guilhermina Mazzali Gaida	Hosp. (A e E)	42,40	37,50	22,90	42,20	47,45	35,60	35,60	49,45	47,80	42,60	61,50	24,25	**489,25**
US Aline Marinho Zacarias	Hosp. (A e E)	52,20	62,10	59,90	44,50	48,20	47,00	47,00	59,00	47,10	49,90	66,50	45,60	**629,00**
US Argemiro de Félix	Hosp. (A e E)	21,60	36,95	29,50	23,70	28,80	34,80	34,80	31,50	13,60	21,05	26,50	13,65	**316,45**
US Sueli Dutra Alves	Hosp. (A e E)	10,60	43,45	22,80	33,10	25,80	31,20	31,20	41,40	35,30	31,05	40,90	35,30	**382,10**
US Ubirajara Elias Roque	Hosp. (A e E)	50,50	52,40	36,45	28,10	30,95	146,70	146,70	58,50	52,30	48,20	53,25	61,20	**765,25**
US Dr. Elias Borges Neto – Alexandra	Hosp. (A e E)	41,05	29,40	25,25	31,40	29,70	27,00	27,00	39,05	39,10	19,15	34,90	38,90	**381,90**
US Antonio Santo Escomação –	Hosp. (A e E)	0,50	0,90	0,10	0,80	8,30	0,30	0,30	0,80	2,20	3,00	1,30	0,10	**18,60**

Unidade	Tipo	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
Colônia Maria Luiza														
US Flora Neves da Graça – Nova Brasília – Ilha do Mel	Hosp. (A e E)	18,00	6,50	22,60	17,60	1,44	18,5	16,60	7,20	6,00	0,00	20,70	0,00	**135,14**
	Quím. (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**15,5**
US Ana Neve – Encantadas – Ilha do Mel	Hosp. (A e E)	18,00	16,00	0,00	0,00	1,44	21,35	25,50	8,70	9,20	0,00	20,10	28,80	**149,09**
Escola Especial Eva Cavani	Hosp. (A e E)	0,00	5,60	9,20	4,50	6,80	2,90	6,70	7,60	4,90	5,25	2,95	3,50	**59,9**
CEOP - Av. Bento Munhoz da Rocha Neto	Quím. (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,25	3,65	1,20	14,70	16,50	21,10	**73,4**
	Hosp. (A e E)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	278,40	0,00	0,00	**278,4**
IFPR	Hosp. (A e E)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,70	27,70	20,30	25,20	33,45	**116,35**
US Valadares	Hosp. (A e E)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,50	36,90	30,10	33,60	35,55	**157,65**
US Ezequiel Luís Dias do Nascimento	Hosp. (A e E)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,30	33,65	47,80	37,80	42,30	**194,85**
Total		**1.181,0**	**1.379,1**	**1.335,5**	**1.291,5**	**1.399,0**	**1.338,3**	**1.357,9**	**1.577,1**	**1.555,4**	**1.500,3**	**1.407,8**	**1.408,4**	**16.740,6**

Fonte: HMS (2020).

Tabela 128: Quantidade de RSS (Kg) coletados nos estabelecimentos municipais de Paranaguá, no ano de 2020.

Unidade	Tipo	Jan*	fev	mar	abr	mai	jun	total
Antiga Secretaria Municipal de Saúde – Centro de abastecimento farmacêutico e vacina	Hosp. (A e E)	0,00	32,40	9,30	14,95	507,30	87,00	**650,95**
	Quím. (B)	0,00	21,20	0,00	19,80	73,00	322,80	**436,8**
CMD João Paulo II	Hosp. (A e E)	0,00	244,80	102,50	134,40	310,25	983,15	**1775,1**
Centro Odontológico Christiane Rabello Silva	Hosp. (A e E)	0,00	14,35	10,65	6,20	0,00	9,70	**40,9**
Centro de Saúde da Mulher	Hosp. (A e E)	0,00	51,10	19,40	9,65	20,40	14,90	**115,45**
Pronto Atendimento de Paranaguá	Hosp. (A e E)	0,00	495,40	229,00	344,75	566,30	706,90	**2342,35**
CAPS Segismundo Gonçalves	Hosp. (A e E)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0**
US Domingo Lopes Do Rosário	Hosp. (A e E)	0,00	46,00	47,50	76,40	138,05	155,95	**463,9**
US Norberto Costa	Hosp. (A e E)	0,00	46,40	22,20	2,30	22,90	18,20	**112**
US Rodrigo Gomes	Hosp. (A e E)	0,00	89,70	59,85	27,70	55,50	38,85	**271,6**
US Evanil Rodrigues	Hosp. (A e E)	0,00	15,30	32,20	24,10	47,20	25,05	**143,85**
US Simão Aisenman	Hosp. (A e E)	0,00	21,85	143,10	20,65	33,15	25,60	**244,35**

Unidade	Tipo	Jan*	fev	mar	abr	mai	jun	total
US Luiz Carlos Gomes	Hosp. (A e E)	0,00	19,00	13,60	14,30	47,60	24,40	**118,9**
US Guilhermina Mazzali Gaida	Hosp. (A e E)	0,00	25,10	35,80	29,10	37,60	38,25	**165,85**
US Aline Marinho Zacarias	Hosp. (A e E)	0,00	88,70	67,25	42,50	95,85	60,30	**354,6**
US Argemiro de Félix	Hosp. (A e E)	0,00	32,10	26,75	23,25	32,95	41,10	**156,15**
US Sueli Dutra Alves	Hosp. (A e E)	0,00	35,35	54,30	23,90	47,30	40,60	**201,45**
US Ubirajara Elias Roque	Hosp. (A e E)	0,00	86,10	55,85	15,70	149,90	27,20	**334,75**
US Dr. Elias Borges Neto – Alexandra	Hosp. (A e E)	0,00	31,75	44,75	27,50	59,35	26,90	**190,25**
US Antonio Santo Escomação – Colônia Maria Luiza	Hosp. (A e E)	0,00	5,70	0,40	5,00	1,50	0,00	**12,6**
US Flora Neves da Graça – Nova Brasília – Ilha do Mel	Hosp. (A e E)	0,00	14,80	146,25	0,00	0,00	20,35	**181,4**
US Ana Neve – Encantadas – Ilha do Mel	Hosp. (A e E)	0,00	16,00	27,60	0,00	37,00	21,00	**101,6**
Escola Especial Eva Cavani	Hosp. (A e E)	0,00	4,10	0,30	0,00	0,00	3,00	**7,4**
CEOP - Av. Bento Munhoz da Rocha Neto	Quím. (B)	0,00	14,00	44,70	0,00	12,90	143,25	**214,85**
IFPR	Hosp.	0,00	10,95	26,40	13,70	32,85	24,70	**108,6**

Unidade	Tipo	Jan*	fev	mar	abr	mai	jun	total
	(A e E)							
US Valadares	Hosp. (A e E)	0,00	47,85	39,65	27,30	47,00	34,35	**196,15**
US Ezequiel Luís Dias do Nascimento	Hosp. (A e E)	0,00	36,00	21,50	44,15	76,70	54,70	**233,05**
Total		**0,00**	**1.546,00**	**1.280,80**	**947,30**	**2.452,55**	**2.948,20**	**9.174,85**

Nota: * mês sem informação.
Fonte: HMS (2020).

8.2.3. Acondicionamento, Coleta, Transbordo e Transporte

Na sequência, são apresentadas as informações relativas ao acondicionamento, à coleta, ao transbordo e ao transporte de cada tipologia de resíduos abordada neste relatório.

Resíduos Sólidos Urbanos

Coleta Convencional

A Figura 228, a seguir, apresenta de forma esquemática os responsáveis, os executores e as formas de execução dos serviços de coleta convencional de resíduos no município de Paranaguá. Conforme informado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), 99% da população do município é atendida com os serviços de coleta de resíduos domiciliares. Ressalta-se que esse índice de atendimento foi estimado pela SEMMA, a qual informou que a população não atendida corresponde às ocupações irregulares.

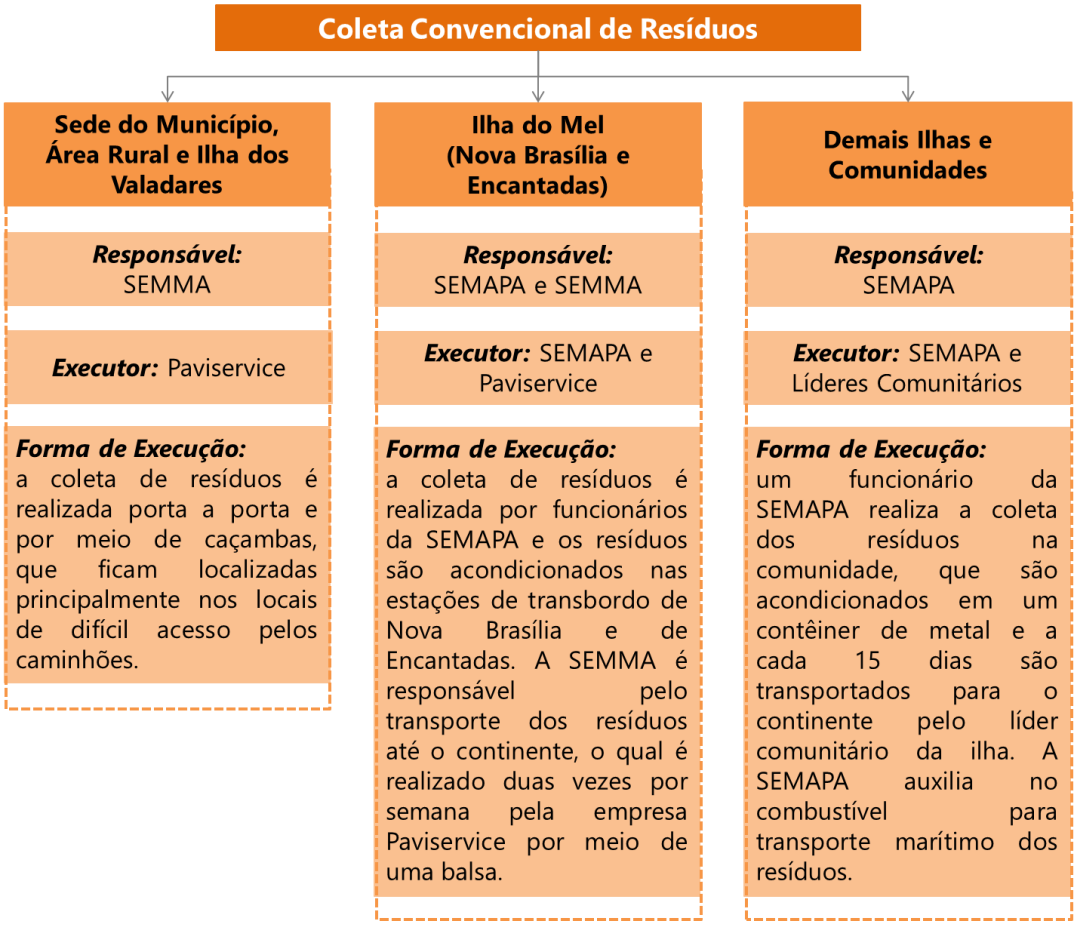


Figura 228: Execução da coleta convencional de RSU no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A SEMMA é a responsável pela coleta convencional dos resíduos orgânicos e dos rejeitos na área urbana, na área rural do município e na Ilha dos Valadares, a qual é realizada pela empresa Paviservice Engenharia e Serviços. Nas demais ilhas pertencentes ao município os serviços de coleta de resíduos são responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAPA), com exceção da Ilha da Cotinga, e são realizados por funcionários contratados pela SEMAPA ou pelos próprios membros da comunidade com auxílio da SEMAPA.

- **Sede do Município, Área Rural e Ilha dos Valadares**

Na área urbana e na área rural do município a coleta regular é realizada porta a porta e por meio de caçambas estacionárias. Na Ilha dos Valadares a coleta convencional é realizada apenas porta a porta. Nos locais onde há coleta porta a

porta a forma de acondicionamento dos resíduos para coleta pelos munícipes são lixeiras ou então os resíduos são deixados nas calçadas, conforme ilustra a Figura 229, a seguir.

Figura 229: Forma de acondicionamento dos resíduos pelos munícipes para coleta em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A área atendida pela coleta convencional de resíduos sólidos porta a porta em Paranaguá é dividida em 22 setores, os quais são apresentados na Tabela 129 e ilustrados na Figura 230. Destaca-se que em 11 setores a coleta é realizada no período noturno. Quanto a frequência da coleta, em 4 setores a coleta convencional de resíduos é realizada diariamente, em 17 três vezes por semana e em um apenas uma vez por semana.

De acordo com a SEMMA, a coleta porta a porta é realizada por meio de seis caminhões compactadores, sete caminhões basculantes, baú ou carroceria, um caminhão polinguindaste e uma embarcação. Conforme informações do SNIS (2019), referentes ao ano de 2018, há 51 trabalhadores da empresa contratada que atuam na coleta de resíduos.

Tabela 129: Setores da coleta convencional de resíduos sólidos domésticos de Paranaguá.

Setor	Bairros	Equipe	Período	Frequência	Dias da Semana
1	29 de Julho, Costeira, João Gualberto, Oceania e Ponta do Caju	1	Noturno	Todos os dias	Segunda a sábado
2	Alto São Sebastião, Campo Grande, Centro Histórico, Leblon e Tuiuti	2	Noturno	Todos os dias	Segunda a sábado
3	Alvorada, Bockmann, Estradinha, Palmital e Raia	3	Noturno	Todos os dias	Segunda a sábado
4	Jardim Araça, Porto dos Padres e Vila Paranaguá	4	Noturno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
5	Correia Velho, Eldorado, Vila Horizonte e Vila Itiberê	5	Noturno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
6	Serraria do Rocha, vila Alboit, Vila Cruzeiro e Vila Rute	6	Noturno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
7	Beira Rio, Industrial, Padre Jackson, Rocio, Vila Guadalupe, Vila Gurani e Vila Portuária	7	Noturno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
8	AEROPORTO, Asa Branca, Santos Dumont e São Vicente	8	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
9	Emboguaçu, Vila do Povo, Vila Primavera e Vila São Jorge	9	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
10	Jardim Iguaçu, Santa Helena e Vila Marinho	10	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
11	Ardim Guaraituba, Jardim América, Parque São João e Vila Divinéia	11	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
12	Casa da Família, Jardim Samambaia e Parque Aguari	12	Diurno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
13	Jardim Yamaguchi, Nilson Neves e Vila dos Comerciantes	13	Diurno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
14	Jardim Jacarandá, Jardim Paranaguá, Ouro Fino e Porto Seguro	14	Diurno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
15	Jardim Esperança, Jardim Paraná, Vale do Sol e Vila Garcia	15	Diurno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
16	Valadares	16	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta

Setor	Bairros	Equipe	Período	Frequência	Dias da Semana
17	Valadares	17	Noturno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
18	Valadares	18	Diurno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
19	Valadares	19	Noturno	3 vezes por semana	Terça, quinta e sábado
20	Alexandra	20	Diurno	3 vezes por semana	Segunda, quarta e sexta
21	Colônias	21	Noturno	1 vez por semana	Quinta
22	Área Central, Aeroparque, Domingos Peneda e Bento Munhoz da Rocha Neto	22	Noturno	Todos os dias	Segunda a domingo *

Notas: * variável no domingo conforme a programação de escalas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

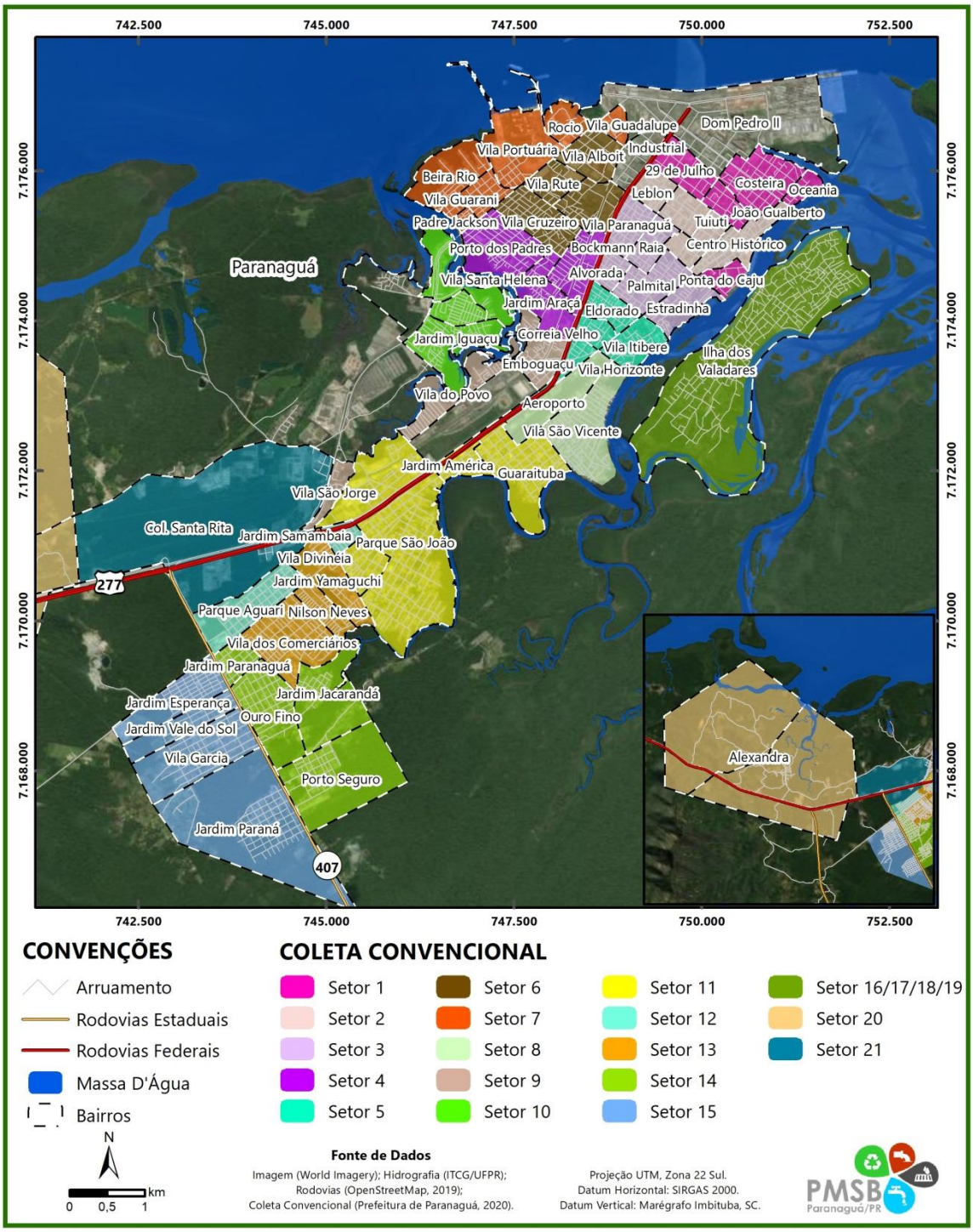


Figura 230: Setores da coleta convencional de RSU no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Além disso, há 32 caçambas estacionárias distribuídas no município para a coleta de resíduos sólidos domiciliares, as quais estão localizadas principalmente nos

locais de difícil acesso pelos caminhões da coleta convencional. A Figura 231, a seguir, ilustra as caçambas existentes em Paranaguá e a Figura 232 apresenta a localização das 32 caçambas.

Destaca-se que, apesar das caçambas estacionárias serem destinadas para o acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, os munícipes também destinam outras tipologias de resíduos, tais como resíduos da construção civil, resíduos verdes e resíduos volumosos.

Figura 231: Caçambas estacionárias distribuídas no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

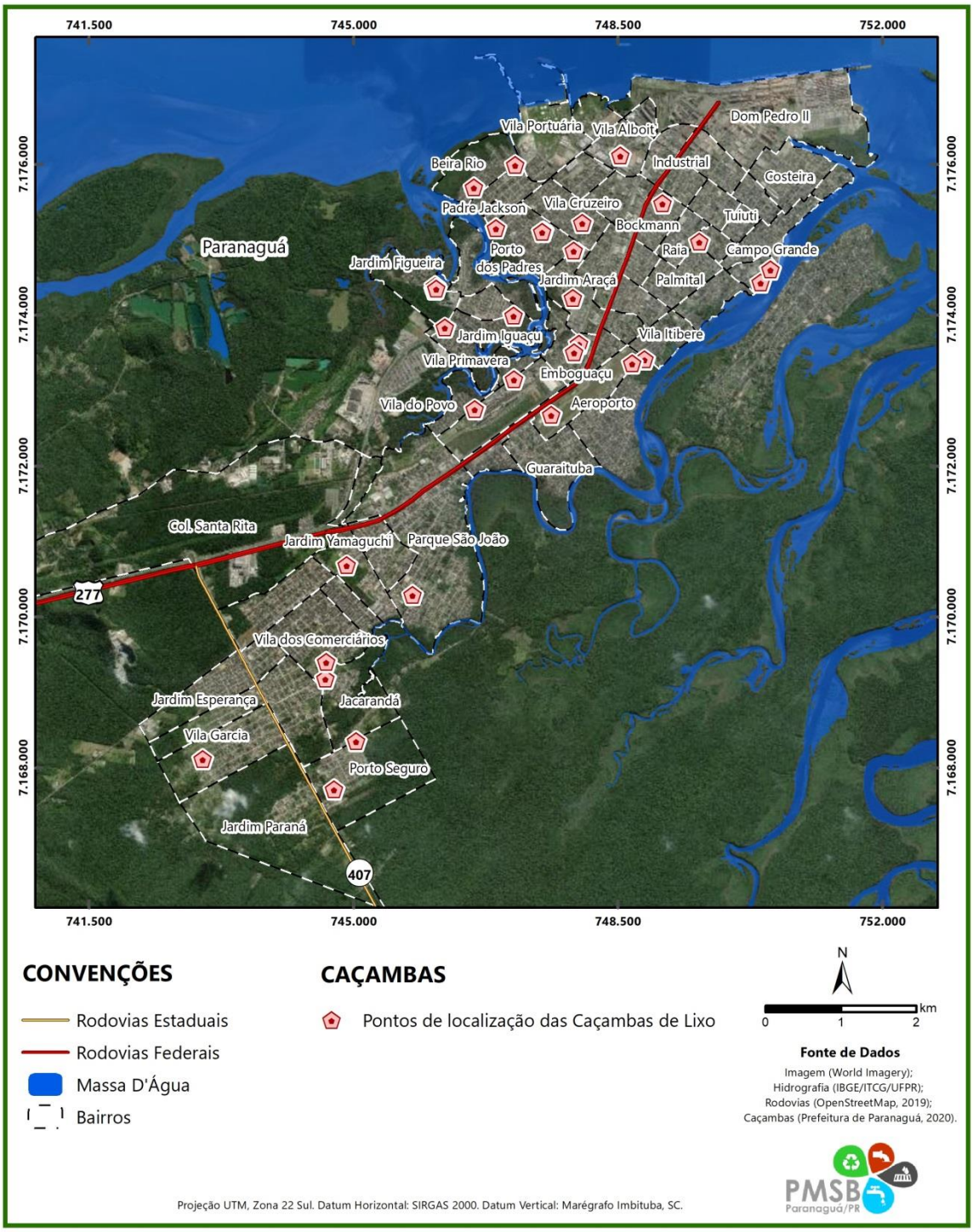


Figura 232: Localização das caçambas estacionárias para coleta convencional de RSU no município de Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Ressalta-se que, anualmente é realizada a tradicional Festa do Rocio em Paranaguá, a qual atraiu mais de 100 mil pessoas em 2019, conforme notícia

publicada em outubro de 2020 no portal de notícias PARANÁPORTAL. De acordo com a SEMMA, quando há eventos desse tipo no município, que atraem uma população flutuante que interfere na prestação dos serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos, é emitida uma ordem de serviço específica e a execução dos serviços é realizada de forma conjunta pelos funcionários da Paviservice e da SEMMA.

- **Ilha do Mel (Nova Brasília e Encantadas)**

Na Ilha do Mel os resíduos são acondicionados para a coleta pelos moradores em lixeiras ou no chão em frente às residências. A coleta de resíduos é realizada por meio de carrinhos elétricos diariamente nas comunidades de Nova Brasília e de Encantadas, com exceção do dia em que os resíduos são embarcados para transporte até o continente. Os resíduos coletados são acondicionados nas estações de transbordo existentes, sendo uma em cada comunidade.

Há quatro carrinhos elétricos para a realização da coleta de resíduos na Ilha do Mel, os quais são ilustrados na Figura 233 a seguir, sendo que dois são utilizados na comunidade de Nova Brasília e dois em Encantadas. Ao total, há 20 funcionários da SEMAPA que atuam nos serviços de gestão de resíduos sólidos, os quais são distribuídos da seguinte forma: 10 em Encantadas, 9 em Nova Brasília e um funcionário para gerenciar as atividades realizadas na Ilha do Mel. Os serviços de manejo de resíduos sólidos executados pelos funcionários da SEMAPA na Ilha do Mel compreendem a coleta convencional, a coleta seletiva de recicláveis e a operação das estações de transbordo de Nova Brasília e de Encantadas.

Figura 233: Carrinhos elétricos utilizados na coleta de resíduos da Ilha do Mel.
Fonte: SEMAPA (2020).

Os resíduos gerados nas comunidades de Nova Brasília e de Encantadas são transportados para o continente uma vez por semana por meio da balsa e são destinados para o aterro sanitário existente no município. Às quartas feiras são transportados os resíduos armazenados na estação de transbordo de Nova Brasília e às quintas feiras são transportados os resíduos armazenados na estação de transbordo de Encantadas. Destaca-se que a balsa, ilustrada na Figura 234, é responsabilidade da SEMMA e é operada pela empresa Paviservice. As estações de transbordo de Nova Brasília e de Encantadas são ilustradas no Item 8.2.4, no qual são apresentadas mais informações sobre essas unidades.

Figura 234: Balsa utilizada no transporte marítimo dos resíduos coletados na Ilha do Mel.
Fonte: SEMAPA (2020).

Quanto a Ilha do Mel, é importante lembrar que esta é um importante ponto turístico do município de Paranaguá e atrai muitos turistas, principalmente na temporada de verão, os quais caracterizam uma população flutuante, que interfere na execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública.

Conforme informações do funcionário da SEMAPA que é responsável pelo gerenciamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública na Ilha do Mel, há 1.500 moradores na ilha e o limite máximo de turistas é de 5 mil por dia. Foi informado que este limite é controlado por meio da balsa que realiza a travessia, mas que há também pessoas que acessam a ilha por meio de embarcações próprias, que não são contabilizadas.

Em relação à coleta de resíduos realizada na Ilha do Mel, foi informado pelo funcionário da SEMAPA que é responsável pelo gerenciamento dos serviços de gestão de resíduos sólidos e de limpeza pública na ilha, que na temporada de verão são contratados de 12 a 16 funcionários a mais em cada comunidade (Nova Brasília e Encantadas) devido ao aumento da demanda dos serviços.

Além disso, conforme informações da SEMMA e da empresa Paviservice, que executa o transporte marítimo dos resíduos gerados na Ilha do Mel, na temporada de verão os resíduos são transportados diariamente para o continente. Normalmente são transportadas cerca de 12 toneladas por semana de resíduos sólidos provenientes das comunidades de Nova Brasília e de Encantadas e na época de temporada essa quantidade aumenta para 12 toneladas por dia.

- **Demais Ilhas e Comunidades**

De acordo com informações da SEMMA e da SEMAPA, nas demais ilhas e comunidades isoladas de Paranaguá, com exceção da Ilha dos Valadares e da Ilha da Cotinga, a gestão dos resíduos é responsabilidade da SEMAPA. Os resíduos são coletados por funcionários contratados pela SEMAPA e armazenados em contêineres

metálicos até a realização do transporte marítimo até o continente para disposição final no aterro sanitário existente no município. O transporte marítimo dos resíduos é realizado pelos líderes comunitários das comunidades por meio de suas próprias embarcações a cada 15 dias e a SEMAPA os auxilia no combustível. A Figura 235, a seguir, apresenta os contêineres para armazenamento dos resíduos sólidos coletados nas comunidades isoladas e a Figura 236 exibe a embarcação utilizada para realizar o transporte marítimo dos resíduos sólidos das comunidades de Eufrasina e Europinha até o continente. Destaca-se que apenas a comunidade Ponta Oeste, localizada na Ilha do Mel, não possui nenhum funcionário da SEMAPA que atue na coleta de resíduos.

Amparo	Eufrasina

Europinha	Piaçaguera
São Miguel	Ilha do Teixeira

Figura 235: Contêineres para armazenamento dos resíduos sólidos gerados nas comunidades isoladas.

Fonte: SEMAPA (2020).

Figura 236: Embarcação utilizada para realizar o transporte marítimo dos resíduos sólidos das comunidades de Eufrasina e Europinha.
Fonte: SEMAPA (2020).

A Tabela 130, a seguir, apresenta as informações relativas à coleta e destinação de resíduos sólidos nas demais ilhas e comunidades isoladas de Paranaguá, as quais foram obtidas por meio de entrevistas realizadas com os moradores e líderes comunitários, bem como verificadas durante as visitas técnicas realizadas pela equipe da EnvEx Engenharia. Verifica-se que em algumas comunidades há a prática de queima e enterramento de resíduos.

Tabela 130: Coleta de resíduos sólidos nas demais ilhas e comunidades de Paranaguá.

Ilha / Comunidade	Informações sobre a coleta de resíduos sólidos
Eufrasina	Conforme informações da SEMAPA, há um funcionário da secretaria que atua na coleta de resíduos na comunidade. Segundo membro da associação de moradores da comunidade, que é o funcionário contratado pela SEMAPA, a coleta convencional nas residências é realizada duas vezes por semana e os resíduos são armazenados em três contêineres. O transporte marítimo dos resíduos é realizado por meio de embarcação própria a cada 15 dias e o combustível é custeado pela SEMAPA. Foi informado que as maiores dificuldades são o armazenamento de resíduos e a demora no transporte até o continente, pois em 10 dias os contêineres ficam cheios e não é possível mantê-los fechados, conforme ilustrado na Figura 236. Foi relatado também que há acúmulo de moscas e outros vetores de doenças nos locais onde os resíduos são acondicionados. Ainda, foi mencionado que os moradores da comunidade costumam realizar compostagem dos resíduos orgânicos, no entanto, os visitantes não separam corretamente os resíduos. Foi informado que a comunidade possui cerca de 100 pessoas e que a maioria dos moradores dispõe seus

Ilha / Comunidade	Informações sobre a coleta de resíduos sólidos
	resíduos para a coleta. Apenas alguns moradores realizam a queima de resíduos. Destaca-se que além da coleta e do transporte marítimo dos resíduos, este funcionário da SEMAPA também realiza o serviço de roçada na comunidade.
Europinha	Conforme informações da SEMAPA, há um funcionário da secretaria que atua na coleta de resíduos na comunidade. No entanto, conforme informações do próprio funcionário que trabalha na comunidade, não é realizada a coleta de resíduos dos moradores nas residências. Cada morador leva os seus resíduos até o contêiner para armazenamento dos resíduos e o funcionário da SEMAPA coleta apenas os resíduos gerados na escola e pelos turistas. Há dois contêineres na comunidade para o acondicionamento dos resíduos até serem coletados e transportados para o continente pelo funcionário da SEMAPA da comunidade de Eufrasina, sendo um localizado no trapiche e um localizado em outro ponto da comunidade. O transporte marítimo dos resíduos é realizado uma vez por mês e foi relatado que essa frequência é suficiente para atender a demanda da comunidade. No entanto, na temporada de verão a comunidade recebe cerca de 100 turistas e nessa época os dois contêineres não são suficientes para acondicionar todos os resíduos. Destaca-se que o funcionário da SEMAPA orienta os moradores e turistas quanto à destinação adequada dos resíduos e distribui panfletos fornecidos pela Associação de Moradores da comunidade e sacos de lixo fornecidos pela SEMAPA. Foi informado pelo funcionário da SEMAPA que a comunidade possui cerca de 25 pessoas e que poucos moradores realizam a queima ou o enterramento dos resíduos e alguns fazem compostagem dos resíduos orgânicos. Além disso, foi relatado por um morador da comunidade que há pessoas que também fazem o descarte de resíduos no mar.
Ilha da Cotinga	De acordo com informações de um morador da ilha os resíduos são ensacados e descartados em uma parte da ilha, onde pode ocorrer o acúmulo de moscas e outros vetores de doenças. Foi informado que antigamente a coleta de resíduos era realizada pela Prefeitura semanalmente na ilha, porém, há cerca de um ano a comunidade está sem esse serviço. Conforme informações da Prefeitura, a SEMMA é a responsável pela coleta de resíduos na ilha, a qual ocorre quando os moradores solicitam devido à pequena quantidade que é gerada.
Ilha do Amparo	Conforme informações de um morador da ilha, os resíduos são coletados por meio de uma parceria entre moradores e uma empresa privada. De acordo com informações da SEMAPA, há dois funcionários da secretaria que atuam na coleta de resíduos na comunidade e os resíduos são acondicionados em um contêiner.
Ilha do Teixeira	Conforme informações de um membro da comunidade, os resíduos orgânicos e rejeitos são queimados, enterrados ou então ensacados e deixados no trapiche da comunidade de Rio das Pedras, localizada em Alexandra, para posterior coleta pela Prefeitura. Conforme informações da SEMAPA, há um funcionário da secretaria que atua na coleta de resíduos na comunidade e os resíduos coletados são acondicionados em dois contêineres.

Ilha / Comunidade	Informações sobre a coleta de resíduos sólidos
Ilha dos Valadares	A coleta de resíduos na Ilha dos Valadares é realizada três vezes por semana por meio de um caminhão da empresa Paviservice, o qual realiza a travessia do continente para a ilha por meio da balsa para veículos. Destaca-se que a ilha está contemplada nos setores de coleta apresentados na Tabela 129.
Piaçaguera	Conforme informações da SEMAPA, há um funcionário da secretaria que atua na coleta de resíduos na comunidade, os quais são acondicionados em dois contêineres.
Ponta do Ubá	Conforme informações de um morador da comunidade são praticadas diversas destinações para os resíduos orgânicos e rejeitos gerados, são elas: compostagem, queima, enterramento e transporte para Paranaguá. Conforme informações da SEMAPA, há um funcionário da secretaria que atua na coleta de resíduos na comunidade.
Ponta Oeste	Conforme informações de um membro da comunidade, não há coleta de resíduos. Os resíduos orgânicos são destinados a compostagem e os rejeitos queimados. No entanto, conforme informações do funcionário da SEMAPA que atua na coordenação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública na Ilha do Mel, os próprios moradores transportam seus resíduos por meio de suas embarcações para o continente.
São Miguel	Conforme informações da SEMAPA, há dois funcionários da secretaria que atuam na coleta de resíduos na comunidade. Já conforme informações de um morador da comunidade, os resíduos orgânicos e rejeitos gerados são ensacados e levados pelos próprios moradores até o trapiche, onde os resíduos são acondicionados em quatro contêineres até serem recolhidos pela Prefeitura ou concessionária uma vez por mês. Destaca-se que ocorre o acúmulo de moscas no local. Ainda, foi informado que alguns moradores queimam ou enterram os resíduos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Coleta Seletiva

A Figura 237, a seguir, exibe de forma esquemática como funciona a coleta seletiva de resíduos recicláveis no município de Paranaguá, exibindo os responsáveis, os executores e as formas de execução dos serviços. Na sequência, são apresentadas informações detalhadas de cada categoria. Conforme informações da SEMMA, 95% da população de Paranaguá é atendida com os serviços de coleta seletiva de recicláveis. Destaca-se que não há um instrumento de controle desse índice e este foi estimado pela SEMMA considerando as áreas abrangidas pela coleta seletiva. Dentre

as áreas não atendidas pela coleta seletiva, estão as colônias localizadas no entorno da PR-508, a comunidade Ponta Oeste localizada na Ilha do Mel e a Ilha do Teixeira.

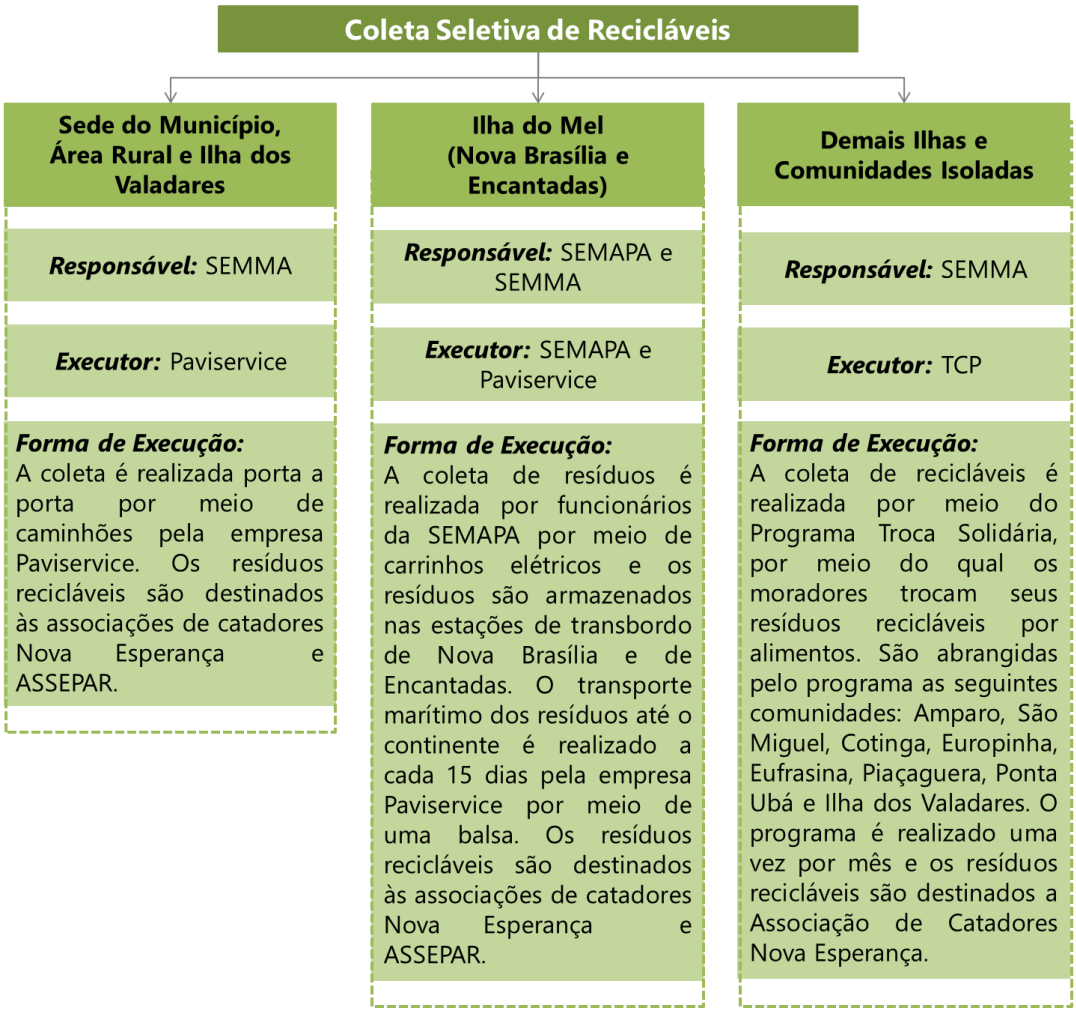


Figura 237: Execução da coleta seletiva de recicláveis no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- **Sede do Município, Área Rural e Ilha dos Valadares**

A coleta seletiva porta a porta em Paranaguá existe no município desde 2010, abrange a área urbana, a área rural e a Ilha dos Valadares e é realizada pela empresa Paviservice, a qual destina os resíduos recicláveis às duas unidades de triagem existentes, que são operadas pelas associações de catadores denominadas ASSEPAR e Nova Esperança. Ressalta-se que a Ilha dos Valadares também é abrangida pelo

Programa Troca Solidária para coleta de resíduos recicláveis, o qual é detalhado na sequência.

Conforme informações da SEMMA, a coleta é executada por meio de seis caminhões e cada equipe é formada por um motorista e dois coletores. A Tabela 131, a seguir, apresenta os setores da coleta seletiva de resíduos recicláveis de Paranaguá. Destaca-se que a coleta seletiva de recicláveis é realizada apenas no período diurno em todos os 17 setores existentes. Verifica-se que em 8 setores a coleta é realizada duas vezes por semana, em 8 setores uma vez por semana e em apenas um setor a coleta é realizada 5 vezes por semana.

Tabela 131: Setores da coleta seletiva de recicláveis de Paranaguá.

Setor	Bairros / Localidades	Frequência	Dias da Semana
A	Vila Horizonte, Vila Itiberê, Correia velho, Eldorado, Aeroporto, Casas Populares e Estradinha	2 vezes por semana	Terça e sábado
B	Vila São Jorge, Vila Primavera, Vila do Povo, Emboguaçu/Embocuí, Jardim Araçá e Vila Paranaguá	2 vezes por semana	Terça e quinta
C	Jardim Iguaçu, Vila Marinho, Vila Santa Helena, Vila Guarani e Padre Jackson	1 vez por semana	Sábado
D	Porto dos Padres, Jardim Araçá, Vila Paranaguá (A) e Vila São Jorge	1 vez por semana	Quinta
E	Vila Rute, Vila Cruzeiro, Serraria do Rocha, Vila Paranaguá (B) e Jardim Santa Rosa	2 vezes por semana	Segunda e quarta
F	Beira Rio, Vila Guarani, Vila Portuária, Vila Alboit, Vila Guadalupe, Vila Becker, Rocio e Industrial	2 vezes por semana	Quarta e sexta
G	Alvorada, Bockman, Raia, Palmital e Estradinha	2 vezes por semana	Segunda e quarta
H	Leblon / Ponta Caju, Bockman até Exped, Alto São Sebastião, Tuiuti, Campo Grande e Centro Histórico	5 vezes por semana	Segunda a Sexta
I	29 de Julho, João Gualberto, Costeira e Oceania	1 vez por semana	Sexta
J	Ilha dos Valadares	2 vezes por semana	Terça e sexta

Setor	Bairros / Localidades	Frequência	Dias da Semana
K	Alexandra	1 vez por semana	Quinta
L	Jardim Esperança	1 vez por semana	Sexta
M	Jardim Paranaguá	2 vezes por semana	Segunda e quarta
N	Divinéia (A)	1 vez por semana	Sexta
O	Parque São João	1 vez por semana	Terça e sábado
P	Santos Dumont	2 vezes por semana	Terça e quinta
Q	Parque Agari	1 vez por semana	Segunda

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A Figura 238, a seguir, ilustra os 17 setores existentes no município de Paranaguá para a realização da coleta seletiva.

As associações de catadores ASSEPAR e Nova Esperança existem no município desde 2009 e juntas totalizam 36 catadores associados. As duas unidades de triagem de recicláveis processam cada uma cerca de 50 t/mês de resíduos e localizam-se, respectivamente, na Vila Santa Maria e na Ilha dos Valadares. Destaca-se que as informações detalhadas de cada unidade são apresentadas no Item 8.2.4.

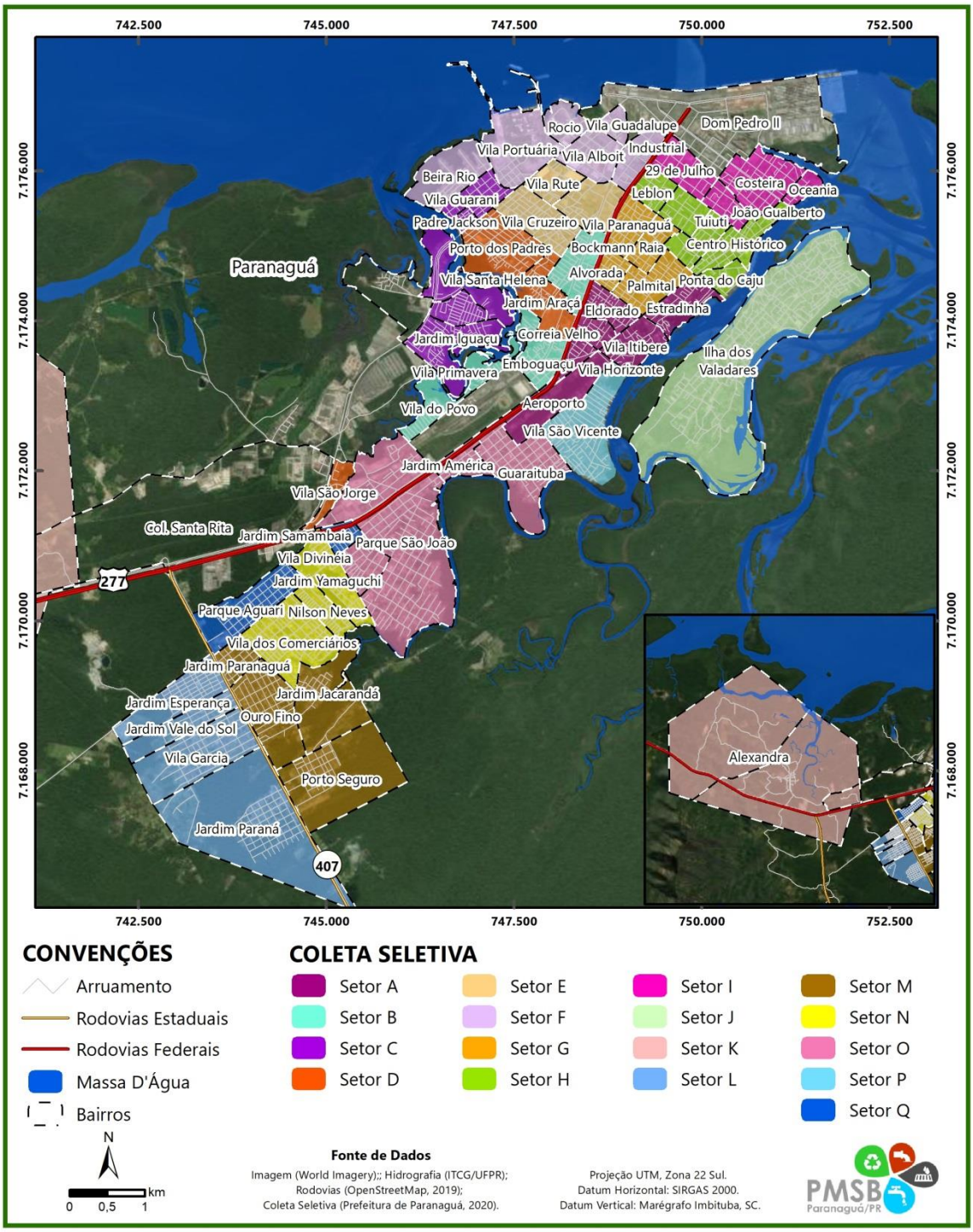


Figura 238: Setores da coleta seletiva de recicláveis no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- **Ilha do Mel (Nova Brasília e Encantadas)**

Recentemente, em agosto de 2020, foi implantada a coleta seletiva de recicláveis nas comunidades de Encantadas e de Nova Brasília na Ilha do Mel. O programa foi implementado com o apoio da empresa TCP, a qual forneceu sacos azuis para o acondicionamento dos resíduos recicláveis pelos munícipes.

A coleta seletiva de recicláveis é realizada semanalmente pelos funcionários da SEMAPA por meio dos carrinhos elétricos também utilizados na coleta convencional. Os recicláveis são armazenados nas estações de transbordo em uma baia separada dos resíduos orgânicos e rejeitos e são destinados ao continente a cada 15 dias. Assim como os resíduos da coleta convencional, o transporte marítimo dos resíduos recicláveis é realizado pela empresa Paviservice por meio de balsa.

O transporte terrestre no continente dos resíduos recicláveis coletados nas comunidades de Nova Brasília e de Encantadas da Ilha do Mel do trapiche até as unidades de triagem de recicláveis, operadas pelas associações de catadores de Paranaguá, é realizado pela empresa Paviservice, a qual executa a coleta seletiva na área urbana e na área rural do município.

- **Demais Ilhas e Comunidades**

Nas demais ilhas e comunidades isoladas de Paranaguá, com exceção da Ilha do Teixeira e da comunidade Ponta Oeste localizada na Ilha do Mel, a coleta seletiva de recicláveis é realizada por meio do Programa Troca Solidária, desenvolvido pela empresa TCP. Esse programa, que compreende a troca de resíduos recicláveis por produtos alimentícios, existe no município desde 2015 e integra o Programa de Educação Ambiental da TCP, o qual foi estabelecido no processo de licenciamento do empreendimento.

Conforme informações da TCP, o Programa Troca Solidária é realizado nas comunidades que estão contempladas na área de influência direta do

empreendimento. Atualmente, sete comunidades isoladas de Paranaguá são abrangidas mensalmente pelo programa, são elas: Europinha, Amparo, Eufrasina, Piaçaguera, São Miguel, Ponta Ubá e Ilha dos Valadares. A Ilha do Cotinga também é atendida pelo Programa Troca Solidária, porém, a comunidade é atendida conforme a demanda. Além disso, destaca-se que a comunidade de Europinha não localiza-se na área de influência do empreendimento, no entanto, foi incluída no programa em 2018 em atendimento a uma solicitação da Prefeitura e também por estar próxima a rota do programa.

Conforme informações da TCP, por meio do Programa Troca Solidária são coletadas aproximadamente 5 toneladas por mês de resíduos recicláveis, que são destinadas a Associação Nova Esperança, com a qual a empresa possui uma parceria.

Ressalta-se que as comunidades da Ilha do Teixeira e de Ponta Oeste não possuem coleta seletiva de recicláveis. Foi informado pela TCP que a Ilha do Teixeira não faz parte do Programa Troca Solidária por não estar contemplada na área de influência do empreendimento e também por estar distante da rota do programa.

Coleta Diferenciada – Logística Reversa

Quanto à coleta diferenciada dos resíduos que devem ser submetidos a sistemas de logística reversa, existem Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) no município de Paranaguá para a destinação de lâmpadas, de pneus, de eletrônicos, de embalagens e filtros de óleos lubrificantes, e de pilhas e baterias.

Há três PEVs do município para o recebimento de pilhas, baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos, os quais estão localizados na unidade da SEMMA, na sede da Prefeitura e na unidade da empresa Paviservice. Para a coleta de pneus, há 12 borracharias no município que recebem esses resíduos. Para a destinação de lâmpadas, além dos pontos da Prefeitura, há também um ponto no supermercado Condor e um na loja Balaroti.

A Figura 239 ilustra os pontos de entrega voluntária da Prefeitura existentes no município para a coleta de pilhas, baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos. Na sequência, a Figura 240 exibe a localização dos PEVs de resíduos de logística reversa existentes em Paranaguá.

Figura 239: Ponto de entrega voluntária de resíduos de logística reversa localizado na SEMMA de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

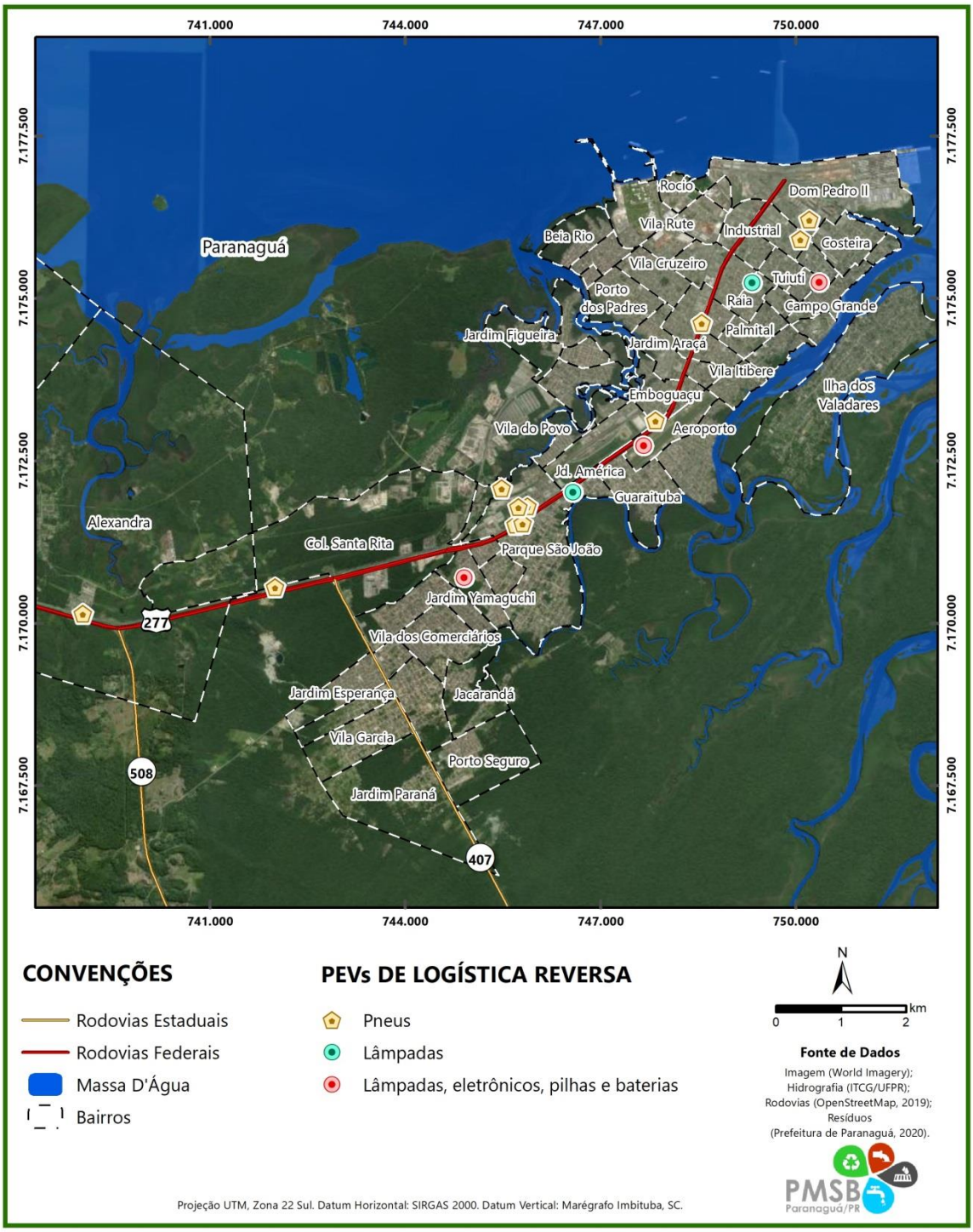


Figura 240: Localização dos PEVs de resíduos de logística reversa existentes em Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Em relação à destinação dos resíduos de logística reversa coletados no município, conforme informações da SEMMA, as lâmpadas são coletadas e

destinadas pela Reciclus, os pneus são coletados pela Xibiu e destinados para coprocessamento pela Reciclanip, as embalagens e filtros de óleos lubrificantes são destinadas por meio dos postos de combustíveis cadastrados no Programa Jogue Limpo, as pilhas e baterias são destinadas a Green Eletron e os eletroeletrônicos são destinados as associações de catadores, que fazem reaproveitamento dos materiais.

Destaca-se que em Paranaguá há também a coleta diferenciada de medicamentos vencidos nas farmácias e nas unidades municipais de saúde. Conforme informações da SEMMA e da SEMSA não há um cadastro dos locais que recebem esses resíduos.

Quanto aos agrotóxicos, conforme informações do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), não há pontos de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas do programa Sistema Campo Limpo localizados no município de Paranaguá. Ainda, de acordo informações da SEMAPA, não há recolhimento destas embalagens na área rural do município.

Resíduos de Óleos Comestíveis

Foi informado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá que os resíduos de óleos comestíveis, comumente denominados de óleos de cozinha, são coletados pelas associações de catadores existentes no município e destinados a locais que realizam a fabricação de sabão e de biodiesel.

Além disso, é importante ressaltar que há uma usina de fabricação de biodiesel no município de Paranaguá, a qual pertence à Prefeitura Municipal e encontra-se atualmente desativada. As informações detalhadas da unidade, bem como a sua localização, são apresentadas no Item 8.2.4.

Ainda em relação aos resíduos de óleos comestíveis, é importante destacar que o município de Paranaguá possui a Lei Municipal nº 3.049 de 18 de dezembro de

2009, a qual institui o programa de gerenciamento de óleos e gorduras residuais de origem animal ou vegetal e dispõe sobre a implantação da separação, da coleta seletiva e da correta destinação final no município.

Limpeza Pública

O órgão responsável pelos serviços de limpeza pública na sede municipal de Paranaguá é a SEMMA, na área rural é a SEMAPA e na Ilha do Mel é a SEMMA e a SEMAPA, conforme apresenta o esquema da Figura 241, a seguir. Na sede de Paranaguá os serviços de limpeza pública são realizados principalmente pela empresa Paviservice e há alguns funcionários da SEMMA que também atuam na execução desses serviços. Na área rural são os funcionários da SEMAPA que executam os serviços de limpeza pública e na Ilha do Mel são os funcionários da SEMAPA e da Paviservice.

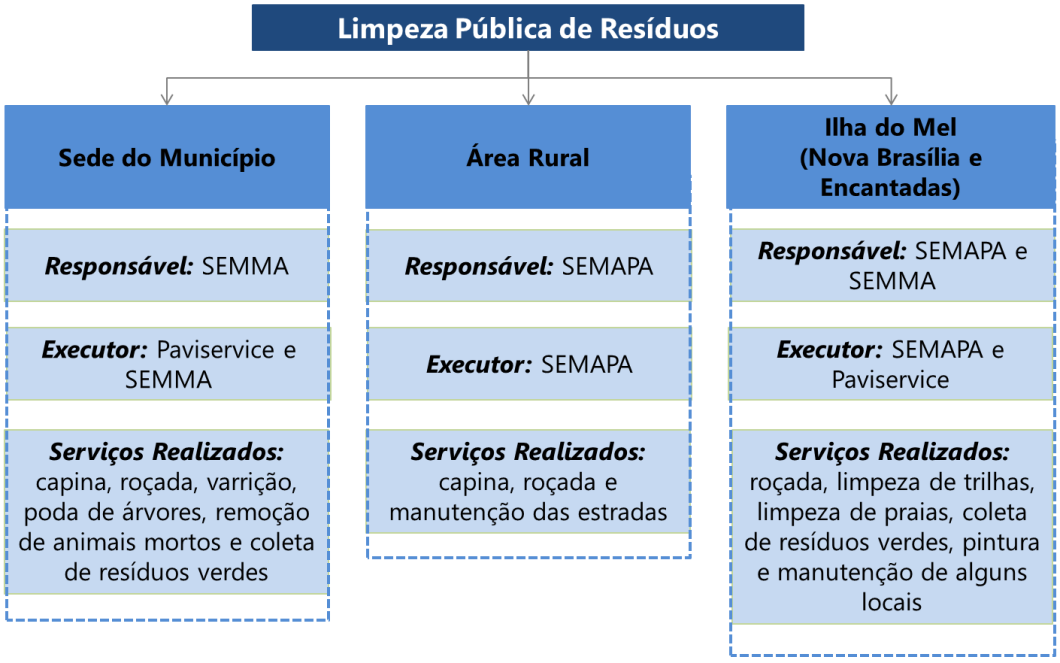


Figura 241: Execução dos serviços de limpeza pública em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

- **Sede do Município**

Os serviços de limpeza pública realizados pela empresa Paviservice, a qual foi contratada por meio de concorrência pública, compreendem a varrição, a capina, a roçada, a remoção de animais mortos nas vias e logradouros públicos e a coleta de resíduos verdes.

Conforme informações da SEMMA, o serviço de varrição é realizado apenas nas áreas centrais do município, onde há o maior número de estabelecimentos comerciais e o maior fluxo de pessoas. Mensalmente são varridos 1.872 km de vias e logradouros públicos em Paranaguá, os quais são apresentados na Tabela 132, a seguir.

Tabela 132: Vias e logradouros públicos onde são realizados os serviços de varrição em Paranaguá.

Item	Via/logradouro
Praça	Leões
Praça	Marinha do Brasil
Praça	Mario Manoel D. Roque
Praça	Newton Deslandes Souza
Praça	Pelourinho
Praça	Guincho
Praça	Manoel Ricardo
Rua	Travessa Senadinho
Avenida	Cel Jose Lobo (c/ separador)
Rua	Expedicionarios
Avenida	Manuel Correia
Rua	Manoel Pereira
Rua	Jose Gomes
Avenida	Bento Munhoz da Rocha Neto
Avenida	Bento Munhoz da Rocha Neto
Avenida	Maximiliano da Fonseca
Rua	Joaquim Ferreira Barbosa
Rua	Ada Macaggi
Rua	Manoel Bonifácio

Item	Via/logradouro
Rua	Pessêgo Junior
Rua	Ladeira 29 de Julho
Rua	Cel Bitencourt
Rua	Alberto Gomes Veiga
Rua	Visconde de Nacar
Rua	Professor Viana Cleto
Rua	Mahmoud M Said
Rua	R José António Temporão
Avenida	Arthur de Abreu
Rua	João Régis
Rua	Mestre Leopoldino
Rua	Roque Vernalha
Avenida	Cel Santa Rita (4x)
Rua	Cel Elisio Pereira
Rua	Padre Albino (4x)
Rua	Gabriel de Lara
Rua	Praia
Rua	João Estevão
Avenida	Julia da Costa c/ Separador
Avenida	Julia da Costa s/ Separador
Rua	Domingos Peneda
Rua	Benjamim Constant
Rua	General Carneiro
Rua	Quinze de Novembro
Rua	Faria Sobrinho
Rua	Rodrigues Alves
Rua	Dr Leocádio
Rua	Theodorico dos Santos
Rua	João Pessoa
Rua	João Eugenio
Rua	Marechal Deodoro
Rua	Vieira dos Santos
Rua	Maneco Viana
Parque	Aeroparque
Rua	Conselheiro Sinimbu
Rua	Princesa Izabel

Item	Via/logradouro
Rua	Prisciliano Correa
Rua	Felipe Chede
Rua	Salim Jorge Chede
Rua	Des. Hugo Simas
Rua	Nestor Vitor
Rua	Itibere de Lima
Travessa	Correa de Freitas
Rua	Comendador Correia Jr
Rua	Sete de Setembro
Rua	Fernando Simas

Fonte: Paviservice (2020).

Quanto à abrangência dos serviços de capina e roçada, 100% das áreas públicas são atendidas, sendo que 85% do cronograma de atividades mensais é fixo e contempla o aeroparque, os cemitérios, as praças, as unidades municipais de saúde e as escolas municipais. O restante do cronograma é preenchido mensalmente conforme a demanda. Os serviços de capina e roçada executados no município compreendem a quantidade de 30 hectares por mês.

Quanto aos serviços de capina e roçada, destaca-se que, conforme informações da Paviservice, a quantidade executada mensalmente desses serviços dobra na temporada de verão, pois os serviços que normalmente são executados uma vez por mês são realizados a cada 15 dias na temporada.

A empresa Paviservice possui um total de 200 funcionários para execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e de limpeza pública. Quanto ao apoio disponibilizado aos funcionários, há uma base de apoio no Estádio do Rio Branco, equipada com vestiários e banheiros, onde os garis realizam a guarda de equipamentos. Além disso, há um ônibus com ar condicionado e banheiro interno e uma van para realização do transporte dos garis.

A Tabela 133, a seguir, apresenta a relação de máquinas e de equipamentos que a empresa Paviservice possui para execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e de limpeza pública em Paranaguá.

Tabela 133: Relação de máquinas e de equipamentos da empresa Paviservice para execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública.

Equipamento	Capacidade	Ano	Quantidade
Barco e balsa			1
Caçamba estacionária	30 m³		3
Caçamba estacionária aberta	7 m³		16
Caçamba estacionária fechada	7 m³		16
Caminhão basculante	12 m³	2019	7
Caminhão baú	23 m³	2019	5
Caminhão baú	40 m³	2019	1
Caminhão compactador	15 m³	2020	6
Caminhão compactador	15 m³	2018	1
Caminhão munck		2016	1
Caminhão poliguindaste duplo		2015	1
Caminhão roll on roll off		2015	1
Ônibus	40 lugares	2020	1
Pá carregadeira	2 m³	2015	2
Van	16 lugares	2020	1
Varredeira mecânica	6 m³		1
Veículo leve		2016	1
Veículo leve tipo pick up		2019	1

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A SEMMA possui cinco equipes de 10 a 12 funcionários para a realização dos serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores. Foi informado que os funcionários da SEMMA atuam na execução dos serviços de limpeza pública nos estabelecimentos municipais e a empresa contratada nas áreas públicas. Atualmente, devido à pandemia, apenas duas equipes da SEMMA estão trabalhando na execução dos serviços de limpeza pública.

Quanto aos serviços de coleta de resíduos verdes e remoção de animais mortos, estes são abordados na sequência.

- **Área Rural**

Na área rural do município de Paranaguá os serviços de limpeza pública são realizados pelos próprios funcionários da SEMAPA, que é o órgão responsável pela execução desses serviços. Conforme informações da SEMAPA, os serviços realizados compreendem a capina, a roçada e a manutenção das estradas rurais, os quais são executados por uma equipe composta por cinco funcionários por meio da utilização de roçadeiras, sopradores e motopodadores.

- **Ilha do Mel**

Na Ilha do Mel são os mesmos funcionários que executam os serviços de coleta de resíduos sólidos e operação das estações de transbordo que também realizam os serviços de limpeza pública, os quais são coordenados pela Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAPA). A equipe de trabalho que atua na comunidade de Encantadas é composta por 10 funcionários, sendo 7 funcionários da SEMAPA e 3 terceirizados, e a equipe de trabalho que atua em Nova Brasília é composta por 9 funcionários, sendo 6 funcionários da SEMAPA e 3 terceirizados. Destaca-se que esses funcionários terceirizados são da empresa Paviservice, a qual possui um contrato com a SEMMA que inclui a execução dos serviços de limpeza pública na Ilha do Mel.

Os serviços de limpeza pública realizados na Ilha do Mel incluem a limpeza de praias, a limpeza de trilhas, a roçada, a pintura e a manutenção de alguns locais, tais como o trapiche, a unidade da associação de moradores, o posto de informações e o correio.

Resíduos Verdes

Quanto à coleta de resíduos verdes, destaca-se que conforme o § 3º do Art. 7º da Lei Complementar nº 166/2014, a qual dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, os resíduos de poda de árvores e de manutenção de jardins de até 1 m³, gerados a cada 30 dias poderão ser encaminhados às estações de depósitos (ecopontos) indicados pela Prefeitura. Ainda, de acordo com § 4º do Art. 7º da referida Lei, os resíduos verdes poderão ser coletados pela Prefeitura quando se tratar de um volume de até 30 kg, de dimensões de até 40 cm e estiverem acondicionados separadamente dos demais resíduos (PARANAGUÁ, 2014).

Embora o município de Paranaguá possua legislação que defina a coleta de resíduos verdes para pequenos geradores, esta não é realizada de forma formal. São coletados apenas os resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública, tais como a capina, roçada e a poda de árvores, e dispostos pelos munícipes nas vias e logradouros públicos. Os resíduos verdes coletados são destinados ao aterro sanitário existente no município.

Animais Mortos

No município de Paranaguá é realizada a remoção de animais mortos apenas nos casos em que se desconhece o proprietário do animal e estes estão dispostos nas vias e logradouros públicos.

De acordo com a SEMMA de Paranaguá é rara a ocorrência de remoção de animais mortos de pequeno porte, a qual é realizada simultaneamente com a coleta convencional de resíduos. Estes são ensacados e transportados juntamente aos resíduos sólidos domésticos nos caminhões da coleta regular e destinados ao aterro sanitário existente no município.

Já a remoção de animais mortos de grande porte é realizada separadamente de outras tipologias de resíduos e por meio dos caminhões utilizados na coleta de entulhos. As carcaças são encaminhadas para o aterro sanitário do município, onde permanecem armazenadas temporariamente, e posteriormente são destinadas a uma unidade de tratamento de resíduos em que é realizada a cremação dos animais mortos.

Destaca-se que no momento em que o aterro sanitário recebe uma carcaça de animal morto de grande porte é realizado registro fotográfico e solicitado a SEMMA autorização para entrada deste resíduo na unidade. Posteriormente são encaminhados a SEMMA os certificados de destinação final destes resíduos. Conforme informado pela SEMMA, a quantidade média mensal de animais mortos de grande porte coletadas e destinadas pelo município é de 650 kg.

Volumosos

Quanto aos resíduos volumosos, verificou-se que conforme o § 3º do Art. 7º da Lei Complementar nº 166/2014 os objetos volumosos poderão ser destinados às estações de depósitos (ecopontos) indicados pela Prefeitura ou recolhidos por esta nos locais geradores conforme definição da Administração (PARANAGUÁ, 2014). No entanto, de acordo com informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá os resíduos volumosos são coletados apenas nos casos de descarte irregular devido à proliferação da dengue. Foi informado que há alguns pontos em que o descarte irregular destes resíduos é comum e em função disso estes locais são verificados a cada três ou quatro dias.

Ainda em relação aos resíduos volumosos, destaca-se que as associações de catadores existentes no município recebem alguns eletroeletrônicos, tais como fogões e geladeiras, dos quais fazem reaproveitamento.

Resíduos Cemiteriais

O município de Paranaguá possui cinco cemitérios municipais, os quais são de responsabilidade da SEMMA. São eles o Cemitério Alexandra, o Cemitério Rio das Pedras, o Cemitério Nossa Senhora do Carmo, o Cemitério São Benedito e o Cemitério Valadares. Os resíduos cemiteriais similares aos resíduos da construção civil e aos resíduos verdes são acondicionados em uma caçamba e são transportados pela empresa Paviservice ao aterro sanitário privado da empresa JM Tratamento de Resíduos. Quanto aos resíduos provenientes da exumação dos corpos, estes são coletados, transportados e destinados pela empresa Proativa Ambiental Gestão e Tratamento de Resíduos de Saúde LTDA.

Novo Edital

É importante mencionar que o município de Paranaguá possui o Edital de Concorrência Pública nº 10/2020 referente ao Processo Administrativo nº 59.572/2019 para contratação de empresa de engenharia ou consórcio de empresas de engenharia objetivando a execução dos serviços integrantes do sistema de limpeza pública no município de Paranaguá, incluindo o fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos. O edital contempla a prestação dos serviços relacionados da seguinte forma:

- Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares;
- Coleta seletiva porta a porta de resíduos;
- Coleta, transporte e destinação final de animais mortos errantes e de proprietários não identificados de pequeno e médio porte e resíduos não humanos de exumação (cemiteriais);
- Coleta e transporte de resíduos volumosos;
- Serviços de limpeza pública localizados na Ilha do Mel;
- Coleta e transporte de resíduos por meio de embarcação a partir de pontos fixos nas áreas isoladas e insulares;

- Limpeza de vias públicas;
- Varrição manual em áreas públicas;
- Serviços de conservação e manutenção de áreas verdes;

Destaca-se que, conforme apresentado nas orientações gerais do projeto básico, a coleta e o transporte dos resíduos de limpeza pública compreendem os resíduos de varrição, de capina e roçada, de entulhos, de limpeza de bocas de lobo, de podas, de volumosos e de animais mortos de pequeno, médio e grande porte.

Quanto aos serviços de limpeza pública na Ilha do Mel, estes incluem a limpeza de trilhas e de praias, a capina, a roçada, entre outros serviços relacionados a promoção e manutenção do asseio no local bem como a coleta, o transporte e o transbordo dos resíduos sólidos nas comunidades de Nova Brasília e de Encantadas.

Além disso, é importante destacar que a coleta e o transporte de resíduos por meio de embarcação a partir de pontos fixos nas áreas isoladas e insulares contemplam os seguintes pontos: Colônia do Amparo, Colônia Piaçaguera, Colônia Ponta de Ubá/Prainha, Colônia Europinha, Colônia Eufrasina, Colônia São Miguel, Ilha da Cotinga, Ilha do Teixeira e Ilha do Mel (Nova Brasília e Encantadas).

Ressalta-se que, atualmente, a concorrência pública está suspensa conforme aviso de suspensão publicado pela Prefeitura Municipal de Paranaguá no dia 31 de julho de 2020.

Resíduos Sólidos da Construção Civil

A Prefeitura Municipal de Paranaguá não realiza coleta de RCC no município. Há empresas especializadas para execução desse serviço, as quais utilizam caminhões do tipo basculante ou carroceria.

Destaca-se que embora a Prefeitura de Paranaguá não realize a coleta de entulhos de pequenos geradores, é realizada a coleta de entulhos que encontram-se dispostos de forma irregular no município, misturados a outros resíduos como

resíduos verdes, resíduos volumosos e resíduos sólidos urbanos. Estes resíduos são destinados ao aterro sanitário existente no município.

É importante mencionar também que apesar da Prefeitura não realizar coleta de RCC dos munícipes, o município possui legislação que regulamenta a coleta de resíduos da construção civil para pequenos geradores. Conforme o § 3º do Art. 7º da Lei Complementar nº 166/2014, poderão ser encaminhados às estações de depósitos (ecopontos) indicados pela Prefeitura o volume de até 1 m^3 de resíduos da construção civil por unidade geradora e a cada 30 dias. Além disso, de acordo com o § 4º do Art. 7º da referida Lei, os resíduos da construção civil poderão ser coletados pela Prefeitura quando o volume não exceder 30 kg, possuir dimensões de até 40 cm e estiverem acondicionados separadamente dos demais resíduos (PARANAGUÁ, 2014).

Quanto aos resíduos da construção civil gerados pela Prefeitura Municipal, estes são armazenados em um depósito temporário e são reutilizados pela Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Ressalta-se que atualmente não há nenhuma solução para destinação final de RCC licenciada no município de Paranaguá. As empresas que realizam a destinação final adequada dos resíduos da construção civil gerados em Paranaguá encaminham seus resíduos para a Região Metropolitana de Curitiba. Dessa forma, há muitas empresas que realizam a coleta de RCC no município que não estão regularizadas e fazem o descarte irregular desses resíduos, o que representa um grande problema relacionado ao manejo de resíduos sólidos existente no município.

Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

O município é responsável pela gestão dos resíduos gerados nos estabelecimentos públicos de saúde, no entanto, este manejo geralmente é

terceirizado, principalmente para os resíduos do grupo A, B e E. Destaca-se que os resíduos do grupo D, são geralmente dispostos para a coleta pública municipal.

O manejo por essas empresas terceirizadas se inicia com a coleta, transporte, seguindo até a unidade de tratamento e/ou disposição final, as quais deverão se dar por meios de técnicas ambientalmente adequadas.

Segundo a Resolução CONAMA nº 358/2005, os sistemas de tratamento são processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos promovendo a sua descaracterização, visando a minimização do risco à saúde pública, preservação e qualidade do meio ambiente e segurança à saúde do trabalhador. Já a disposição final dos RSS é a prática de dispor estes no solo previamente preparado, seguindo critérios técnico-construtivos e operacionais.

No caso de Paranaguá, a empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos de saúde é a HMS Transporte e Locação de Caçambas, oferecendo atendimento em todas as unidades de saúde que possuem serviços oferecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, com exceção do ambulatório veterinário, que é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Esta prestação de serviço foi firmada através do Contrato nº 266/2018, com prazo de vigência entre 19 de dezembro de 2018 e 18 de dezembro de 2019, no valor de R$ 9,91 por quilo coletado, perfazendo um valor total de R$ 196.000,00 no ano. No ano de 2019 foi emitido o Aditivo 01 ao Termo de Contrato Administrativo nº 266/2018, prorrogando o prazo de execução, a partir de 19 de dezembro de 2019 até 18 de dezembro de 2020, com um valor total de R$ 205.427,60. O destino destes RSS é a empresa Cavo no município de Curitiba, para incineração.

Destaca-se que, apesar de no contrato da SEMSA com a empresa HMS estar especificado que a prestação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde não contemplam os RSS gerados

no ambulatório veterinário, verificou-se que é realizada a coleta no local. A equipe técnica da EnvEx Engenharia visitou o ambulatório veterinário do município de Paranaguá, o qual localiza-se ao lado da unidade da SEMMA na Av. Bento Munhoz da Rocha Neto. Foi informado pela responsável do local que o ambulatório veterinário gera uma pequena quantidade de RSS, a qual é acondicionada em uma caixa que é coletada pela empresa HMS a cada 15 dias.

Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Conforme informações da Paranaguá Saneamento, são gerados anualmente 442.200 kg de lodo nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) e 797.620 kg de lodo nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Foi informado que o tratamento de lodo realizado nas ETAs ocorre por meio de decanteres centrífugos e de geobags e nas ETEs apenas por meio decanteres centrífugos. Após o tratamento, os resíduos são acondicionados em caçambas e são transportados até o aterro sanitário privado de Paranaguá por empresas contratadas e habilitadas para realizar essa atividade.

Resíduos de Pesca

Os resíduos de pesca são constituídos principalmente por vísceras, caudas, barbatanas, escamas e espinhos e podem ser reaproveitados de diversas formas, como na fabricação de farinhas, de ração animal e de biodiesel. Conforme apresentado no capítulo de caracterização do município, há diversas comunidades pesqueiras em Paranaguá que geram esses resíduos.

Quanto aos resíduos gerados nas atividades pesqueiras existentes no município de Paranaguá, verificou-se que a Prefeitura Municipal não atua na gestão desses resíduos e não possui programas de educação ambiental para orientar a população quanto à destinação desses resíduos.

Destaca-se que durante a realização de entrevistas com os moradores e líderes comunitários das comunidades isoladas de Paranaguá relatou-se a dificuldade na destinação dos resíduos pesqueiros, os quais geralmente são dispostos nas praias.

Além disso, é importante destacar que há um potencial projeto relacionado ao reaproveitamento dos resíduos de pesca que pode ser aplicado no município de Paranaguá. Trata-se do Projeto Couro de Peixe do Campus de Paranaguá da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), por meio do qual as peles de peixe são transformadas em couro, são curtidas no Curtume localizado em Pontal do Paraná/PR e são utilizadas pelas comunidades participantes do projeto na fabricação de artesanatos. A Figura 242, a seguir, exibe o banner do Projeto.

Figura 242: Banner do Projeto couro de Peixe do Campus de Paranaguá da UNESPAR.
Fonte: SCHWARZ (2020).

Resíduos Dispostos na Rodovia

Trafegando na Rodovia Federal denominada BR-277 no município de Paranaguá verifica-se que há muitos grãos de soja que caem dos caminhões que transitam na via. Conforme informações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), responsável pelo trecho compreendido entre o km 1,5 e o km 8,1 da BR-277, os serviços de manutenção e conservação da rodovia são realizados diariamente (de segunda a sexta feira) pela empresa Differencial Engenharia. Foi informado pelo DNIT que a empresa contratada realiza os serviços de varrição, capina, roçada e coleta de resíduos, além da manutenção dos buracos da rodovia.

De acordo com informações da empresa Diferencial Engenharia, não são coletados os resíduos verdes gerados na prestação dos serviços de capina e roçada e os resíduos de soja são coletados e são utilizados em aterramentos ou são destinados a compostagem em uma fazenda. Além disso, as peças de veículos e restos de pneus encontrados na rodovia são recolhidos, acondicionados em uma caçamba e posteriormente destinados por uma empresa que realiza a coleta e destinação de entulhos.

Resíduos no Mar

A presença de resíduos sólidos no mar representa um problema complexo e um enorme desafio para a gestão ambiental contemporânea, uma vez que os resíduos possuem uma grande capacidade de dispersão e espalhamento nos oceanos devido às marés, ondas, correntes e eventos naturais. Conforme o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM), elaborado pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) em 2019, estima-se que 80% dos resíduos encontrados no mar são oriundos de atividades terrestres. O “lixo no mar” é constituído principalmente por plásticos, borrachas, metais, vidros, tecidos e papéis.

Objetivando o combate ao "lixo no mar", o MMA elaborou o PNCLM, o qual contempla um diagnóstico do problema no Brasil, valores de referência, a situação desejada, um modelo de articulação entre os atores envolvidos e eixos de implementação do Plano, além de diretrizes, indicadores e um plano de ação composto por 30 ações de curto (6 meses), médio (6 a 18 meses) e longo prazo (acima de 18 meses).

Destaca-se que há uma página no site do Ministério do Meio Ambiente para apresentação das informações relativas ao Combate ao Lixo do Mar, onde constam, por exemplo, o PNCLM, os resultados dos mutirões de limpeza realizados, o plano de ações para o ano de 2020 e a agenda de atividades.

A Figura 243, a seguir, ilustra o painel em que são apresentados os resultados dos mutirões de limpeza realizados para o combate ao lixo no mar. Verifica-se que são apresentadas as quantidades de mutirões realizados, a quantidade de participantes e a quantidade de resíduos coletados. Nota-se que no litoral paranaense foi realizado apenas um mutirão até o momento, o qual ocorreu na Praia de Leste em Pontal do Paraná.

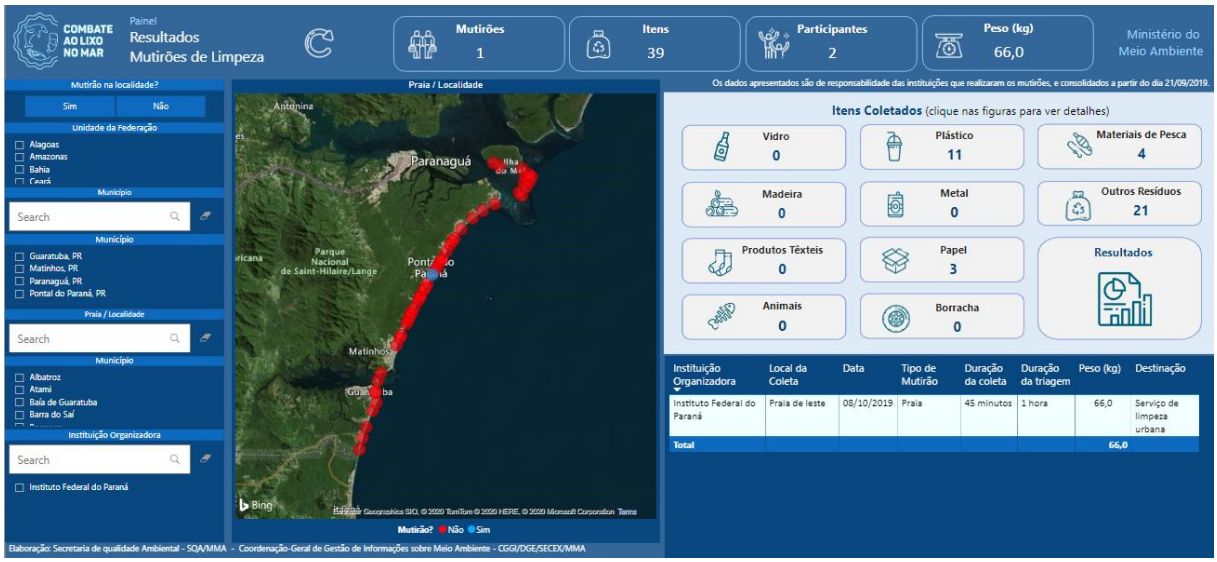


Figura 243: Resultados dos mutirões de limpeza do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar.

Fonte: MMA (2020).

Ressalta-se que qualquer instituição pode participar do Plano Nacional de Combate ao Mar organizando mutirões de limpeza. Na página do Plano há um formulário para preenchimento dos resultados do mutirão de limpeza, os quais posteriormente devem ser cadastrados na plataforma do PNCLM. Conforme informações do MMA já foram coletadas cerca de 400 toneladas de resíduos em 200 ações de limpeza, envolvendo mais de 40 mil participantes.

É importante mencionar que dentre os programas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos publicado neste ano (2020) há o Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar, o qual objetiva valorizar e dar continuidade as ações propostas no PNCLM elaborado em 2019.

Ainda em relação ao combate ao lixo no mar, destaca-se que, conforme informações da SEMMA, há instituições no município que realizam mutirões de limpeza nas praias e nos mangues, tais como a UNESPAR, que organiza mutirões uma a duas vezes por ano.

8.2.4. Tratamento, Destinação e Disposição Final

A Tabela 134, a seguir, apresenta as unidades de destinação final de resíduos sólidos existentes em Paranaguá. Verifica-se que em operação há duas unidades de triagem de recicláveis, as quais são operadas pelas associações de catadores ASSEPAR e Nova Esperança, um aterro sanitário, o qual é pertencente a uma empresa privada, uma unidade de compostagem, a qual é propriedade de uma empresa privada, e duas estações de transbordo de RSU, as quais se localizam na Ilha do Mel.

Além destas unidades, há 12 pontos de captação de pneus, dois pontos de recebimento de lâmpadas e três pontos para a coleta de eletrônicos, lâmpadas, pilhas e baterias. Há também o antigo lixão do município, o qual iniciou a sua operação em 1973 e foi encerrado em 2015, e uma usina de biodiesel desativada.

Em relação à massa processada nas unidades, a qual é apresentada na Tabela 134, destaca-se que a quantidade apresentada no item galpão de triagem corresponde à quantidade média processada nas duas unidades de triagem de recicláveis existentes no município. Além disso, ressalta-se que a massa processada no aterro sanitário privado de Paranaguá engloba os RSU gerados nos municípios de Paranaguá, Antonina, Morretes, Matinhos e Pontal do Paraná, bem como de estabelecimentos privados da região.

Na sequência, a Figura 244 exibe a localização dessas unidades no município de Paranaguá. Destaca-se que a localização dos PEVs foi apresentada anteriormente na Figura 240.

Tabela 134: Unidades de Tratamento, de Destinação e de Disposição Final de Resíduos Sólidos existentes no município de Paranaguá.

	Tipo de Unidade	Existência	Operação	Tipo de Resíduo	Nº de Unidades	Agente Responsável	Massa Processada
Unidades de Tratamento	Galpão de Triagem	✓	✓	Recicláveis	02	Associações Nova Esperança e ASSEPAR	100 t/mês
	Pátio/Usina de Compostagem	✓	✓	Resíduos de poda e de grãos	01	Empresa Privada	3.000 t/mês
	Manejo de Galhadas/Podas	✗					
	Autoclave ou Microondas	✗					
	Incineração	✗					
	Transbordo de RCC/Volumosos	✗					
	Reciclagem de Entulhos	✗					
	Biodigestor (Rural ou Urbano)	✗					
	Captação de Pneus	✓	✓	Pneus	12	Borracharias	
	Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos	✗					
	Transbordo de RSU	✓	✓	RSU	02	SEMAPA	12 t/semana

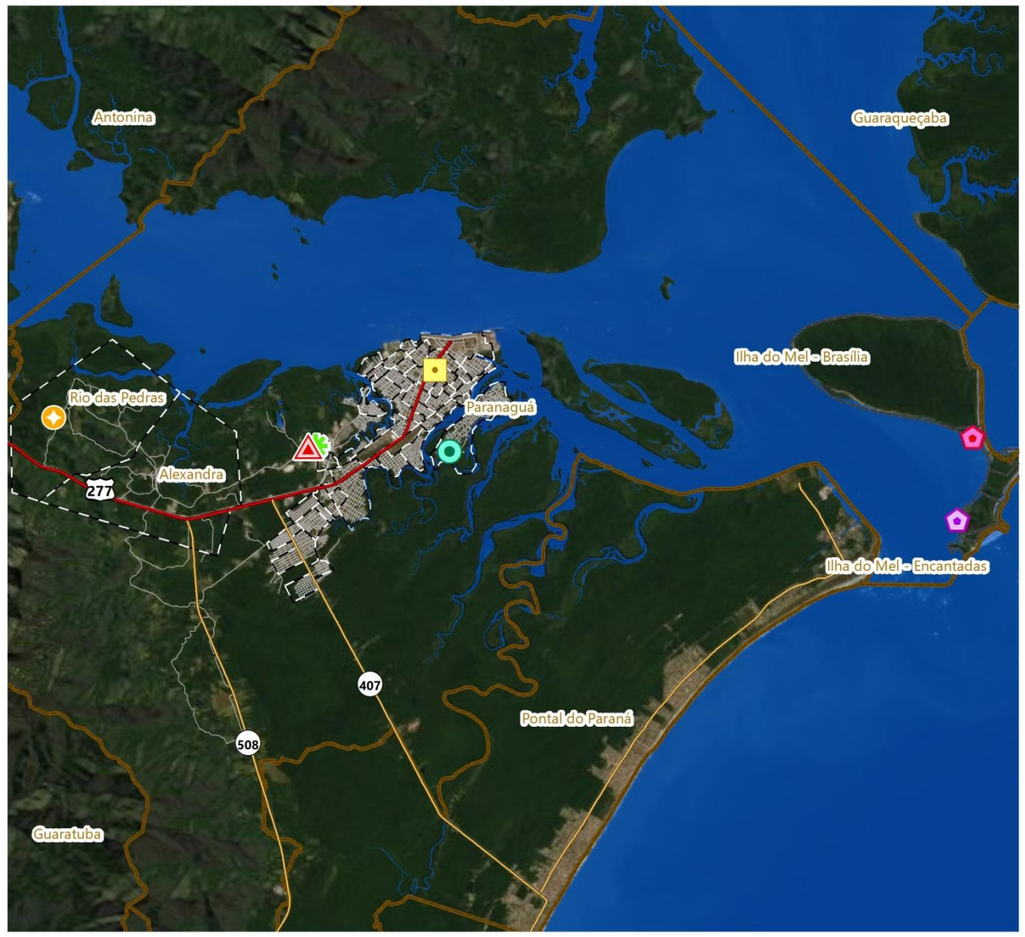
	Tipo de Unidade	Existência	Operação	Tipo de Resíduo	Nº de Unidades	Agente Responsável	Massa Processada
	Usina de Biodiesel	✓	✗	Óleos Comestíveis	01	SEMMA	
	Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos Diversos	✓	✓	Lâmpadas, Eletrônicos, Pilhas e Baterias	03	SEMMA	
	Lâmpadas	✓	✓	Lâmpadas	02	Condor e Balaroti	
	Outras	✗					
Unidades de Destinação Final	Aterro Sanitário	✓	✓	Orgânicos e Rejeitos	01	Empresa Privada	230 t/dia
	Aterro Controlado	✗					
	Lixão	✓	✗	RSU	01	SEMMA	
	Vala Específica para RSS	✗					
	Aterro Industrial	✗					
	Aterro de Inertes	✗					
	Outras	✗					

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

ANTIGO LIXÃO

ASSEPAR

ATERRO SANITÁRIO



UNIDADES DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

- ASSEPAR
- Antigo Lixão
- Aterro Sanitário
- Usina de Biodiesel
- Associação Nova Esperanca
- Estação de Transbordo Brasília
- Estação de Transbordo Encantadas

CONVENÇÕES

- Arruamento
- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Massa D'Água
- Bairros
- Limites Municipais

N

0 2,5 5 km

Arruamento (OpenStreeMap, 2019); Hidrografia (ITCG/UFPR); Bairros (Prefeitura de Paranaguá); Resíduos (EnvEx/Prefeitura de Paranaguá, 2020); Imagem (World Imagery).

ASSOCIAÇÃO NOVA ESPERANÇA

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (BRASÍLIA)

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (ENCANTADAS)

Figura 244: Localização das Unidades de Destinação Final de resíduos no município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Unidades de Tratamento

Conforme apresentado anteriormente na Tabela 134, em relação às unidades de tratamento de resíduos existentes em Paranaguá, há duas unidades de triagem, duas estações de transbordo de RSU e uma usina de biodiesel. As informações detalhadas de cada unidade são apresentadas na sequência. Quanto aos PEVs para coleta de resíduos de logística reversa, estes foram abordados no Item 8.2.3.

- **Unidade de Triagem da ASSEPAR**

A unidade de triagem operada pela Associação de Recicladores de Paranaguá (ASSEPAR) localiza-se na Vila Santa Maria e possui atualmente 23 recicladores. O terreno onde localiza-se o barracão da associação é de posse do Município de Paranaguá e o direito real de uso do terreno foi concedido pela Prefeitura Municipal de forma gratuita pelo prazo de 20 anos, o qual pode ser prorrogável, por meio da Lei Municipal nº 3.306 de 06 de dezembro de 2012. A ASSEPAR possui licença ambiental para operação (DLAE nº 145004) emitida pelo Instituto Água e Terra (IAT), a qual está vigente e possui validade até 30 de junho de 2024. Destaca-se que a associação não possui contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Paranaguá para a execução da triagem dos resíduos recicláveis.

Na unidade de triagem da ASSEPAR os resíduos são triados no chão e conforme informado pela presidente da associação o trabalho é realizado dessa forma por preferência dos catadores. Além disso, a associação conta com uma balança e três prensas, porém, apenas duas prensas estão funcionando.

Quanto aos recursos utilizados para a execução do serviço, a água é paga pela associação e a luz é subsidiada pela Prefeitura. O barracão da ASSEPAR não possui internet e a associação não possui um computador e uma impressora. Os registros

das quantidades de recicláveis comercializadas são realizados manualmente em um caderno, o que dificulta o controle das informações.

A unidade recebe parte dos resíduos coletados por meio da coleta seletiva e também recebe os resíduos recicláveis de diversas empresas que chegam à associação por meio da empresa Paranaguá Ambiental, que trabalha com gerenciamento de resíduos. A ASSEPAR recebe mensalmente cerca de 50 toneladas de resíduos para triagem e o rendimento mensal de cada catador é de R$ 1.000,00 a R$ 1.200,00. Os rejeitos gerados são coletados pela empresa Paviservice e transportados até o aterro sanitário existente no município.

Os recicláveis são comercializados a cada 15 dias e conforme informações da presidente da associação todos os resíduos recicláveis são vendidos para empresas localizadas em Paranaguá, com exceção do vidro, que é comercializado com a empresa Vasilhames Souza localizada em Joinville/SC, e dos plásticos finos, que são vendidos para uma empresa localizada em Matinhos.

A Figura 245, a seguir, apresenta a unidade de triagem de recicláveis da ASSEPAR, a qual foi visitada pela equipe técnica da EnvEx Engenharia no dia 25 de setembro de 2020. Verifica-se que as condições de uso das máquinas e equipamentos que a associação possui estão bem precárias.

Figura 245: Unidade de triagem de recicláveis da ASSEPAR.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Dentre as dificuldades relatadas pela presidente da associação foram mencionadas as más condições dos equipamentos e do barracão, bem como a grande quantidade de rejeitos misturados aos resíduos recicláveis provenientes das empresas. Além disso, foi informado também que atualmente a quantidade de resíduos recebida para triagem é insuficiente.

- **Unidade de Triagem da Associação Nova Esperança**

A unidade de triagem da Associação de Catadores Nova Esperança localiza-se na Ilha dos Valadares e é composta atualmente por 13 catadores. A unidade recebe parte dos resíduos coletados por meio da coleta seletiva realizada porta a porta e também do Programa Troca Solidária, desenvolvido pela empresa TCP. A associação

possui licença ambiental de operação, a qual está vencida e em processo de regularização. Quanto à existência de contrato para a execução da triagem dos resíduos recicláveis, a associação não possui contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Paranaguá.

Destaca-se que a Associação de Catadores Nova Esperança possui uma parceria com a empresa TCP, a qual além de encaminhar os resíduos coletados por meio do Programa Troca Solidária, também destina para a unidade de triagem da associação os resíduos recicláveis gerados pelo empreendimento. Além disso, a TCP está auxiliando no processo de licenciamento da unidade, já custeou a manutenção de equipamentos da associação e fornece Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), uniformes e cestas de natal para os associados.

O barracão onde opera a unidade foi cedido pela PROVOPAR em regime de comodato e a luz e a água são custeados pela Prefeitura Municipal. Há internet na unidade, a qual é paga pela associação. A unidade é equipada com uma esteira classificadora de 10 m de comprimento, uma balança com capacidade de 1.000 toneladas, uma paleteira hidráulica manual e uma prensa de fardos de 15 toneladas. Ressalta-se que a associação possui duas prensas, no entanto, apenas uma está funcionando. Quanto aos equipamentos que a associação possui, foi informado pela presidente da associação que as prensas foram fornecidas pela PROVOPAR e a esteira classificadora pelo INPAR.

Além disso, destaca-se que a associação Nova Esperança possui um computador e uma impressora e realiza o registro dos resíduos recebidos e comercializados em planilhas digitais. O computador foi montado pela própria associação por meio dos resíduos eletrônicos recebidos.

São triadas mensalmente aproximadamente 50 toneladas de resíduos, sendo que destas, 10 a 15 toneladas são de rejeitos, que corresponde a uma taxa de geração de rejeitos de 20% a 30%. Os rejeitos gerados pela associação são

transportados pela empresa Paviservice até o aterro sanitário existente no município. O rendimento mensal de cada catador é de aproximadamente R$ 1.200,00.

Quanto à comercialização dos resíduos recicláveis triados na unidade, os papel/papelão e os plásticos são vendidos para a empresa denominada Bahia, localizada em Curitiba; o vidro é comercializado para a empresa Souza Vasilhames; os metais finos são vendidos para o comprador denominado Moacir, localizado em Paranaguá; o óleo comestível é destinado a compradora Carla, localizado em Paranaguá, que destina os resíduos para uma usina de biodiesel de Curitiba; a sucata mista é vendida para a empresa Vidofer e os eletrônicos para a empresa Eden JS, ambas localizadas em Curitiba. É importante destacar que devido à dificuldade de comercialização e de armazenamento, a associação não trabalha com isopor.

A Figura 246, a seguir, apresenta a unidade de triagem de recicláveis da Associação de Catadores Nova Esperança, a qual foi visitada pela equipe técnica da EnvEx Engenharia no dia 25 de setembro de 2020. Destaca-se que no dia da visita técnica a unidade apresentava uma grande quantidade de resíduos acumulada, pois devido à pandemia, a ASSEPAR permaneceu inoperante por aproximadamente um mês e em função disso, todos os resíduos coletados por meio da coleta seletiva estavam sendo destinados a Associação Nova Esperança. Além disso, é possível verificar que a prensa que a associação possui está em condições bem precárias de uso.

Figura 246: Unidade de triagem de recicláveis da Associação de Catadores Nova Esperança.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Dentre as dificuldades relatadas pela presidente da associação a principal é referente às más condições das máquinas e equipamentos e a dificuldade de executar o trabalho com apenas uma prensa funcionando. Além disso, a localização da associação prejudica a comercialização dos recicláveis e também o recebimento de resíduos para triagem devido à necessidade dos veículos realizarem a travessia até a Ilha dos Valadares por meio da balsa, que é demorada e custa R$ 140,00 para caminhões.

- **Estações de Transbordo da Ilha do Mel**

Na Ilha do Mel há duas estações de transbordo para o armazenamento dos resíduos sólidos urbanos gerados, uma localizada na comunidade de Nova Brasília e outra localizada na comunidade de Encantadas. As duas unidades possuem Licença Ambiental Simplificada (LAS), as quais foram emitidas pelo IAT em novembro de 2018 e possuem vigência até 30 de novembro de 2020. Conforme mencionado anteriormente, a operação das estações de transbordo é realizada pelos funcionários da SEMAPA que atuam na coleta de resíduos e nos serviços de limpeza pública.

Conforme informações da empresa Paviservice, a qual realiza o transporte marítimo dos RSU gerados na Ilha do Mel até o continente e posteriormente encaminha os resíduos ao aterro sanitário existente no município, são transportadas semanalmente 12 toneladas de RSU. É importante destacar que durante a temporada o transporte marítimo dos resíduos é realizado diariamente e são transportados 12 toneladas de RSU por dia.

De acordo com informações do funcionário da SEMAPA responsável pela gestão dos serviços de coleta de resíduos sólidos e de limpeza pública na Ilha do Mel, as duas estações de transbordo são suficientes para atender a demanda atual.

Destaca-se que as estações de transbordo da Ilha do Mel já existiam há alguns anos, no entanto, apresentavam estruturas bem precárias, conforme ilustra a Figura 247. Em 2019 foram construídas novas estações de transbordo por meio de recursos da empresa TCP, as quais foram inauguradas no início de 2020. A Figura 248, a seguir, ilustra as novas estações de transbordo da Ilha do Mel.

Figura 247: Antigas estações de transbordo de Encantadas e de Nova Brasília na Ilha do Mel (2017).
Fonte: SEMMA (2020).

Figura 248: Nova estação de transbordo de Encantadas na Ilha do Mel (2020).
Fonte: SEMAPA (2020).

- **Usina de Biodiesel**

Foi informado pela SEMMA que há uma usina de biodiesel no município, a qual funcionou até 2013 e desde então está desativada. Eram produzidos cerca de 4 mil litros de biodiesel com óleos comestíveis, popularmente conhecido como óleos de cozinha. A usina localiza-se na garagem da Prefeitura Municipal e foi implementada em Paranaguá por meio de uma parceria da Prefeitura com a FIEP/SENAI e foi desativada devido a mudanças na gestão da Prefeitura.

Unidades de Destinação e Disposição Final

Dentre as unidades de destinação final de resíduos existentes em Paranaguá há um aterro sanitário privado e uma unidade de compostagem privada em operação e o antigo lixão do município, o qual está desativado desde 2015. As informações detalhadas do aterro sanitário privado e da unidade de compostagem privada são apresentadas na sequência e do antigo lixão são apresentadas no Item 8.8, que trata sobre os passivos ambientais existentes no município.

- **Aterro Sanitário**

Os resíduos sólidos domiciliares de Paranaguá que são recolhidos por meio da coleta convencional são destinados a um aterro sanitário localizado no próprio município, o qual é propriedade da empresa privada JM Tratamento de Resíduos.

A unidade de disposição final de RSU possui licença ambiental de operação (nº 16324) vigente até 20 de dezembro de 2021, a qual foi concedida pelo Instituto Água e Terra (IAT), antigo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

O aterro sanitário privado de Paranaguá possui cerca em seu entorno, instalação administrativa e uma estação de tratamento de lixiviado, que realiza o tratamento do chorume por meio da tecnologia de osmose reversa. O aterro possui impermeabilização, o recobrimento dos resíduos é realizado diariamente e há sistema de drenagem de gases, bem como de drenagem de chorume e de águas pluviais. Além disso, há vigilância da área do empreendimento, inclusive noturna, e é realizado monitoramento ambiental.

A unidade de destinação final possui 51 funcionários e a equipe de trabalho é composta por 5 engenheiros mecânicos, um engenheiro químico, um engenheiro eletricista e 9 engenheiros de sistemas. Quanto às máquinas e equipamentos utilizados na operação da unidade, há três tratores, três escavadeiras, uma retroescavadeiras e 8 caminhões.

A unidade de disposição final da empresa JM Tratamento de Resíduos é licenciada para receber até 50 t/dia de resíduos sólidos de classe II. No entanto, conforme informações da própria empresa, o aterro sanitário está recebendo diariamente cerca de 230 toneladas, sendo 180 t provenientes de municípios. Já foi solicitada ao IAT a correção da quantidade de resíduos recebida na unidade, bem como a alteração da razão social para CIETEC Complexo Industrial Ecotecnológico LTDA. Destaca-se que, além de receber os resíduos sólidos gerados em Paranaguá, o aterro sanitário localizado no município também recebe os RSU provenientes dos municípios de Antonina, de Morretes, de Pontal do Paraná e de Matinhos.

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) de Paranaguá, relativas ao ano de 2019, os municípios de Antonina e de Morretes destinam anualmente 9.173,0 toneladas de resíduos cada um a unidade, enquanto Paranaguá destina 52.845,3 t/ano. Ainda não há informações relativas aos municípios de Pontal do Paraná e de Matinhos, pois estes começaram a destinar seus RSU ao aterro sanitário em 21 de dezembro de 2019.

Ainda, o aterro sanitário da empresa JM Tratamento de Resíduos também recebe resíduos de estabelecimentos privados. Conforme informado pela própria empresa na visita técnica realizada pela equipe da EnvEx Engenharia no dia 25 de setembro de 2020, atualmente, 83 empresas destinam seus resíduos a unidade.

Ressalta-se que a empresa JM Tratamento de Resíduos realiza o controle e o monitoramento dos resíduos destinados no aterro sanitário, por meio da pesagem dos resíduos e de um sistema de rastreabilidade, que permite saber onde os resíduos de cada gerador foram dispostos no aterro. É importante mencionar também que são realizados registros fotográficos no momento em que o caminhão realiza a pesagem na balança na entrada da unidade, no momento em que ocorre o descarregamento dos resíduos no aterro e na saída do caminhão, que também é realizada a pesagem do veículo. Destaca-se ainda, que cada gerador que destina seus resíduos na unidade

possui um *site* personalizado para acompanhamento das quantidades destinadas e acesso a todos os documentos emitidos, tais como atas, certificados de destinação final, notas fiscais e contratos.

A Figura 249, a seguir, apresenta os registros fotográficos do aterro sanitário privado da empresa JM Tratamento de Resíduos realizados pela equipe técnica da EnvEx Engenharia na visita técnica realizada no dia 25 de setembro de 2020.

Figura 249: Aterro sanitário privado localizado em Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Quanto à vida útil do aterro, foi informado pela empresa JM Tratamento de Resíduos que esta equivale a 11 anos para a área de 70.000 m² licenciada. Destaca-se que é realizada análise periódica da vida útil da unidade de destinação final de RSU, a qual ocorre por meio da utilização de um *drone*.

Ressalta-se que está em trâmite no IAT um processo de licenciamento ambiental para expansão do aterro sanitário. Já foi apresentado ao órgão o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para licenciar uma área de 540 mil m² para expansão da unidade. Além disso, também foi informado pela JM Tratamento de Resíduos que futuramente será realizada a triagem dos resíduos no aterro e a compostagem dos resíduos orgânicos por meio de biodigestores anaeróbicos.

- **Unidade de Compostagem**

A unidade de compostagem privada existente em Paranaguá pertence à empresa Nitrade Treze Irmãos e existe no município desde 2017, conforme notícia publicada no portal de notícias Folha do Litoral. O centro de compostagem possui licença ambiental de operação (LO nº 35006), a qual foi concedida pelo Instituto Água e Terra (IAT) e é válida até 22 de maio de 2021.

Conforme informações do proprietário, a unidade de compostagem recebe resíduos vegetais, originados principalmente em podas de árvores, além de receber resíduos de grãos de soja, de milho, de trigo, de sorgo, entre outros grãos em geral, provenientes de diversas empresas da região.

A unidade possui uma área total de 4 hectares, sendo 3.200 m² com piso impermeável, onde são dispostas as leiras de compostagem. A operação do centro de compostagem é realizada por cinco funcionários e a equipe é composta por um biólogo e um engenheiro agrônomo. Dentre as máquinas e equipamentos disponíveis na unidade há balança, triturador, retroescavadeira e caminhão.

Foi informado pelo proprietário que o centro de compostagem é licenciado para receber resíduos de classe II A e II B e possui capacidade para receber 3.000 t/mês. Quanto à capacidade de geração de composto orgânico, essa equivale a 2.000 t/mês.

A coleta e o transporte dos resíduos dos pontos de geração até o centro de compostagem é realizada pela empresa Paranaguá Ambiental. O composto orgânico gerado no centro de compostagem é destinado a produtores rurais de pequeno, médio e grande porte de todo o Paraná.

A Figura 250, a seguir, exibe fotografias do centro de compostagem, as quais são referentes ao ano de 2017.

Figura 250: Unidade de Compostagem existente no município de Paranaguá.
Fonte: Folha do Litoral (2017).

Geradores de Resíduos Submetidos a Plano de Gerenciamento Obrigatório

Conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSAN), de resíduos sólidos industriais (RSI), de resíduos dos serviços de saúde (RSS), de resíduos sólidos de mineração (RSM) e de resíduos sólidos dos serviços de transporte (RST), bem como os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos e resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

Além disso, também estão sujeitos à elaboração de PGRS, se exigido pelos órgãos competentes, os geradores de resíduos sólidos da construção civil (RCC) e de resíduos sólidos agrossilvopastoris (RSA).

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem contemplar no mínimo o conteúdo listado a seguir, conforme definido pela PNRS (BRASIL, 2010).

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passíveis ambientais a eles relacionados;
- Responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, à reutilização e à reciclagem;
- Ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de revisão do Plano, conforme o prazo de vigência estabelecido na licença ambiental de operação.

Conforme informações da SEMMA, a Prefeitura Municipal de Paranaguá solicita a apresentação de PGRS para alguns estabelecimentos, dependendo do tipo de atividade, quando estes solicitam a anuência da Prefeitura para a implantação e operação do empreendimento, a qual é solicitada pelo IAT no processo de licenciamento ambiental. Destaca-se que, devido à insuficiência de fiscais, a SEMMA realiza a fiscalização dos empreendimentos apenas quando há alguma denúncia.

Além disso, não é cobrada a apresentação de relatórios periódicos de acompanhamento do PGRS.

Quanto aos estabelecimentos privados geradores de RSS, de acordo com a Vigilância Sanitária (VISA), para obtenção da licença sanitária é exigida a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) e de contrato com empresa especializada na destinação desses resíduos. Além disso, são realizadas fiscalizações periódicas nestes estabelecimentos, nas quais é cobrada a apresentação dos certificados de destinação final dos RSS. A Tabela 135, a seguir, exibe os estabelecimentos privados geradores de RSS existentes no município de Paranaguá. Verifica-se que ao total há 325 estabelecimentos.

Tabela 135: Estabelecimentos privados geradores de RSS existentes em Paranaguá.

Descrição	Quantidade
Hospital	04
Consultório Médico	80
Clínica Médica	20
Consultório Odontológico	60
Endoscopia	02
Tomografia	02
Tatuagem e *piercing*	06
Clínica Estética	15
Instituto do Rim	01
Instituto Médico Legal (IML)	01
Clínica de Fisioterapia	25
Clínica de Psicologia	10
Clínica de Nutrição	10
Clínica de Fonoaudiologia	05
Ambulatório de Empresa	05
Funerária	01
Panorâmica Odontológica	04
Venda de Planos Funerários	01
Clínica Psicológica para DETRAN	12
Centro Oftalmológico	02

Descrição	Quantidade
Delegacia com Ambulatório e Consultório Odontológico	01
Consultório de Terapia Ocupacional	05
Cursos Profissionalizantes da Área da Saúde	01
Lavanderias	03
Asilos	03
Farmácias	39
Laboratório / Postos de Coleta	07
TOTAL	**325**

Fonte: VISA (2020).

Ressalta-se que, ainda conforme informações da VISA, todas as unidades municipais de saúde e o ambulatório veterinário do município possuem PGRSS.

Grandes Geradores de RSU

São denominados Grandes Geradores de RSU os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços, que geram grandes volumes de resíduos similares aos resíduos domésticos.

De acordo com o Art. 3º da Lei Municipal nº 2.072/1998, a qual regulamenta a Limpeza Urbana do Município de Paranaguá, consideram-se resíduos domiciliares os provenientes de imóveis públicos ou privados que geram a quantidade de até 100 litros de resíduos por dia. Sendo assim, os imóveis que geram uma quantidade de resíduos superior a essa, são considerados grandes geradores. Ainda no referido artigo, ressalta-se que é estabelecido também que a Prefeitura Municipal de Paranaguá poderá estabelecer tratamento diferenciado para a coleta dos estabelecimentos geradores de grandes quantidades de resíduos, mediante o pagamento de taxa distinta.

Ainda em relação à definição de grandes geradores de RSU, destaca-se que conforme o parágrafo primeiro (§ 1º) do Artigo 7º da Lei Complementar nº 166/2014, a qual institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá, os serviços

de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares são responsabilidade do Município apenas nos casos em que a produção semanal de resíduos não seja superior a 600 litros. Acima desse valor, a responsabilidade é dos próprios geradores.

Destaca-se que embora o município de Paranaguá possua legislação que define grandes geradores, foi informado pela SEMMA que ainda é realizada a coleta de resíduos de alguns grandes geradores existentes no município, tais como supermercados, padarias, entre outros estabelecimentos comerciais.

Geradores de Outras Tipologias de Resíduos

A seguir, são apresentadas as definições dos RSI, dos RST, dos RSM e dos RSA, conforme estabelece a PNRS (BRASIL, 2010). Destaca-se que não são apresentadas as caracterizações dos RCC, dos RSS e dos RSAN, pois estas já foram apresentadas anteriormente (Item 8.2.1).

- **Resíduos Sólidos Industriais (RSI):** gerados nos processos produtivos de instalações industriais;
- **Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST):** gerados nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, bem como nas passagens de fronteiras;
- **Resíduos Sólidos de Mineração (RSM):** gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- **Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RSA):** gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

8.3. Análise do Plano Municipal Existente

O município de Paranaguá possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico, datado de 2007. Entretanto, o PMSB (2011) também trata sobre

este eixo e apresenta objetivos e metas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Tabela 136 a seguir, apresenta os objetivos e metas do PMSB 2011, destacando quais destas metas foram alcançadas, considerando o prazo imediato (até 3 anos) e o curto prazo (de 4 a 9 anos). Verifica-se que das 13 metas de prazo imediato, 5 foram cumpridas e das 7 metas de curto prazo, apenas uma foi atendida.

Ainda em relação ao PMSB (2011), conforme mencionado na dissertação denominada "Análise da Efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos Municípios do Litoral, considerando Aspectos Socioambientais" (SILVA, 2018), o Plano foi elaborado conforme as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), no entanto, não contempla o conteúdo mínimo definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), observando-se a ausência dos seguintes itens:

- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

Tabela 136: Objetivos e metas (de imediato e curto prazo) estabelecidos no PMSB de Paranaguá de 2011, para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
Melhoria e adequação da coleta convencional de resíduos diferenciando os grandes geradores	Desvincular 100% dos grandes geradores da coleta convencional de resíduos ✗	-	Em 2014 foi criada a Política Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá e nela foi especificado que a coleta convencional fica responsável apenas nos casos em que a produção semanal de resíduos não seja superior a 600 litros. Porém, ainda há a prestação de serviço para grandes geradores (como padarias, supermercados etc.).
Criação de sistema para coleta convencional nas ilhas e colônias	Ampliar em 2,5% o índice de população atendida com coleta visando atender 50% da população rural do município, começando pela população mais próxima às áreas urbanas ✓	Ampliar 2,5% o índice de população atendida com coleta atendendo assim 100% da população rural de Paranaguá com coleta convencional ✗	Segundo a SEMMA, 99% da população do município é atendida com os serviços de coleta de resíduos domiciliares. Para os locais de difícil acesso há 32 caçambas estacionárias distribuídas. Porém ainda existem áreas não abrangidas pelo serviço.
Reestruturação, monitoramento e incremento da coleta seletiva	Reorganizar e monitorar a coleta seletiva ✓	Atingir 100% de atendimento no município ✗	Segundo a SEMMA, 95% da população é atendida com os serviços de coleta seletiva.
Implantação de sistema de compostagem para reaproveitamento da matéria orgânica	Construir instalações da unidade de triagem e sistema de compostagem e atender pelo menos 25% da área urbana do município com sistema de compostagem	Atender pelo menos 50% da área urbana do município com sistema de compostagem ✗	Não foram identificados programas referentes à compostagem no município.

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
	✗		
Ampliação da cobertura do serviço de varrição	Ampliar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição ✓	Ampliar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição ✗	Conforme informações da SEMMA, o serviço de varrição foi ampliado desde 2011. No entanto, destaca-se que desde 2015 são varridos 1.872 km por mês de vias públicas e não houve ampliação das vias urbanas atendidas com o serviço de varrição. Além disso, não há registro e controle dos índices de cobertura dos serviços de varrição.
Ampliação da área atendida com serviços de capina, roçagem e raspagem	Ampliar abrangência dos serviços de poda, capina e roçagem para 100% das áreas públicas ✓	Manter abrangência dos serviços de poda, capina e roçagem em 100% das áreas públicas ✓	Conforme informações da SEMMA, 100% das áreas públicas são atendidas com os serviços de capina, roçada e raspagem.
Elaboração do plano municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil	Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n°. 307/2002 ✗	-	Não foi realizada a elaboração do Plano Municipal Integrado de Resíduos da Construção Civil (RCC).
Atualização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos	Elaborar Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos seguindo princípios da legislação vigente ✗	-	Não foi realizada a atualização do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de 2007.
Limpeza e extinção de pontos de deposição irregular de resíduos volumosos	Criar sistema de coleta e destinação. ✗ Extinguir pontos de deposição irregular	Implantar sistema de coleta e destinação ✗	A Lei Complementar nº 166/2014 determina a criação de ecopontos para a destinação de resíduos volumosos. Porém, a coleta ocorre apenas em casos de descarte irregular, o que

Objetivos PMSB 2011	Metas		Cenário Atual
	Imediata – Até 3 anos	Curto Prazo – 4 a 9 anos	
	✗		ainda acontece em alguns pontos (fiscalizados a cada 3 ou 4 dias).
Encerramento do lixão, remediação e monitoramento da área	Projetos de encerramento do lixão. Encerramento do lixão ✓	Manejo, recuperação e monitoramento da área ✗	O Antigo lixão foi encerrado no ano de 2015 e em 2018 foi elaborado o Plano de Remediação do Lixão do Embocuí, entretanto, a área não foi recuperada.
Implantação de aterro sanitário	Execução do aterro sanitário de Paranaguá ✗	-	Não foi implantado um aterro sanitário municipal, entretanto, atualmente o município destina os resíduos sólidos adequadamente para um aterro privado.
Reestruturação do sistema tarifário	Reestruturação tarifária ✗	-	A arrecadação tarifária ainda está abaixo dos custos de operação do sistema de coleta, transporte e destinação de resíduos.

8.4. Sistematização dos Problemas Identificados ao Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública

Dentre os problemas identificados relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública, verificou-se o acondicionamento inadequado dos resíduos para coleta, pois a maior parte dos munícipes dispõe seus resíduos nas calçadas. Quanto às caçambas distribuídas nos municípios para o acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, foi observada a mistura de diversos tipos de resíduos. Além disso, há muitos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos em Paranaguá, os quais foram verificados inclusive nos manguezais, causando a degradação ambiental dessas áreas de preservação.

Em relação à sobrecarga do trabalho e/ou de oneração do serviço para o poder público por assumir responsabilidades que por lei não são suas, destaca-se que embora o município possua legislação que defina grandes geradores de resíduos sólidos, a Prefeitura ainda realiza coleta nestes estabelecimentos.

Quanto à abrangência da coleta convencional de resíduos sólidos no município de Paranaguá, foi constatada a dificuldade das comunidades localizadas nas ilhas de do município, visto que são os líderes comunitários que realizam o transporte marítimo dos resíduos em suas embarcações. É importante destacar também que nas entrevistas realizadas com os moradores e líderes comunitários constatou-se que há a prática de queima de resíduos, de enterramento de resíduos e de descarte de resíduos no mar em algumas ilhas.

Ainda em relação às comunidades isoladas localizadas nas ilhas, ressalta-se que verificou-se que em algumas comunidades os contêineres para armazenamento de resíduos não são suficientes para acondicionar todos os resíduos gerados de acordo

com a frequência em que é realizado o transporte marítimo de resíduos para destinação final adequada no continente.

Referente aos resíduos recicláveis verificou-se que há uma grande quantidade de rejeitos que é destinada juntamente aos resíduos recicláveis às unidades de triagem do município. Além disso, as máquinas e os equipamentos das duas associações de catadores existentes no município estão em más condições de uso.

Ressalta-se que não há um contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Paranaguá e as associações de catadores para a execução dos serviços de triagem dos resíduos recicláveis gerados no município.

Quanto à sustentabilidade econômico-financeira do município em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública, verificou-se que o município arrecada com a taxa de resíduos sólidos, cobrada juntamente ao Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU), 13,9% do valor total das despesas para a prestação dos serviços.

Em relação à disponibilização das informações referentes à prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública, verificou-se que a Prefeitura Municipal disponibiliza em seu site a programação da coleta convencional e da coleta seletiva de resíduos recicláveis. Além disso, conforme informado pela SEMMA há o canal de atendimento 156 para o esclarecimento de dúvidas e registro de solicitações, sugestões e reclamações.

Ainda, é importante destacar que verificou-se que há falta de integração entre as secretarias que atuam na gestão de resíduos sólidos, falta de fiscalização e falta de controle e acompanhamento dos indicadores de prestação dos serviços.

Ainda, conforme será descrito no Item 8.7, a SEMMA contratou em maio de 2020 a empresa Paviservice para a realização de um programa de educação ambiental. A empresa contratada desenvolveu um aplicativo para envolver a

população na gestão dos resíduos sólidos e nos serviços de limpeza pública do município de Paranaguá por meio da proposição de tarefas vinculadas a pontuações e troca por brindes. Por meio do aplicativo são realizadas também pesquisas sobre a execução e qualidade dos serviços, bem como para verificar se a população conhece as informações dos serviços prestados. Ressalta-se que conforme informações da Paviservice, verificou-se que a maior parte da população ainda desconhece as informações relativas aos serviços prestados e referentes às formas adequadas de destinação dos resíduos sólidos.

Ressalta-se que no item 8.11 serão apresentados de forma sistematizada todos os desafios e as potencialidades identificados no processo de elaboração do diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

8.5. Identificação da Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População

Em relação à carência do poder público para o atendimento adequado da população, verificou-se por meio das reclamações e sugestões dos questionários respondidos *online* pela população que um dos principais problemas é a divulgação das informações relacionadas aos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública, orientando principalmente as formas adequadas de segregação e destinação dos resíduos. Destaca-se que muitos respondentes informaram destinar os resíduos de logística reversa na coleta convencional ou seletiva de recicláveis. Além disso, há vários relatos da prática de queima de resíduos e de descarte irregular nas ruas, em terrenos baldios e nos manguezais.

Ressalta-se também que foram registradas reclamações quanto à execução da coleta seletiva no município e referente ao aterro sanitário privado. Em relação à coleta seletiva foi relatado que esse serviço não é realizado em todas as ruas da área urbana. Quanto ao aterro sanitário, a população que reside em seu entorno relatou

que têm sofrido diretamente com o forte odor, problemas respiratórios, problemas de pele e contaminação do ar, do solo e da água, além dos problemas relacionados ao transporte de resíduos, pois foi informado que os caminhões trafegam em altas velocidades nas estradas, representando um perigo à população, e danificam as vias. Foi relatado que já foram realizadas diversas reclamações ao poder público sobre os problemas enfrentados pelos moradores que residem próximo ao aterro, porém, não houve nenhum retorno à população.

Dentre as solicitações, foram registrados pedidos de aumento do número de funcionários e ampliação dos serviços de limpeza pública, instalação de lixeiras, criação de ecopontos, instalação de caçambas subterrâneas, realização de campanhas de coleta de resíduos, reativação da usina de biodiesel, criação de incentivos à reciclagem e coleta de pequenas quantidades de entulhos.

8.6. Identificação de Áreas Ambientalmente Adequadas para a Disposição e Destinação Final de Resíduos Sólidos e de Rejeitos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos dispõe em seu artigo 47 as formas proibidas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, sendo elas:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Além disso, o artigo 48 da Lei Federal nº 12.305/2010 proíbe, nas áreas de disposição final de resíduos, as atividades de utilização dos rejeitos dispostos como

alimentação; catação; criação de animais domésticos; fixação de habitações temporárias ou permanentes; e outras atividades vedadas pelo poder público.

No que se refere ao município, de acordo com a Lei Complementar nº 62/2007, o artigo 30 trata da Política de Saneamento Ambiental de Paranaguá, o qual fixa diretrizes ambientais para a elaboração dos projetos de parcelamento no solo, assim como "para a instalação de atividades e empreendimentos no âmbito da coleta e disposição dos resíduos". No zoneamento municipal, como já descrito na caracterização física do município sobre as áreas com restrições ambientais (item **2.2.7**), a Zona de Recuperação Ambiental 1 (ZRA-1) está situada na antiga área de disposição de resíduos (lixão) com vistas à recuperação da área degradada.

Para identificar as áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos no macroplanejamento, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná utilizou uma ferramenta para orientar e definir previamente as áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos – atrelada à metodologia desenvolvida pela empresa Engebio para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul.

No Paraná, a metodologia considerou dados geoespaciais de cursos d'água, florestas públicas, Unidades de Conservação, terras indígenas, assentamentos, comunidades tradicionais e sítios arqueológicos, assim como a vulnerabilidade geoambientais, o uso do solo, aeródromos, distância de rodovias pavimentadas e áreas urbanas.

Ponderando e atribuindo pesos para cada categoria, foi possível cruzar os dados com álgebra de mapas, atingindo o resultado de áreas com potencial para implantar unidades de disposição final de resíduos sólidos (PERS/PR, 2018). Tais áreas foram classificadas em "muito baixo ou interditado", "baixo", "regular", "alto" e "muito alto".

Utilizando tal metodologia para o município de Paranaguá, observa-se que Paranaguá não apresenta áreas com potencial "muito alto" ou "muito baixo" para disposição final de resíduos sólidos (0%); o índice "baixo" é verificado em 85,89% da área total do município; já as áreas com "regular" e "alto" potencial atingem 12,59% e 1,52%, respectivamente, como ilustra a Tabela 137.

Tabela 137: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Paranaguá.

Classificação	Área (%)
Muito Baixo	0
Baixo	85,89
Regular	12,59
Alto	1,52
Muito Alto	0

Fonte: PERS/PR (2018). Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

De acordo com a classificação ilustrada na Figura 251, a classe "regular" e "alto" potencial para disposição final de resíduos são verificadas principalmente na mancha urbana e entre a região de Alexandra e ao longo das margens da rodovia PR-508.

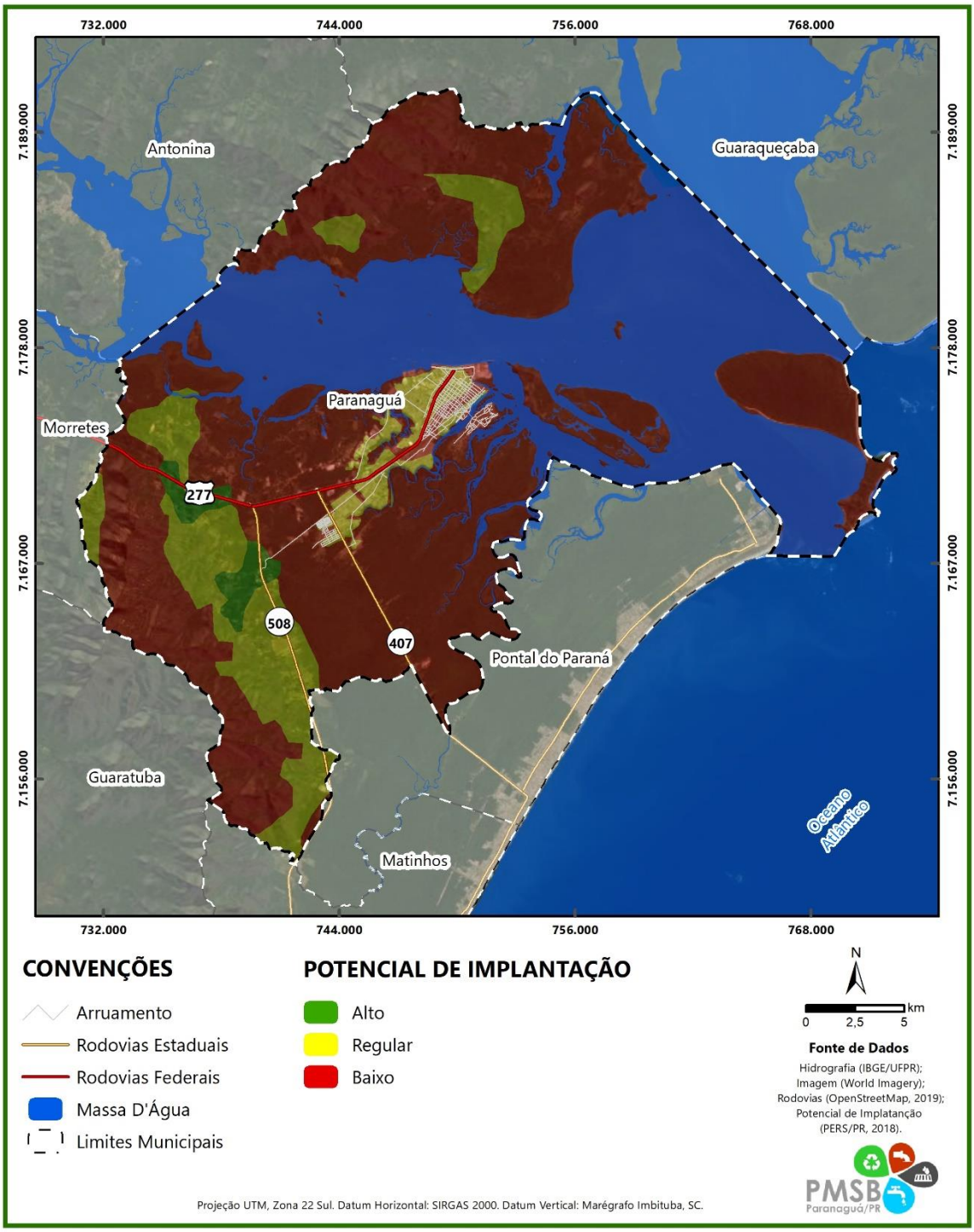


Figura 251: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

A porção norte do município também apresenta áreas com potencial "regular", todavia, a disposição final de resíduos em Unidades de Conservação (APA de

Guaraqueçaba, próximo à REBIO Bom Jesus que estão contidas no mosaico que forma o Núcleo de Gestão Integrada (NGI) ICMBio Antonina-Guaraqueçaba) tornaria oneroso e inviável tal percurso por via marítima.

Destaca-se que a avaliação preliminar das áreas de destinação ou disposição final de resíduos e rejeitos não substituem os estudos de viabilidade e de implantação de aterros. Ademais, as áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada devem observar o § 1º do artigo 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental e legislação de uso e ocupação do solo atualizada, em conformidade com o Plano Diretor Municipal.

8.7. Identificação da Existência de Programas Especiais em Manejo de Resíduos Sólidos

Dentre os programas especiais em manejo de resíduos sólidos mencionados no TR da FUNASA, consta a coleta seletiva, a reciclagem de resíduos da construção civil, a compostagem, as cooperativas de catadores, os resíduos submetidos à logística reversa, o aproveitamento energético, entre outros.

No município de Paranaguá há coleta seletiva porta a porta de resíduos recicláveis no município desde 2010. Trata-se de um programa municipal que é de responsabilidade da SEMMA e é executado pela Paviservice, empresa contratada para realizar a coleta seletiva de recicláveis e os destinar às duas associações de catadores do município. Além disso, para atendimento das comunidades isoladas há o Programa Troca Solidária, por meio do qual é realizada a troca de resíduos recicláveis por alimentos. Esse programa é privado e é desenvolvido pela empresa TCP, que destina os recicláveis para a associação de catadores Nova Esperança. Ressalta-se que as informações detalhadas dos programas de coleta de recicláveis e das associações de catadores foram apresentadas nos Itens 8.2.3 e 8.2.4.

Ainda, é importante mencionar que o Instituto Lixo e Cidadania (ILIX) foi contratado pela Prefeitura Municipal de Paranaguá para realizar o Projeto Reciclamais Paranaguá, o qual objetiva principalmente a qualificação e o fortalecimento do trabalho desenvolvido pelas associações de catadores de materiais recicláveis existentes no município. Ressalta-se que os objetivos, as metas e as atividades do projeto também contemplam os catadores de materiais recicláveis não organizados formalmente, que trabalham de forma desarticulada no município. O projeto possui a duração de 12 meses e o plano de trabalho do projeto já foi elaborado, no entanto, ainda não foi iniciado. A Tabela 138, a seguir, apresenta os objetivos e metas do Projeto Reciclamais Paranaguá.

Tabela 138: Objetivos e metas do Programa Reciclamais Paranaguá do ILIX.

Objetivos		Metas	
1	Identificar, sensibilizar e mobilizar catadores e catadoras de material reciclável que não estão adequadamente organizados, cujo trabalho ainda é realizado nas ruas, de forma precária, familiar, individual ou desarticulada;	1	Traçar o perfil socioeconômico de até 90% dos participantes do projeto (organizados em associação e dos que trabalham desarticulados);
2	Realizar processos integrados e sistemáticos de formação social, profissional, política e cultural dos catadores de materiais recicláveis;	2	Capacitar 90% dos catadores integrantes as duas associações atendidas pelo projeto;
3	Promover a incubação e assessoria técnica na constituição e fortalecimento de empreendimentos econômicos solidários constituídos por catadores e catadoras de materiais recicláveis com vistas à melhoria das condições de vida, de trabalho e de renda;	3	Incubar por 12 meses as associações atendidas pelo projeto;
4	Promover articulação e parcerias com o poder público e os diversos setores da sociedade, no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com vistas à construção de soluções locais para a gestão compartilhada com o poder público e o gerenciamento de resíduos sólidos com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis;	4	Garantir a participação dos representantes das Associações em pelo menos 4 eventos de articulação, seminários, Fóruns Estaduais, seminários, audiências públicas;
5	Contribuir para a erradicação do Trabalho infantil e a valorização da mulher na	5	Capacitar 90% dos catadores integrantes as duas associações atendidas pelo projeto em

Objetivos		Metas	
	atividade da coleta seletiva e triagem de materiais reutilizáveis e recicláveis;		erradicação do Trabalho Infantil e Valorização da Mulher Catadora;
6	Apoiar ações de ampliação do acesso aos serviços públicos de proteção social, educação, saúde, cultura e lazer às pessoas trabalhadoras da coleta seletiva e triagem de materiais reutilizáveis.	6	Realizar oficinas sobre acesso a informações sobre direitos e sobre participação cidadã com até 90% dos participantes.

Fonte: SEMMA (2020).

Quanto aos resíduos submetidos à logística reversa, existem pontos de entrega voluntária (PEVs) para a destinação desses resíduos em Paranaguá, conforme descrito no Item 8.2.3. Além disso, conforme apresentado no Item 8.2.4 há uma usina de fabricação de biodiesel com os resíduos de óleos comestíveis, a qual pertence a Prefeitura Municipal e está desativada desde 2013. Em relação à compostagem e a reciclagem de resíduos da construção civil, inexistem programas no município de Paranaguá.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente possui também o Programa Escola na SEMMA, por meio do qual os alunos das escolas municipais vão até a unidade da Secretaria para desenvolver atividades de educação ambiental e conhecer o horto municipal e o ambulatório veterinário municipal. Também são distribuídos brindes feitos com recicláveis.

Outro programa de educação ambiental relacionado ao manejo de resíduos sólidos desenvolvido em Paranaguá é o do aplicativo denominado AMA, por meio do qual são enviadas atividades educativas relacionadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública para os participantes, além de realizar pesquisas com a população sobre os serviços executados onde localizam-se suas residências. O aplicativo foi desenvolvido pela empresa Paviservice, a qual foi contratada pela SEMMA em maio de 2020 para desenvolver um programa de educação ambiental com os seguintes objetivos:

- Comunicação e divulgação detalhada sobre os serviços de limpeza pública;
- Promoção da educação ambiental através de informes educacionais;
- Divulgação sobre os horários e rotas de execução dos serviços de limpeza pública;
- Sensibilização sobre as práticas ambientais adequadas no gerenciamento de resíduos, tanto no âmbito domiciliar quanto em áreas públicas;
- Divulgar meios de acesso ao serviço de atendimento ao cidadão;
- Conscientização sobre a relação entre saúde pública, meio ambiente e qualidade de vida;
- Sensibilização da população quanto à importância da limpeza pública;
- Divulgar informações sobre a composição dos resíduos, sua importância e seus impactos no meio ambiente;
- Informar e orientar a população sobre a minimização da geração de resíduos;
- Informar e orientar a população sobre o correto acondicionamento dos resíduos a serem coletados conforme suas características e classificação;
- Estimular a parceria com instituições de ensino da rede municipal;
- Estimular a parceria das ações com outras Secretarias Municipais (Saúde, Assistência Social, Urbanismo);

Inicialmente, os funcionários que atuam na execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública se cadastraram no aplicativo e auxiliaram na divulgação do programa para que os munícipes também se cadastrassem e participassem. Destaca-se que o programa também foi divulgado por meio do *Facebook* e *WhatsApp*.

Ao participar do programa, o participante torna-se um Agente do Meio Ambiente (AMA), o que explica o nome do aplicativo. O programa de atividades do aplicativo AMA possui a duração de 13 semanas e cada atividade concluída está vinculada a uma pontuação. Após acumular determinadas pontuações, os participantes podem trocar seus pontos por alguns brindes, tais como sacos de lixo, bombonas e lixeiras.

A Tabela 139, a seguir, apresenta os temas das atividades propostas no aplicativo AMA. Destaca-se que para cada tema são propostas tarefas e também realizadas pesquisas sobre os serviços executados onde o participante reside, para avaliar a qualidade dos serviços e também para verificar se a população conhece as informações relativas à execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública no município.

Tabela 139: Temas das atividades propostas no aplicativo AMA.

Temas das Atividades Propostas no Aplicativo AMA	
1	Comunicação e divulgação detalhada sobre os serviços de limpeza pública
2	Promoção da educação ambiental através de informes educacionais
3	Divulgação sobre os horários e rotas de execução dos serviços de limpeza pública
4	Divulgar meios de acesso ao serviço de atendimento ao cidadão
5	Sensibilização sobre práticas ambientais adequadas no gerenciamento de resíduos, tanto no âmbito domiciliar quanto em áreas públicas
6	Conscientização sobre a relação entre saúde pública, meio ambiente e qualidade de vida
7	Sensibilização da população quanto a importância da limpeza pública
8	Divulgar informações sobre a composição dos resíduos, sua importância e seus impactos no meio ambiente
9	Informar e orientar a população sobre a minimização da geração de resíduos
10	Informar e orientar a população sobre a correta triagem e acondicionamento dos resíduos a serem coletados conforme suas características e classificação
11	Estimular a parceria com instituições de ensino da rede municipal
12	Estimular a parceria das ações com outras Secretarias Municipais (Saúde, Assistência Social, Urbanismo)
13	Recrutamento de multiplicadores do programa

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Na sequência, a Figura 252 ilustra as telas do aplicativo AMA desenvolvido pela empresa Paviservice.

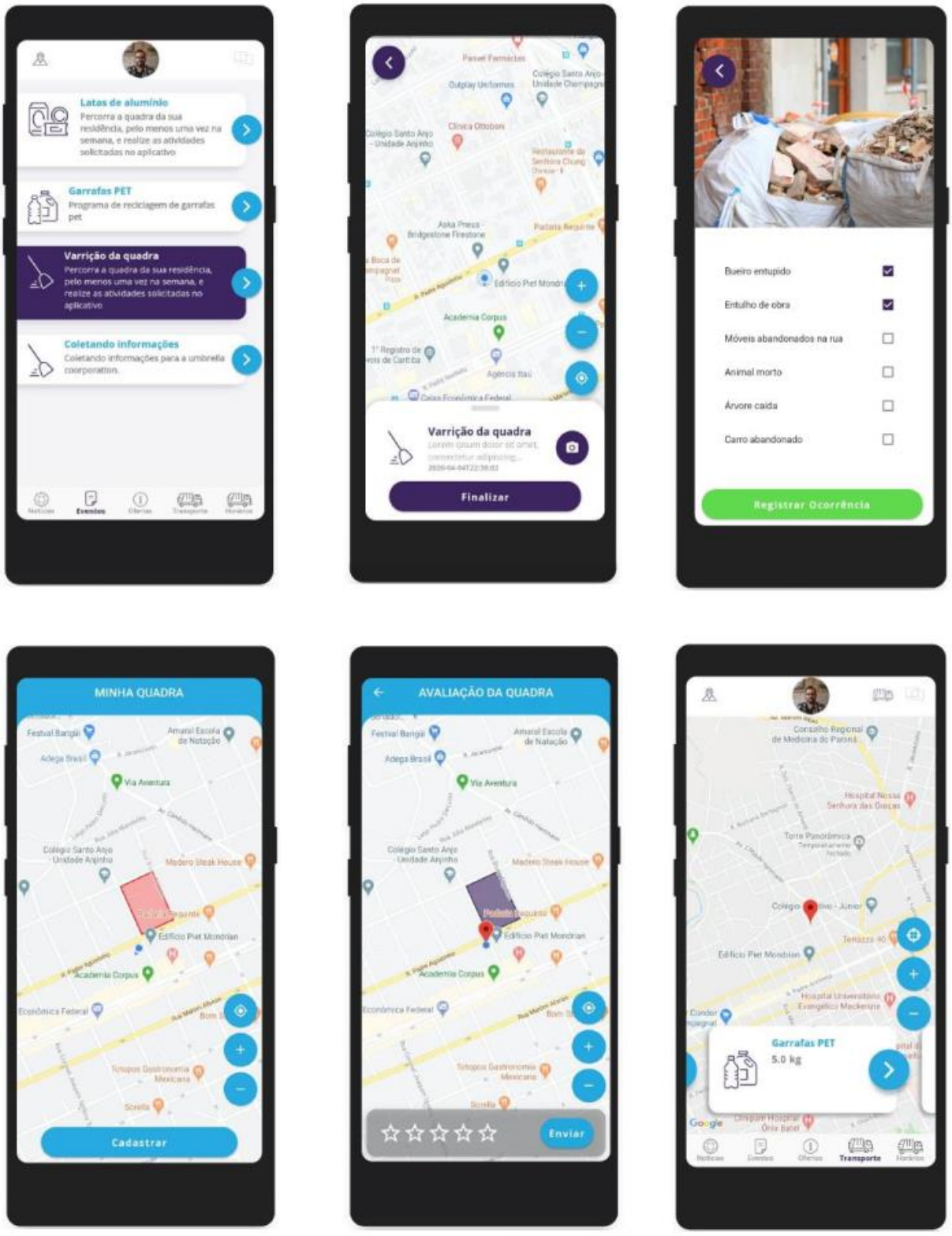


Figura 252: Ilustração das telas do aplicativo AMA.
Fonte: Paviservice (2020).

8.8. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras

Quanto a existência de passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, foi informado pela SEMMA e verificado pela equipe da EnvEx Engenharia durante as visitas técnicas que há muitos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no município de Paranaguá, além do antigo lixão municipal.

O antigo lixão de Paranaguá, principal passivo ambiental do município, possui uma área total de 280.945,75 m² e localiza-se na Vila Santa Maria, conforme ilustrado na Figura 244. No entorno da área verifica-se uma ocupação caracterizada pela presença de residências, comércios e indústrias. A área é denominada Lixão Municipal do Embocuí e, conforme informações da pesquisa realizada durante a elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), a sua operação iniciou em 1973.

O Lixão Municipal do Embocuí foi utilizado para a disposição final de diversos tipos de resíduos, compreendendo os resíduos coletados no município de Paranaguá pela Prefeitura e também os resíduos gerados em indústrias. Os resíduos eram dispostos no solo sem qualquer tipo de impermeabilização, não há drenagem e tratamento de chorume e tampouco drenagem de gases.

Destaca-se que o município de Paranaguá assinou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Ministério Público em fevereiro de 2008 se comprometendo a executar diversas ações no Lixão do Embocuí, com o intuito de minimizar os impactos relativos à falta de infraestrutura da área. Após a assinatura do TAC, a SEMMA cobriu de argila cerca de 60% da área antiga onde eram dispostos os resíduos, foi feita a abertura de valas de contenção em uma tentativa de canalizar o chorume e foram construídos muros e tapumes para restringir o acesso ao local. Além disso, as empresas foram notificadas e proibidas de destinarem seus resíduos na área.

Conforme informações da SEMMA, o Lixão do Embocuí foi encerrado em 2015, ano em que os resíduos sólidos coletados no município passaram a ser destinados ao aterro sanitário privado existente em Paranaguá.

Em 2018, foi elaborado o Plano de Remediação do Lixão do Embocuí pela empresa TREND Consultores e Associados LTDA, a qual foi contratada pela empresa TCP. Para avaliação ambiental da área foi elaborado um diagnóstico ambiental, compreendendo a caracterização pedológica, geológica e hidrogeológica da área e a coleta de 15 amostras de solo, 15 amostras de água subterrânea e 04 amostras de água superficial dos corpos hídricos limitantes da área.

Quanto aos resultados das amostras de solo, verificou-se que não há solo contaminado no entorno do Lixão do Embocuí, porém, não descartou-se a possibilidade de solo contaminado abaixo das massas de resíduos dispostos no local. Em relação às amostras de água subterrânea, algumas apresentaram resultados acima do limite permitido pela Resolução CONAMA nº 420/2009 para os metais de alumínio, chumbo, ferro, manganês e níquel, indicando uma contaminação da água subterrânea.

Além disso, analisando-se os resultados das amostras de água superficial coletadas ao longo do Rio Emboguaçu Mirim, a montante e no interior da área avaliada, verificou-se que a água superficial está impactada, visto que os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), fósforo total e toxicidade aguda apresentaram valores em desconformidade com os limites estabelecidos pelo CONAMA.

É importante destacar que conforme informações da SEMMA, foram apresentados três relatórios referentes ao PRAD do Lixão do Embocuí, um Relatório de Diagnóstico Ambiental entregue em dezembro de 2018, um relatório contendo as propostas de recuperação e técnicas de plantio, entregue em fevereiro de 2019, e um Relatório de Complementação do Diagnóstico Ambiental, o qual foi entregue em

setembro de 2019. Destaca-se que ainda não foi executada nenhuma ação de recuperação na área do antigo lixão de Paranaguá. De acordo com a SEMMA isso se deve à falta de recursos para tal.

Evidencia-se que embora o Lixão do Embocuí esteja desativado desde 2015, verifica-se que ainda é realizado o descarte irregular de resíduos em seu interior e nos arredores da área, conforme ilustra a Figura 253, a seguir.

Figura 253: Antigo lixão do município de Paranaguá.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Foi relatado pela SEMMA que há muitos pontos de disposição inadequada de resíduos sólidos no município, onde são dispostos pelos munícipes diversos tipos de resíduos, tais como resíduos sólidos urbanos, resíduos verdes, resíduos volumosos e resíduos da construção civil. A empresa Paviservice, contratada pela SEMMA para

realizar os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana em Paranaguá faz o recolhimento desses resíduos e os destina ao aterro sanitário existente no município. No entanto, foi informado pela SEMMA que normalmente em poucos dias após a coleta são verificados resíduos dispostos de forma irregular novamente. A Figura 254, a seguir exibe alguns dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos existentes em Paranaguá, os quais foram verificados pela equipe da EnvEx Engenharia durante as visitas técnicas. Na sequência, a Figura 255 é apresenta a localização dos pontos onde é comum o descarte irregular de resíduos conforme informações da Paviservice.

Figura 254: Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos do município de Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

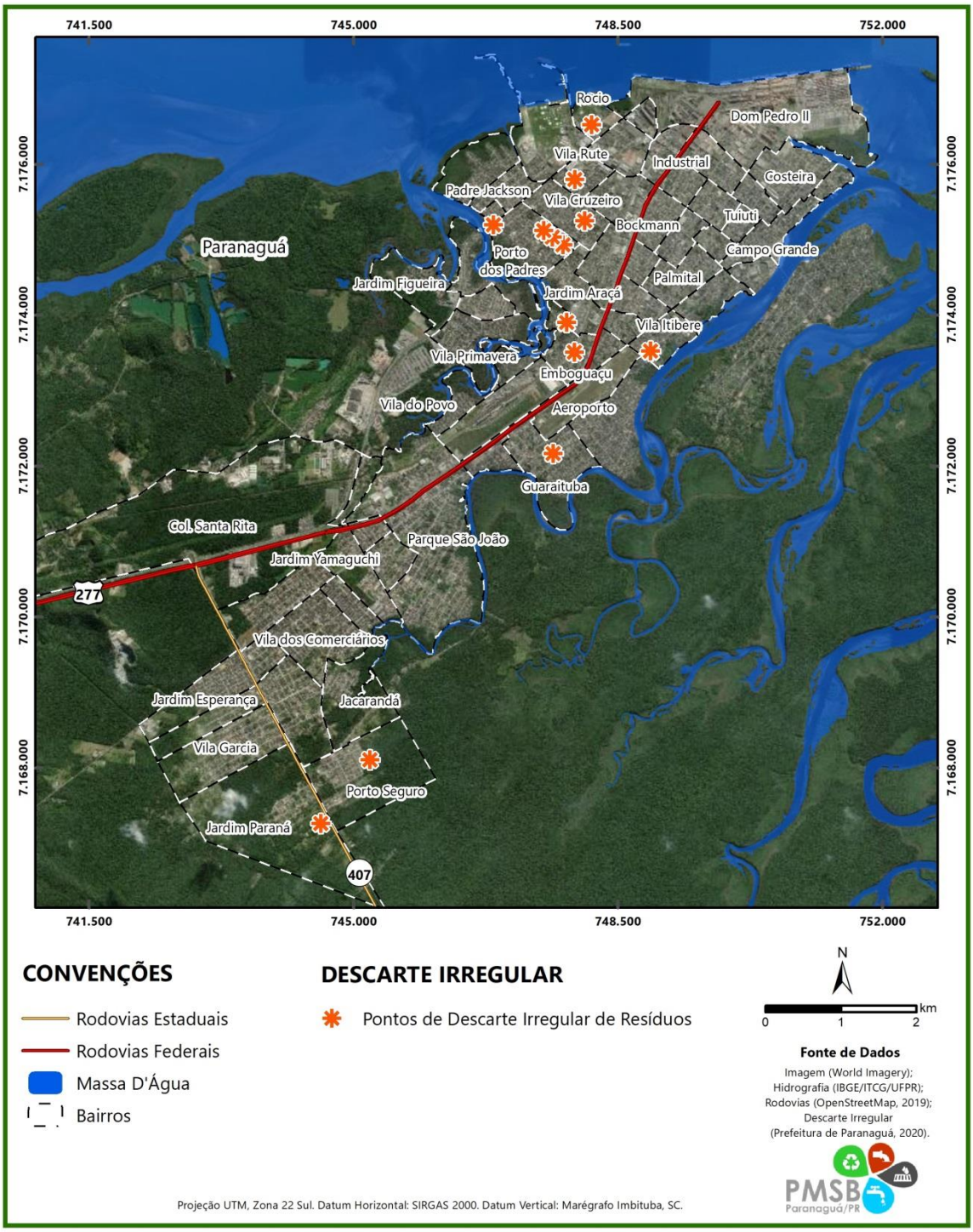


Figura 255: Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no município de Paranaguá.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

Além disso, destaca-se que, conforme mencionado anteriormente no Item **2.3.5**, o Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (LAGEAMB) da

Universidade Federal do Paraná (UFPR) desenvolveu um projeto de Análise dos Manguezais próximos à Mancha Urbana do Município de Paranaguá, com o intuito de analisar a saúde da vegetação e o grau de antropização dos manguezais. Foram analisados um total de 22 manguezais, os quais são apresentados na Figura 256.

Quanto à degradação devido à antropização nos manguezais analisados, verificou-se a existência de 475 pontos de pressão antrópica. Desses, 45,26% (215 pontos) são relativos à disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, 39,15% (189 pontos) correspondem ao lançamento de efluentes domésticos sem tratamento e 15,58% (74 pontos) são referentes à disposição irregular de resíduos da construção civil. Os manguezais que apresentaram a maior quantidade de pontos de pressão antrópica foram os localizados em Beira Rio/Vila Portuária (4), Santa Helena/Jardim Iguaçu (7) e Jardim Araçá/Emboguaçu (8).

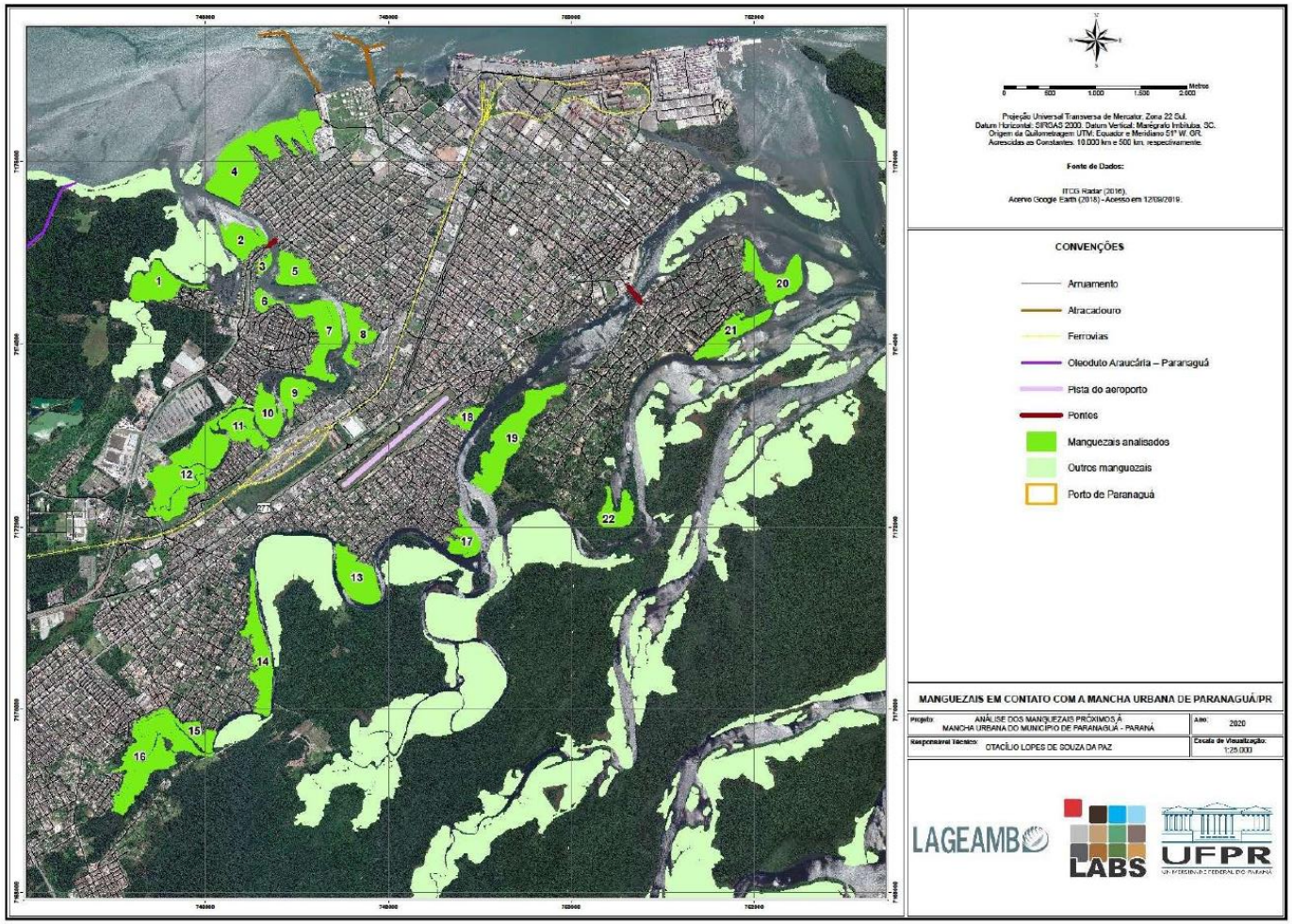


Figura 256: Localização dos manguezais analisados pelo LAGEAMB.
Fonte: LAGEAMB (2020).

8.9. Situação Econômico-Financeira

8.9.1. Arrecadações

Conforme informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá, é realizada a cobrança de taxa pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, a qual é cobrada juntamente ao Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU). Ainda, foi informado que o índice de inadimplência do IPTU no município é de cerca de 5%.

De acordo com o Art. 2º da Lei Municipal nº 3.871/2019, o valor da taxa de coleta de resíduos equivale a R$ 1,80 por m² construído, limitando-se a 40% do valor do lançamento do IPTU em cada exercício financeiro, sendo o mínimo estipulado em R$ 50,00.

A Figura 257, a seguir, exibe os valores das receitas orçadas e arrecadas com a taxa de coleta de resíduos do município de Paranaguá, referentes aos três últimos anos.

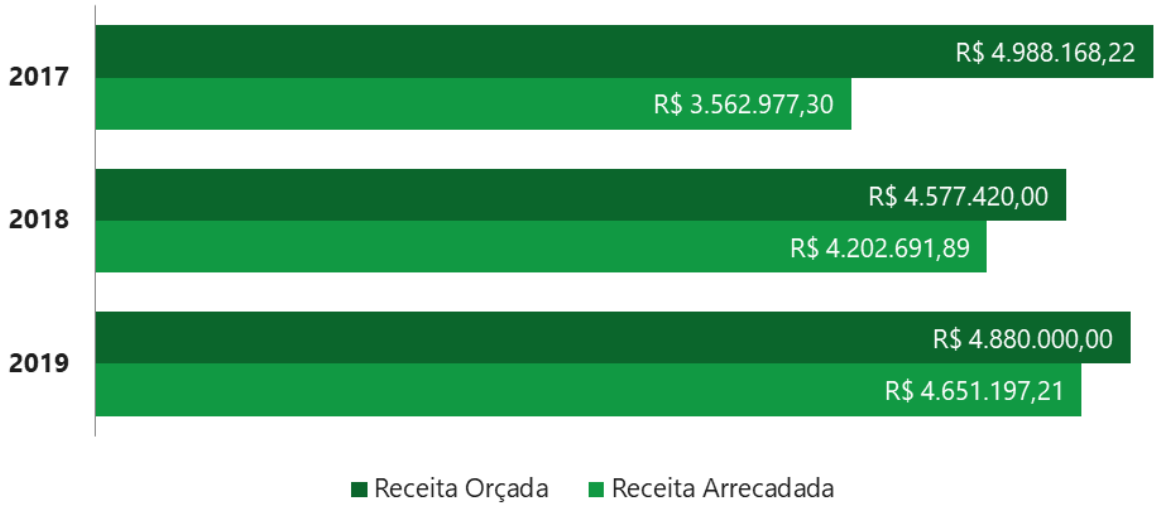


Figura 257: Receitas Orçadas e Arrecadadas relativas aos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos para o período de 2017 a 2019.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

Verifica-se na Figura 257 que as receitas orçadas diminuíram 2,2% de 2017 para 2019, enquanto as receitas arrecadadas aumentaram 30,5%. Dessa forma, conforme ilustra a Figura 258, nota-se que houve um aumento do percentual arrecadado em relação ao valor orçado, ou seja, ocorreu uma significativa redução do índice de inadimplência. É importante destacar que esses valores são referentes às residências regulares do município de Paranaguá e conforme foi informado pela SEMMA, há muitos imóveis irregulares no município, que não são abrangidos pelo IPTU.

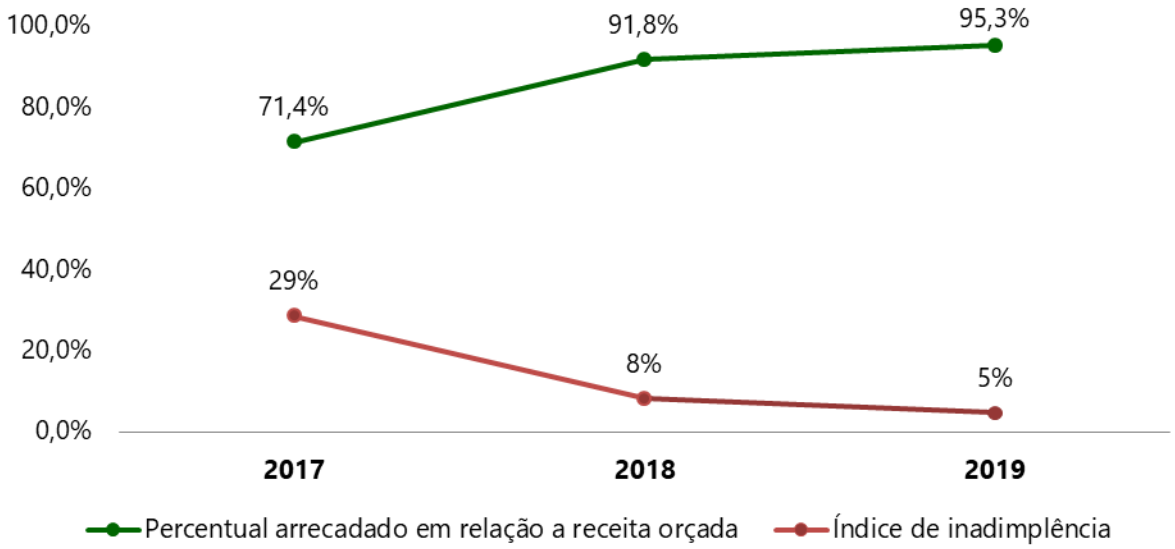


Figura 258: Percentual Arrecadado da Taxa de Coleta de Resíduos.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

8.9.2. Despesas

Na sequência são apresentadas as despesas dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos de acordo com os dados do SNIS (2019), relativos aos anos de 2017 e 2018, e da Prefeitura Municipal (2020), referentes ao ano de 2019.

Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos

A Figura 259, apresentada na sequência, exibe os custos com a coleta de RSU do município de Paranaguá referentes aos três últimos anos. Nota-se que de 2017

para 2018 houve uma redução de 26,2% do custo total com a coleta de resíduos sólidos urbanos, o qual se manteve o mesmo em 2019. Destaca-se que o custo dos serviços de coleta de RSU da própria Prefeitura manteve-se o mesmo no período de 2017 a 2019 e a redução das despesas observada ocorreu com os agentes privados.

De acordo com os dados de 2019, o custo total com a coleta de RSU em Paranaguá equivale a 22,2% das despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município.

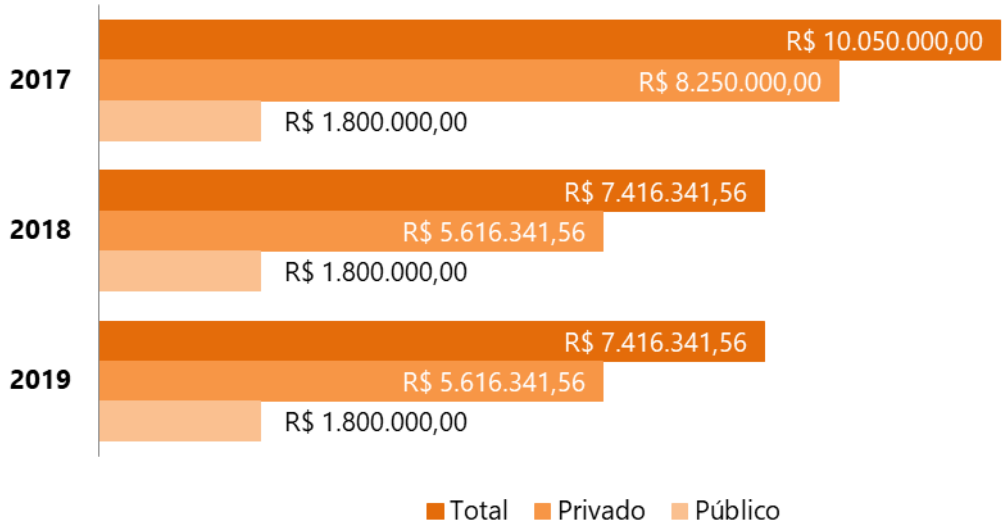


Figura 259: Custos da Coleta de RSU no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

Considerando que, conforme as informações fornecidas pela SEMMA foram coletados 55.787 toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2019, conclui-se que o custo da coleta de RSU por tonelada no município de Paranaguá equivale a R$ 132,94. Esse valor é compatível com aquele amostrado pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS-PR, 2018) para municípios de porte entre 100 mil e 200 mil habitantes, que é de R$ 134,06/t. Outro parâmetro trazido por PERS-PR (2018) é aquele de IPEA (2012), que em valores de 2018, traz como custo médio R$ 161,82/t para municípios com mais de 100 mil habitantes.

Nota-se que se trata de parâmetros para o custo de coleta convencional de resíduos sólidos uma vez que a coleta de resíduos recicláveis demanda maiores dispêndios pela natureza do material. Já o custo da coleta por habitante, em 2019, pode ser estimado como sendo de R$ 47,87, com base na população total (urbana e rural) de 154.936 habitantes, estimada pelo TCU para o mesmo ano.

Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde

A Figura 260, a seguir, exibe os custos totais com a coleta e a destinação de RSS, relativos aos três últimos anos. Observa-se que de 2017 para 2018 o custo total com a coleta e a destinação dos resíduos sólidos dos serviços de saúde reduziu 32,3% e manteve-se o mesmo em 2019.

Considerando as informações relativas ao ano de 2019, evidencia-se que o custo total com a coleta e a destinação de RSS representa 1,2% dos custos totais com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

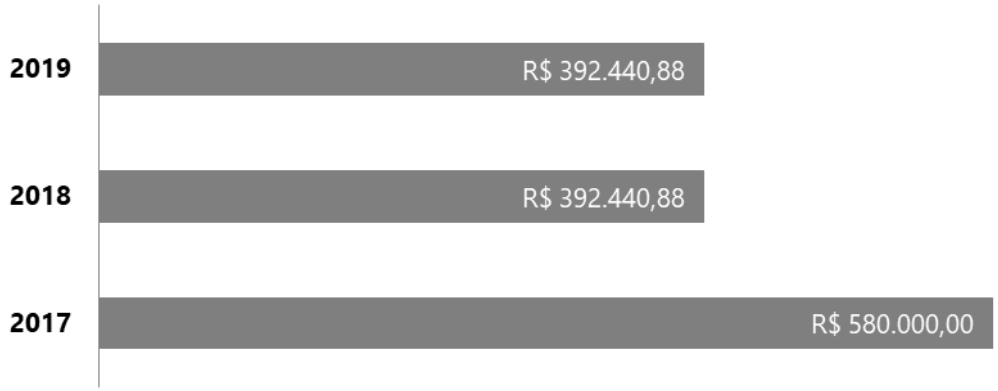


Figura 260: Custos da Coleta de RSS no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

De acordo com informações da SEMMA de Paranaguá, foram coletadas 16,7 toneladas de resíduos sólidos dos serviços de saúde em Paranaguá no ano de 2019. Sendo assim, constata-se que o custo da coleta de RSS equivale a R$ 23,50 por quilo.

Nota-se que o valor da coleta e da destinação dos resíduos de serviços de saúde é mais elevado, por volume, do que o dos resíduos sólidos urbanos devido à periculosidade do material de deve ser tratado via micro-ondas ou incineração ou autoclavagem antes de sua disposição final. Os valores trazidos por PERS-PR (2018) apontam para um intervalo de R$ 5 a R$ 20 como padrão para a coleta e destinação desse tipo de resíduos.

Varrição

Conforme ilustra a Figura 261, o custo com os agentes privados que executam os serviços de varrição reduziu 13,9% de 2017 para 2018 e manteve-se o mesmo em 2019. Com base nos dados mais recentes (2019), destaca-se que o custo total com a varrição equivale a 17,9% das despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

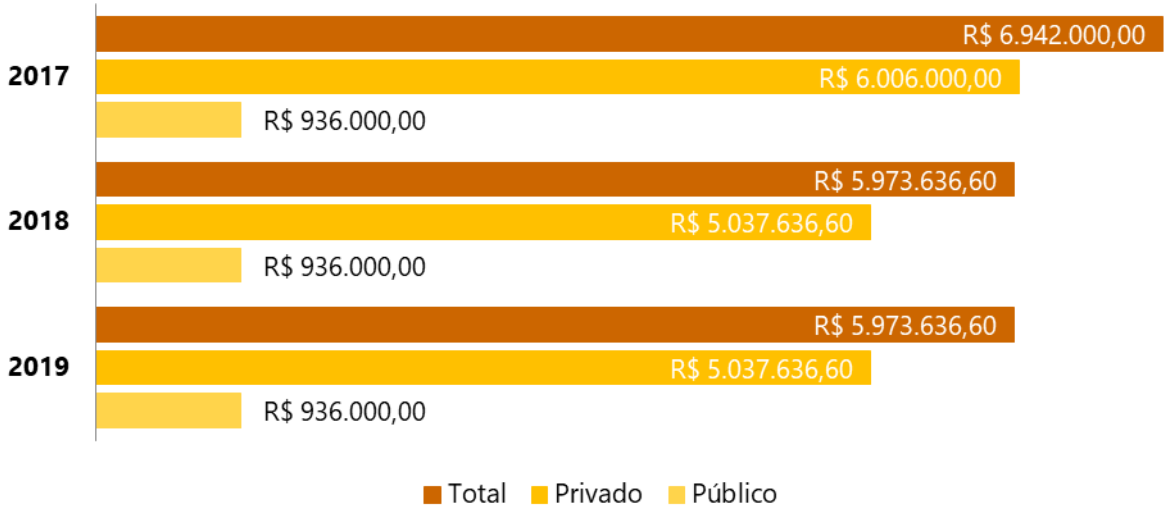


Figura 261: Custos da Varrição no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

A proporção dos custos com varrição está também dentro do que se compreende como parâmetro para o serviço, que é de 15% a 20% do total. Em

relação ao custo por habitante, tem-se um valor de R$ 38,56 considerando-se os dispêndios em 2019 e a população estimada para esse mesmo ano.

Demais Serviços

De acordo com as informações do SNIS, consideram-se demais serviços os serviços administrativos, os serviços relativos às unidades de processamento e todos os outros serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos que não estão inclusos entre os serviços de coleta de RSU, de coleta de RSS e de varrição, incluindo a destinação final de resíduos sólidos.

Verifica-se na Figura 262, a seguir, que o custo total com os demais serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos aumentou 72% de 2017 para 2018 e manteve-se o mesmo em 2019. Destaca-se que esse aumento ocorreu com os agentes privados.

Com base nos dados de 2019, evidencia-se que o custo total com os demais serviços representa 58,7% das despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos no município de Paranaguá.

Esse custo, de acordo com as informações do SNIS, engloba a destinação final de resíduos sólidos urbano, a coleta seletiva de resíduos de construção e demolição para pequenos geradores, incentivo a cooperativas de triagem de resíduos recicláveis e outros. Mesmo sendo uma categoria bastante abrangente, torna-se possível realizar a diferenciação dos serviços pela segregação do público e do privado; sendo que o segundo engloba a destinação final das 55,89 mil toneladas coletadas de RSU ao custo de R$ 148,00 a R$ 155,40/t.

Maiores desdobramentos dos valores com os serviços privados estão apostos no item subsequente de contratos. Especificamente em relação à destinação final de resíduos, o contrato com a empresa JM Tratamento de Resíduos prevê um volume

total anual de 80.011 toneladas, sendo que deste, 46.644 toneladas é de resíduos Classe II-A (domiciliares). Uma vez que o custo do contrato global com a empresa é de R$ 12,71 milhões por ano, o custo por tonelada para todas as tipologias de resíduos destinadas no âmbito desse contrato é de R$ 158,90.

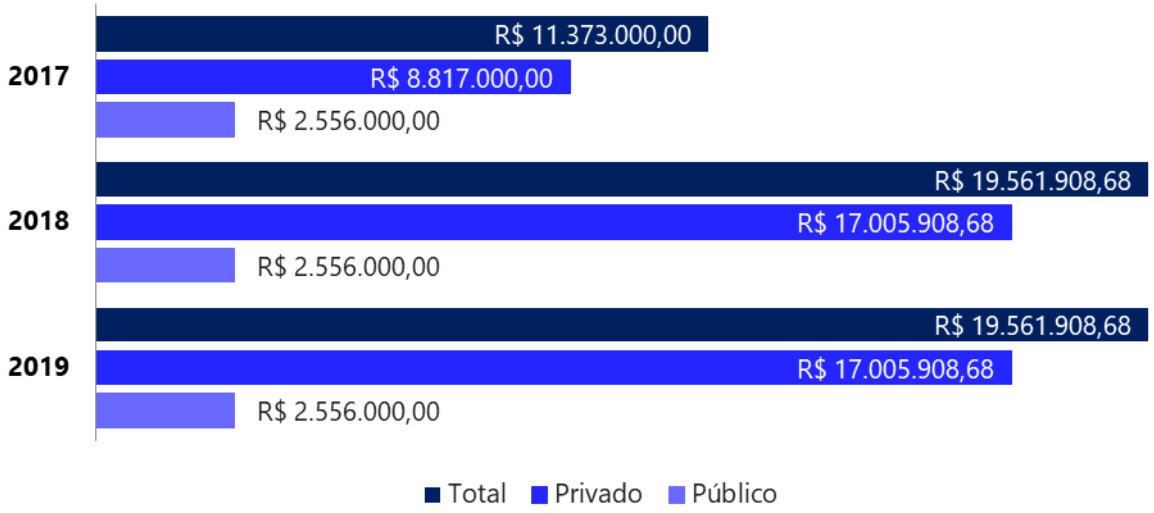


Figura 262: Custos dos Demais Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

Despesas Totais

Na sequência, a Figura 263 exibe as despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos do município de Paranaguá para o período de 2017 a 2019. Nota-se que houve um aumento de 15,2% do custo total de 2017 para 2018 e em 2019 manteve-se o mesmo que no ano anterior. Observa-se que esse aumento ocorreu com os agentes privados que atuam na prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos em Paranaguá.

No total, os custos de R$ 33.344.327 com limpeza urbana e gestão de resíduos representa um valor per capita de R$ 215,21 (contabilizando-se a população estimada de 2019 de 154,94 mil habitantes). O valor se encontra dentro da faixa de referência para municípios de médio e grande porte, que é de cerca de R$ 166,00 a

R$ 255,00/habitante (PERS-PR, 2018). O dispêndio com o manejo de resíduos sólidos corresponde a 6,57% do total das despesas correntes de 2019 pela Prefeitura Municipal (R$ 507.831.579,77). Segundo pesquisa junto a 256 municípios, realizada por IPEA (2012), o gasto médio com os serviços de limpeza e gestão de resíduos era de 5,3% das despesas correntes.

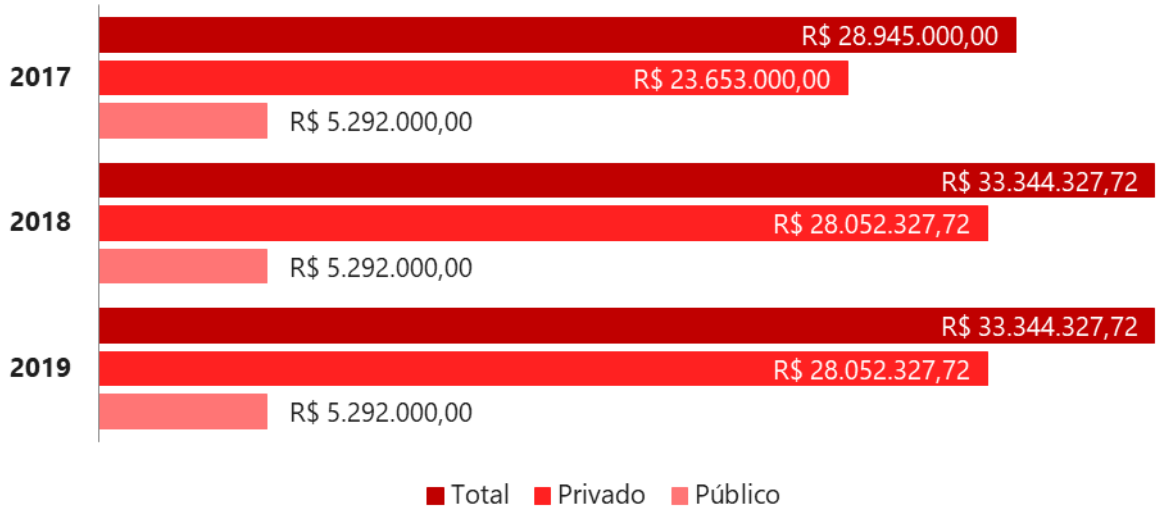


Figura 263: Custos Totais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

8.9.3. Análise Econômico-Financeira

A Figura 264, a seguir, apresenta um comparativo da receita arrecadada com a taxa de coleta de resíduos e das despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos para o período de 2017 a 2019. Verifica-se que há um déficit de R$ 28.693.130,51.

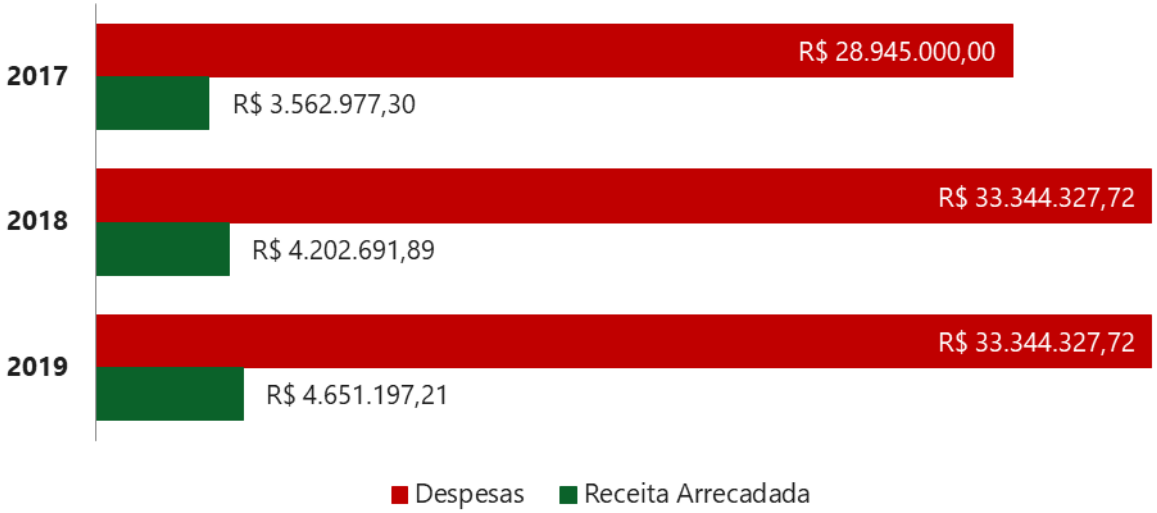


Figura 264: Receitas e Despesas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

A Figura 265 exibe os valores *per capita* das receitas arrecadas e das despesas totais com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos de Paranaguá para o período de 2017 a 2019. Verifica-se que a receita arrecadada *per capita* aumentou ano a ano de 2017 para 2019, enquanto o custo total aumentou de 2017 para 2018 e diminuiu de 2018 para 2019. Ainda assim, o custo total *per capita* com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município de Paranaguá é aproximadamente sete vezes maior que a receita arrecadada *per capita*.

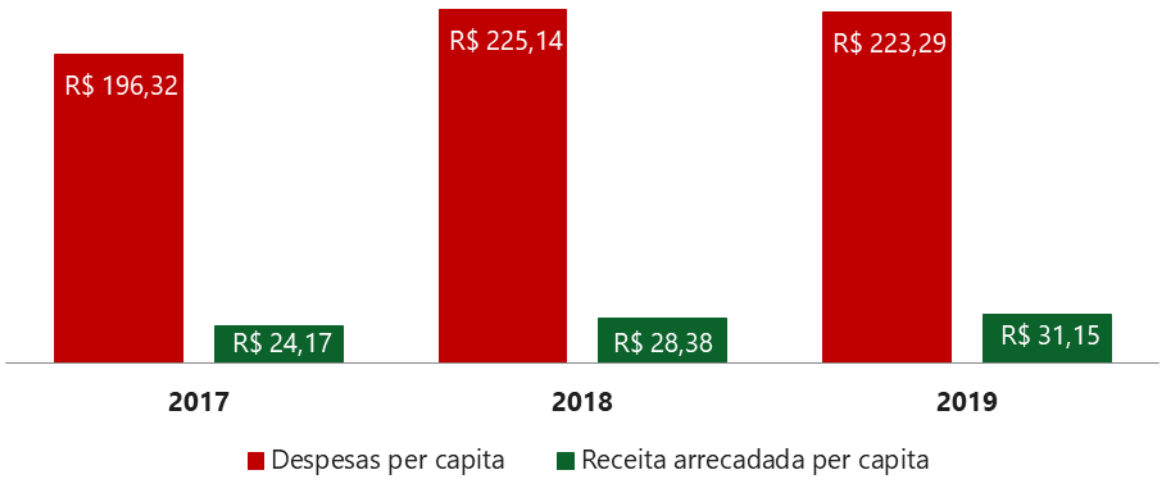


Figura 265: Receitas e Despesas *per capita* dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

Na sequência, a Figura 266 apresenta o índice de autossuficiência financeira dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos do município de Paranaguá para o período de 2017 a 2019. Nota-se que nesse período o índice de autossuficiência financeira aumentou 1,6%. Ressalta-se que o índice de autossuficiência financeira é calculado por meio da divisão da receita arrecadada pelo custo total, que é multiplicado por 100 para obter-se um percentual.

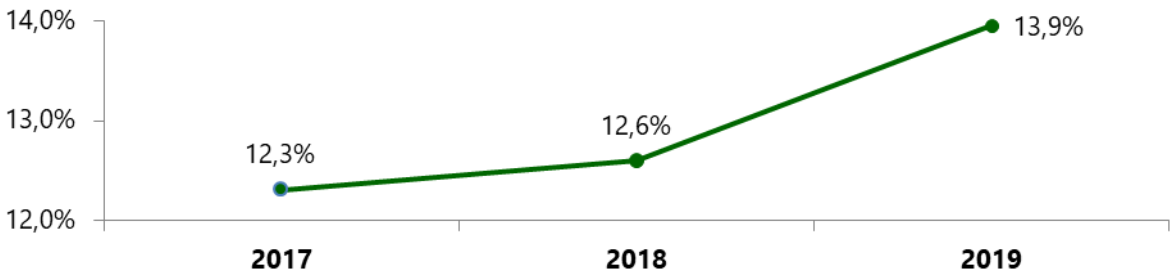


Figura 266: Índice de Autossuficiência Financeira dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranaguá.
Fonte: SNIS (2019); Prefeitura Municipal (2020).

8.9.4. Contratos

A seguir são apresentadas as informações relativas aos contratos existentes para prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública no município de Paranaguá.

Contrato com a Empresa Paviservice Engenharia

A empresa Paviservice Engenharia e Serviços LTDA possui o contrato nº 246/2015 firmado com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá para a prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos, bem como dos serviços de capina, roçada e varrição, incluindo a locação de caçambas, equipamentos, veículos e alocação de mão de obra, provenientes das áreas urbanas e rurais do município. Este contrato foi prorrogado por meio de termos aditivos e atualmente está em vigor o Aditivo nº 09, o qual prorrogou a vigência do contrato de 16 de dezembro de 2019 a 15 de dezembro de 2020 no valor de R$ 15.008.716,44.

Destaca-se que em 20 de maio de 2020 foram acrescentados ao Contrato nº 246/2015 os serviços de transporte marítimo dos resíduos sólidos gerados na Ilha do Mel e de promoção de educação ambiental no município por meio do Aditivo nº 10. Destaca-se que o serviço de transporte marítimo dos resíduos sólidos gerados na Ilha do Mel corresponde à realização de duas viagens por semana, das comunidades de Nova Brasília e de Encantadas até o trapiche do Rio Itiberê. As despesas decorrentes da prestação desses serviços correspondem ao valor de R$ 713.650,00.

Contrato com a Empresa JM Tratamento de Resíduos

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá firmou o Contrato nº 09/2016 com a empresa JM Tratamento de Resíduos LTDA – ME para prestação do serviço de disponibilização de local para destinação final de resíduos sólidos urbanos

gerados no município de Paranaguá. A *Tabela 140*, a seguir, apresenta as informações relativas às quantidades e valores referentes ao Contrato nº 09/2016, o qual possui o valor total de R$ 12.713.940,00 e foi firmado em 21 de janeiro de 2016, inicialmente com vigência de 12 meses, a qual foi prorrogada por meio de termos aditivos.

Atualmente, está em vigor o Aditivo nº 05, o qual possui vigência até 28 de janeiro de 2021. Destaca-se que neste último termo aditivo a razão social do contrato passou a ser CIETEC Complexo Industrial Ecotecnológico LTDA. Além disso, o valor total do contrato foi ajustado por meio do Aditivo nº 04 para R$ 13.602.644,40.

Destaca-se que, conforme informações da SEMMA, embora o valor do contrato seja equivalente a R$ 13.602.644,40, atualmente é pago um valor inferior a esse, visto que há serviços descritos na *Tabela 140* que não são mais utilizados, como a destinação de lâmpadas, de pneus, de eletrônicos e de resíduos químicos. Foi informado pela SEMMA que a despesa da Prefeitura com o aterro sanitário privado é de cerca de 8 a 9 milhões de reais por ano.

Tabela 140: Informações referentes à prestação dos serviços do contrato nº 09/2016 com a empresa JM Tratamento de Resíduos.

Descrição	Quantidade Mensal (ton)	Valor Unitário Proposto (R$/ton)	Valor Mensal Proposto
Disponibilização de local para a destinação final de resíduos sólidos de Classe II A (resíduos domésticos)	3.762	R$ 148,00	R$ 556.776,00
Disponibilização de local para a destinação final de resíduos sólidos de Classe II A (resíduos domésticos) – feriados nacionais, estaduais e municipais	125	R$ 155,40	R$ 19.425,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos sólidos Classe II B (resíduos da construção civil)	260	R$ 96,00	R$ 24.960,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos sólidos Classe II B (resíduos de varrição e	2.500	R$ 148,00	R$ 370.000,00

Descrição	Quantidade Mensal (ton)	Valor Unitário Proposto (R$/ton)	Valor Mensal Proposto
limpeza, restos de madeira, poda de árvores, terra e entulhos em geral)			
Disponibilização de local para a destinação de resíduos sólidos Classe II B (mobiliários: cama, sofá, colchão, armários e outros)	01	R$ 420,00	R$ 420,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos perigosos Classe I (químicos e suas embalagens, estopas com óleo, filtros automobilísticos, restos oleosos, lubrificantes e outros)	10	R$ 600,00	R$ 6.000,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos de serviços de saúde Tipo A ou B (resíduos de animais mortos)	05	R$ 13.500,00	R$ 67.500,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos de eletrodomésticos de linha branca como fogões, refrigeradores, freezers, lavadoras de roupas, secadoras de roupas, micro-ondas e outros	01	R$ 4.400,00	R$ 4.400,00
Disponibilização de local para a destinação de resíduos de eletroeletrônicos como computadores, televisões, celulares, aparelhos de som e outros	0,3	R$ 7.500,00	R$ 2.250,00
Disponibilização de local para destinação de resíduos de lâmpadas e baterias	0,3	R$ 7.880,00	R$ 2.364,00
Disponibilização de local para destinação de resíduos vulcanizados como pneus, pisos emborrachados, correias e outros	3	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Total Mensal	**6.667,6**		**R$ 1.059.495,00**
Total Anual	**80.011,2**		**R$ 12.713.940,00**

Fonte: SEMMA (2020).

Contrato com a Empresa HMS

Para os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos dos serviços de saúde foi firmado o Contrato nº 266/2018, o qual inicialmente possuía o prazo de vigência de 19 de dezembro de 2018 a 18 de dezembro de 2019. O valor pago para prestação desses serviços equivale a R$ 9,91 por quilo de RSS coletado, correspondente a um valor total de R$ 196.000,00 no ano.

No ano de 2019 foi emitido o Aditivo nº 01 ao Termo de Contrato Administrativo nº 266/2018, por meio do qual a vigência do contrato foi prorrogada para 18 de dezembro de 2020 e o valor total foi ajustado para R$ 205.427,60.

Contrato com a Empresa Proativa Ambiental

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paranaguá firmou o Contrato nº 102/2020 com a empresa Proativa Ambiental Gestão e Tratamento de Resíduos de Saúde LTDA para a prestação dos serviços de coleta, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos oriundos da exumação dos cemitérios. A vigência do contrato é de 12 de maio de 2020 a 11 de novembro de 2020 e o valor para execução dos serviços é de R$ 29.940,00.

8.10. Indicadores da Prestação de Serviços

Conforme recomendação do TR da FUNASA, a Tabela 141, a seguir, exibe os indicadores dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública do município de Paranaguá de acordo com os dados do SNIS. Com o intuito de analisar a evolução histórica dos indicadores, são apresentados os dados referentes aos anos de 2016, 2017 e 2018.

Tabela 141: Indicadores dos serviços de manejo de resíduos sólidos de Paranaguá.

Indicador	Código do SNIS	Unidade	2016	2017	2018
Taxa de empregados por habitante urbano	**IN001**	empreg./1000hab.	0,5	1,89	1,88
Despesa por empregado	**IN002**	R$/empregado		104.118,71	119.943,62
Incidência de despesas com RSU na prefeitura	**IN003**	%	9,51	6,81	8,03
Incidência de despesas com empresas contratadas	**IN004**	%		81,72	84,13
Auto-suficiência financeira	**IN005**	%		12,31	12,60
Despesas per capita com RSU	**IN006**	R$/(hab x ano)	123,47	196,32	225,14
Incidência de empregados próprios	**IN007**	%	0	60,79	60,79
Incidência de empreg. de empr. contrat. no total de empreg. no manejo	**IN008**	%	100,00	39,21	39,21
Incidência de empreg. admin. no total de empreg no manejo	**IN010**	%		6,83	6,83
Receita arrecadada per capita com serviços de manejo	**IN011**	R$/(hab x ano)		24,17	28,38
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	**IN015**	%	100,00	96,38	96,38
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana	**IN016**	%	100,00	100,00	100,00
Tx. cobertura de coleta direta RDO relativo à pop. urbana	**IN014**	%	100,00	100,00	100,00
Taxa de terceirização da coleta	**IN017**	%	100,00	78,24	95,62
Produtividades média de coletadores e motorista	**IN018**	Kg/empregado x dia		1.626,39	1.699,74
Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano	**IN019**	empreg./1000hab.		0,67	0,67
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. urbana	**IN021**	Kg/(hab x dia)	0,96	0,94	0,99
Massa RDO coletada per capita em relação à pop. total atendida	**IN022**	Kg/(hab x dia)		0,61	0,65
Custo unitário da coleta	**IN023**	R$/tonelada	265,90	199,42	138,18
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	**IN024**	%		34,72	22,24

Indicador	Código do SNIS	Unidade	2016	2017	2018
Incidência de emprega.da coleta no total de empregados no manejo	**IN025**	%		35,61	35,61
Relação: quantidade RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RPU]	**IN026**	%	11,73		
Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	**IN027**	%		53,20	53,83
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida	**IN028**	Kg/(hab x dia)	0,92	0,94	0,99
Massa de RCD per capita/ano em relação à pop. urbana	**IN029**	Kg/(hab x ano)			
Taxa de cobertura da col. Seletiva porta-a-porta em relação a pop. Urbana	**IN030**	%	100,00	31,88	43,89
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	**IN031**	%	1,96	3,21	3,32
Massa recuperada per capita	**IN032**	Kg/(hab x ano)	6,83	10,99	12,03
Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	**IN053**	%		5,47	8,60
Incid. de papel/papelão sobre total mat. recuperado	**IN034**	%		35,00	35,00
Incid. de plásticos sobre total material recuperado	**IN035**	%		40,00	40,00
Incid.de metais sobre total material recuperado	**IN038**	%		15,00	15,00
Incid.de vidros sobre total de material recuperado	**IN039**	%		10,00	10,00
Incidência de ''outros'' sobre total material recuperado	**IN040**	%		0,00	0,00
Massa per capita recolhida via coleta seletiva	**IN054**	Kg/(hab. x ano)	8,20	12,21	20,26
Massa de RSS coletada per capita	**IN036**	Kg/(1000hab. x dia)		0,62	
Taxa de RSS sobre [RDO+RPU]	**IN037**	%		0,07	
Taxa de terceirização de varredores	**IN041**	%		60,61	60,61
Taxa de terceirização de	**IN042**	%	100,00	100,00	

Indicador	Código do SNIS	Unidade	2016	2017	2018
varrição					
Custo unitário da varrição	**IN043**	R$/km	193,57	297,72	
Produtividade média dos varredores	**IN044**	km/(empreg x dia)			
Taxa de varredores por habitante urbano	**IN045**	empreg./1000hab.		0,45	0,45
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	**IN046**	%		23,98	17,92
Incidência de varredores no total de empregados no manejo	**IN047**	%		23,74	23,74
Extensão total anual varrida per capita	**IN048**	Km/(hab. x ano)	0,15	0,16	
Taxa de capinadores por habitante urbano	**IN051**	empreg./1000hab.		0,38	0,38
Relação de capinadores no total de empregados no manejo	**IN052**	%		20,14	20,14

Fonte: SNIS (2018, 2019[a] e 2019[b]).

8.11. Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir apresenta-se um quadro resumo das potencialidades e dos desafios relativos aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública, os quais são classificados em duas categorias: estruturais e estruturantes. As potencialidades são constituídas pelos aspectos positivos verificados no município, que indicam potencial de melhoria na prestação dos serviços. Quanto aos desafios, estes caracterizam as dificuldades observadas. Em relação à classificação, as potencialidades e os desafios classificados como estrutural indicam que são relacionados às infraestruturas dos serviços e a classe estruturante refere-se às questões técnicas de gerenciamento dos serviços.

Tabela 142: Quadro resumo das potencialidades e dos desafios dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranaguá.

SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Potencialidades		**Classificação**	
		Estrutural	**Estruturante**
Gestão	✳ Existência de lei que define grandes geradores de resíduos domiciliares (acima de 600 litros por semana)	✗	✓
	✳ Existência de lei que estabelece a coleta para pequenos geradores de resíduos da construção civil, resíduos verdes e resíduos volumosos. Resíduos da construção civil, resíduos verdes e volumosos de até 1 m³, gerados a cada 30 dias (coleta pela Prefeitura quando se tratar de um volume de até 30 kg e de dimensões de até 40 cm)	✗	✓
	✳ Novo edital para contratação de empresa para a execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública contempla os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares; coleta seletiva porta a porta de resíduos; coleta, transporte e destinação final de animais mortos e de resíduos cemiteriais de exumação; coleta e transporte de resíduos volumosos; serviços de limpeza pública na Ilha do Mel; coleta e transporte de resíduos por meio de embarcação a partir de pontos fixos nas áreas isoladas e insulares; varrição manual em áreas públicas; e serviços de conservação e manutenção de áreas verdes;	✓	✗
	✳ A Vigilância Sanitária exige para emissão da licença sanitária dos estabelecimentos privados geradores de RSS a apresentação de PGRSS e de contrato com empresa especializada para destinação de RSS, além de realizar fiscalização periódica destes locais	✗	✓
Coleta e Transporte	✳ Índice de atendimento da coleta convencional é de 99% e da coleta seletiva de 95%	✓	✗
	✳ Há coleta regular de resíduos domésticos na área rural	✓	✗

	✳ Existência de Programa de Coleta Seletiva porta a porta na área urbana e na área rural do município	✓	✓
	✳ Existência do Programa Troca Solidária para coleta de recicláveis das comunidades isoladas	✓	✓
	✳ Há coleta de resíduos de óleos comestíveis	✓	✗
	✳ É realizada a remoção de animais mortos dispostos nas vias e logradouros públicos	✓	✗
Tratamento	✳ Associações de Catadores realizam a triagem dos resíduos recicláveis gerados no município	✗	✓
Destinação Final	✳ Existência de PEVs de resíduos de logística reversa	✓	✗
	✳ Existência do Projeto Couro de Peixe	✗	✓
	✳ Existência de uma Usina de Biodiesel no município	✓	✗
	✳ Existência do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar	✗	✓
	✳ Resíduos sólidos são destinados a um aterro sanitário (destinação ambientalmente adequada)	✓	✗
	✳ Há contrato para a coleta, tratamento e destinação final de RSS	✓	✓
	✳ Há contrato para coleta e destinação final dos resíduos cemiteriais de exumação	✓	✓
	✳ RSS gerados nas unidades municipais de saúde e no ambulatório veterinário são destinados adequadamente	✓	✓
Educação Ambiental	✳ Programa de educação ambiental por meio do aplicativo AMA	✗	✓
	✳ Programa de educação ambiental SEMMA na Escola	✗	✓
Desafios		**Classificação**	
		Estrutural	**Estruturante**
Gestão	✳ Arrecadação com a taxa de resíduos sólidos é insuficiente para custear os serviços	✗	✓
	✳ Inadimplência do pagamento do IPTU	✗	✓

	✳ Falta de controle e acompanhamento dos indicadores de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública	✗	✓
	✳ Falta de fiscalização de PGRS	✗	✓
	✳ Falta de integração entre as Secretarias e definição de responsabilidade sob o resíduo do centro veterinário	✗	✓
	✳ Não há cadastro das empresas que realizam a coleta e a destinação de RCC no município	✗	✓
	✳ Falta de fiscalização das empresas que realizam a coleta e a destinação de RCC no município	✓	✓
	✳ Número de fiscais da Prefeitura é insuficiente para realizar fiscalização	✓	✓
Geração	✳ Existência de geração de resíduos de pesca, podendo ser reaproveitados	✓	✗
Coleta e Transporte	✳ Universalização da coleta de resíduos	✓	✗
	✳ Embora exista lei regulamentando os grandes geradores, a Prefeitura Municipal ainda realiza a coleta de grandes geradores de resíduos	✗	✓
	✳ Dificuldade de atendimento dos serviços de manejo de resíduos sólidos nas ilhas isoladas	✓	✗
	✳ Há mistura de diversos tipos de resíduos nas caçambas para acondicionamento de resíduos sólidos urbanos	✗	✓
	✳ Inexistência de coleta de resíduos volumosos	✓	✗
	✳ Inexistência de coleta de resíduos da construção civil para pequenos geradores	✓	✗
Tratamento	✳ Ausência de contrato/formalização entre a Prefeitura e as Associações de Catadores para execução da triagem dos resíduos recicláveis	✓	✓
	✳ Dificuldade de controle de resíduos pela ASSEPAR	✓	✗
	✳ Más condições das máquinas e equipamentos das Associações de Catadores	✓	✗
	✳ Grande quantidade de rejeitos misturados aos	✗	✓

	resíduos recicláveis		
	* Localização da Associação de Catadores Nova Esperança na Ilha dos Valadares dificulta o recebimento e a comercialização dos materiais devido à necessidade de travessia por meio da balsa, que possui um elevado custo	✓	✗
	* Inexistência de tratamento por compostagem e incentivos para esta atividade	✓	✓
	* Resíduos orgânicos e resíduos verdes são destinados ao aterro sanitário, passíveis de reaproveitamento	✓	✓
	* Falta de incentivos para utilização de agregados reciclados nas obras de construção civil	✗	✓
Destinação Final	* Existência de resíduos provenientes dos caminhões, dispostos de forma inadequada na rodovia	✓	✗
	* Ainda há disposição inadequada de resíduos no Lixão do Embocuí realizada pelos munícipes	✗	✓
	* Efetiva recuperação da área do Lixão do Embocuí	✗	✓
	* Existência de diversos pontos de disposição inadequada de resíduos em diversos pontos do município	✗	✓
	* Unidade de Biodiesel está desativada desde 2013 devido às mudanças de gestão da Prefeitura	✗	✓
	* Disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios, aumentando os focos de dengue	✗	✓
	* Disposição inadequada de resíduos da construção civil em diversos pontos do município	✓	✓
	* Disposição inadequada de diversos tipos de resíduos nos manguezais, tais como resíduos sólidos urbanos, resíduos da construção civil e pneus	✓	✓
Educação Ambiental	* Cultura de queima e enterramento de resíduos principalmente nas ilhas e comunidades	✗	✓

	* Problemas na divulgação das informações atualizadas relacionadas aos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública, orientando principalmente as formas adequadas de segregação e destinação final dos resíduos	✗	✓
	* Turistas que visitam as comunidades isoladas localizadas nas ilhas não realizam a segregação correta de resíduos	✗	✓

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2020).

9. REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **RIMA. Obras de ampliação do Cais de Acostagem de Paranaguá**. (Paranaguá, 23 jan. 2019). Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/EIA_RIMA/TCP_RIMA_Ampliacao_cais.pdf.>. Acesso em: 11 jun. 2020.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Festa do Rocio atrai milhares de pessoas a Paranaguá**. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=104654&tit=Festa-do-Rocio-atrai-milhares-de-pessoas-a-Paranagua>. Acesso em: 01 jul. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Sistema de Arrecadação.** Disponível em: < https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx>. Acesso em abr. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004.

ÁGUAS PARANÁ. **Plano da Bacia Litorânea**. 2019. COBRAPE. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/user.php?xoops_redirect=%2Fmodules%2Fconteudo%2Fconteudo.php%3Fconteudo%3D311>. Acesso em jun. 2020

ALMEIDA, Tales Rodrigues de; PICANÇO, Jefferson; MESQUITA, Maria José Maluf de. **A mineração aurífera na região de Paranaguá (séculos XVII e XVIII) na toponímia contemporânea da folha Morretes (SG.22-X-D-II-3).** Artigo (2 Instituto de Geociências) - Departamento de Geociências Aplicadas Ao Ensino. UNICAMP, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/vslbch/trabalhos/73/101/simp_cart_2013_1380546812.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2020.

ARAGÃO, Larissa de Pinho. **A apropriação urbana de ecossistemas manguezais. Estudo de caso: canal do Anhaia, Paranaguá – PR**. Curitiba, 2014. (Trabalho apresentado como requisito à obtenção do título de Especialista em Análise Ambiental do Programa de Pós-Graduação - Lato Sensu, do Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná). Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49541/R%20-%20E%20-

%20LARISSA%20DE%20PINHO%20ARAGAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 mai. 2020.

ARAGÃO, Larissa de Pinho. **Entre marés: uma análise integrada entre a pesca artesanal e os ecossistemas manguezais no município de Paranaguá (Paraná).** Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia, no Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/39103/R%20-%20D%20-%20LARISSA%20DE%20PINHO%20ARAGAO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 20 jun. 2020.

AYOADE, John O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332 p.

BARROS, R.T.V. et al. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios.** Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 221 p.,1995.

BERLOFFA, Viviane de Oliveira; LUCAS, Maria Angélica Olivo Francisco; MACHADO, Maria Cristina Gomes. **Do ouro ao café: primeiros ciclos econômicos responsáveis pela ocupação do Estado do Paraná**. Seminário de Pesquisa do PPE. Universidade Estadual de Maringá, 12 a 14 de junho de 2013. Disponível em: < http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario_ppe_2013/trabalhos/co_01/14.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

BERNADES, R. S.; SOARES, S. R. A. **Esgotos combinados e controle da poluição: estratégia para planejamento do tratamento da mistura de esgotos sanitários e águas pluviais.** Brasília: CAIXA, 2004. 160 p. ISBN 85-86836-02-8.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. atual. Brasília: República Federativa do Brasil, 1988.

BRASIL. **Combate ao Lixo do Mar.** 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/lixo-no-mar.html>. Acesso em: 19 de outubro de 2020.

BRASIL. **Decreto de 16 de maio de 1994**. (Homologa a demarcação administrativa da Área Indígena Ilha da Cotinga, localizada no município de Paranaguá, Estado do Paraná). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/Anterior%20a%202000/1994/Dnn2274.htm>. Acesso em: 03 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 5.940, de 25 de outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 206, Seção 1, 26 de outubro de 2006. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/10/2006&jornal=1&pagina=4&totalArquivos=80> Acesso em 30 de jun. de 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 7.405, de 23 de dezembro de 2010.** Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 245-A, Seção 1 – Edição Extra, 23 de dezembro de 2010. Disponível em: < http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/12/2010&jornal=1000&pagina=7&totalArquivos=8 > Acesso em 30 de jun. de 2020.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.388 de 05 de junho de 2020.** Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

BRASIL. Decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984. **Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional**. Diário Oficial da União. Brasília, D.F., 22 jun. 1984, Seção 1, p 4. Disponível em: Acesso em: 21 abril. 2020.

BRASIL. **Lei Federal n. 11.977, de 07 de julho de 2009.** Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 128, Seção 1, 08 de julho de 2009. Disponível em < https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2009/lei-11977-7-julho-2009-589206-publicacaooriginal-114190-pl.html> Acesso em 17 de jun. de 2020.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.513, de 26 de outubro de 2011.** Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec); altera as Leis nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, que regula o Programa do Seguro-Desemprego, o Abono Salarial e institui o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), nº 8.212, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre a organização da Seguridade Social e institui Plano de Custeio, nº 10.260, de 12 de julho de 2001, que dispõe sobre o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior, e nº 11.129, de 30 de junho de 2005, que institui o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem); e dá outras providências.
Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=27/10/2011&totalArquivos=264> Acesso em 30 de jun. de 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o Código Florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 16 mai. 2020.

BRASIL. Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. **Portaria n. 40, de 31 de julho de 2013.** Institui o Comitê Estratégico do Projeto CATAFORTE - Negócios Sustentáveis em Redes Solidárias, e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 147, Seção 1, 01 de agosto de 2013. Disponível em: < http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-40-de-31-de-julho-de-2013-30042545> Acesso em 30 de jun. de 2020.

BRITEZ, R. M.; PRESTES, M.; MACHADO, M. A. **Mapeamento da vegetação no litoral do Paraná**. Anais do VIII CBUC - Trabalhos Técnicos 2015. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2015.

BUARQUE, S. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e regionais**. IPEA, Texto para Discussão, 939. Brasília, 2003.

CANEPARO, Sony Cortese. Análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica em Paranaguá (1952 – 1996), através do uso de sistema de informações geográficas. **R. RA'EGA,** Curitiba, n. 4, p. 111-130. 2000. Editora da UFPR. Disponível em: < https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3343>. Acesso em: 27 mai. 2020.

CANEPARO, Sony Cortese; BRANDALIZE, Maria Cecília Bonato. Aspectos socioambientais das ocupações irregulares no município de Paranaguá – Estado do Paraná. **7º Colóquio de Transformações Territoriais**, Curitiba, UFPR, 10 a 13 de setembro de 2008. Disponível em: < https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjvv-HFpdfpAhWtG7kGHfP1AbQQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.augm-cadr.org.ar%2Farchivos%2F7mo-coloquio%2Fmesa_1%2F20080380.pdf&usg=AOvVaw20BLD4AzF1sOiem5mmNH9v>. Acesso em: 28 mai. 2020.

CARMO. Márcio Camargo do. **Território como estratégias de sobrevivência na comunidade de Amparo no município de Paranaguá – PR**. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável, no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável, da Universidade Federal do Paraná - Setor

Litoral. Matinhos, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/56952/R%20-%20D%20-%20MARCIO%20ROSARIO%20DO%20CARMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Paz e Terra, São Paulo, 1999.

CEMITÉRIO JARDIM ETERNO. Site oficial. Disponível em: <https://www.cemiteriojardimeterno.com.br/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

CIETEC/AMBIOTECH. **RIMA. Relatório de Impacto Ambiental. Complexo Industrial Eco-tecnológico CIETec**. Paranaguá, 2016. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/2017_EIA_RIMA/RIMA_CIETec.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2020.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ. **PEHIS – PR Conceitos e orientações**. Disponível em: <http://www.cohapar.pr.gov.br/PEHIS-PR-Conceitos-e-Orientacoes>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CONSELHO DO PLANO DIRETOR DE GUARAPUAVA. **Caderno Temático Plano Diretor 2016/2026**. Disponível em http://concidade.com.br/concidade/pages/pd2016_2026 . Acesso em abr. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 307 DE 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p.95-96, 17 jul. 2002.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 469 de 29 de julho de 2015.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União de 30 de julho de 2015.. Brasília, DF. 2015.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 348 de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União nº 158. Brasília, DF. 2004.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3o da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União nº 99 de 25 de maio de 2011. Brasília, DF. 2011.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União nº 14 de 19 de janeiro de 2012. Brasília, DF. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Diário Oficial da União nº 249 de 30 de dezembro de 2009. Brasília, DF. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 84, p. 63 – 65, 04 mai. 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União n. 136, p. 95-96, 17 de julho de 2002. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em 27 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 313, de 29 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União n. 226, Seção 1, p. 85-91, 22 de novembro de 2002. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em 27 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 84, Seção 1, p. 63-65, 4 de maio de 2005. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em 27 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 396, de 03 de abril de 2008.** Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da União n. 66, Seção 1, p. 64-68, 7 de abril de 2008. Disponível em < http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20396.pdf>. Acesso em 02 dez. 2020.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: Paranaguá, Paraná**. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/20124>. Acesso em jun.2020.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 3ª Edição. Fortaleza, 2008. 391p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Noções Básicas Sobre Poços Tubulares: cartilha informativa**. Superintendência Regional do Recife. 22 p. Il. Agosto, 1998. Disponível em: <ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/dehid/manubpt. pdf> Acesso em: 10 mai. 2020.

CURCIO, G.R; LIMA, V.C e GIAROLA, N.F.B. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Antropossolos: Proposta de Ordem (1ª Aproximação)**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2004. Disponível em: < https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/311308/1/doc101.pdf>. Acesso em: 5 jun, 2020

Departamento de Águas e energia Elétrica de SP – DAEE. Companhia Ambiental do Estado de SP - CETESB. **Drenagem Urbana.** 2a ed. DAEE/CETESB, São Paulo, 1980.

DISTÂNCIAS ENTRE CIDADES. Site oficial. Disponível em: <http://www.distanciascidades.com/pesquisa/>. Acesso em: 29 junho. 2020.

DNPM. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE.** 2020. Consulta em 20 mai. 2020.

DOLINSKI, João Pedro. **Saúde pública e reformas urbanas em Paranaguá – Paraná (1853 – 1915).** Tese apresentada à linha de pesquisa "Espaços e Sociabilidades" do Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal do Paraná. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49392/R%20-%20T%20-%20JOAO%20PEDRO%20DOLINSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 mar. 2020.

ECOBOOKING. **Circuito Serra da Prata**. Disponível em: <https://www.ecobooking.com.br/site3/destinoEventoSimples.php?Xeven=eqhjaruz4cnyran87t4c>. Acesso em: 01 jul. 2020.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Antropossolos: proposta de ordem (1ª aproximação)**. Embrapa Florestas. Colombo, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/38117/1/doc101.pdf>. Acesso em 20 mai. 2020

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FENDRICH, Roberto. **Chuvas Intensas para Obras de Drenagem (no estado do Paraná**. Champagnat, 1998.

FOLHA DO LITORAL. **Imóveis desapropriados são ocupados novamente na Vila Becker**. Publicado em 01 set. 2018. Disponível em: <https://folhadolitoral.com.br/direito-justica/imoveis-desapropriados-sao-ocupados-novamente-na-vila-becker>. Acesso em: 11 jun. 2020.

FOLHA DO LITORAL. **Litoral ganha primeiro Centro de Compostagem de Resíduos.** Publicado em 18 de julho de 2017. Disponível em: <https://folhadolitoral.com.br/meio-ambiente/litoral-ganha-1-centro-de-compostagem-de-residuos>. Acesso em: 18 de janeiro de 2021.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Diagnóstico de Áreas de Preservação Permanente nos Municípios Brasileiros.** 2015. Disponível em: < http://geo.fbds.org.br/>. Acesso em 10 mai. 2020.

FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA (FEESC). **Estudo do potencial de contaminação das águas subterrâneas no município de Paranaguá (PR) e dos eventuais riscos à saúde da população.** Relatório Técnico. Projeto de Extensão Universitária. 2018

GEIGER, W. **Combined sewer overflow treatment-knowledge or speculation.** Water Science Tecnology, v. 3, p. 1–8, 1998.

GODOY, Amália Maria Goldberg Godoy. **Reestruturação produtiva e polarização do mercado de trabalho em Paranaguá – PR**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, nº 99, p. 5 – 25. Jul./dez. 2000. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/231/191>. Acesso em: 26 mar. 2020.

GOOGLE EARTH-MAPAS. Disponível em: <http://mapas.google.com>. Consulta realizada entre março e maio. 2020.

GOUDARG, G;PAULA, E.V. **O clima do litoral do Paraná: variabilidades, mudanças climáticas, tendências e desafios.** Clima. Boas Práticas e Adaptação. ADEMADAN, 2016.

HUNG, M.N.W.B.; WROBLEWSKI, C.A.; OLIVEIRA, J.G.; PAULA, E.V. **Utilização do Índice Topográfico de Umidade como suporte ao planejamento e gestão ambiental de Unidades de Conservação de uso sustentável.** XI Sinageo, Maringá - PR, 2016.

IAP - Insituto Ambiental do Paraná (IAP). **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel.** Curitiba, 2012.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2020. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/>. Acesso em 20 mai. 2020.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas climáticas do estado do Paraná.** Folha: Guarapuava/PR, 2020.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas de solos do estado do Paraná**. Folhas 504 e 505 (1:250.000). Paraná, 2008.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2019. Disponível em: < https://www.ibama.gov.br/>Acesso em out. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Hidrogeológico do Brasil. 2013.** IBGE, 2013. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas–e–Publicacoes/Atlas–Hidrogeologico–do–Brasil–ao–Milionesimo–4267.html/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 20 out. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia.** 2007. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf> Acesso em 20 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Vegetação. 2012**. <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4228241/mod_resource/content/2/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20-%202012.pdf> Acesso em 20 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Brasil Climas (1:5.000.000).** 2002. <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/ mapas_murais> Acesso em 5 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Agrícola Municipal. 2018.** Disponível em: <> Acesso em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>10 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal. 2018.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em: 10 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. 2018.** Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2018> Acesso em: 10 abr. 2020.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Dados Gerais das Unidades de Conservação. Brasília, 2020.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/servicos/geoprocessamento/51-menu-servicos/4004-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-ucs.html>. Acesso em: 22 abr. 2020.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA**. Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Paraná. 2020.** Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/DADOS%20ESPACIAIS/Instrucoes_Acesso_FTP_v2018.pdf>. Acesso via FTP.

INSTITUTO ÁGUAS DO PARANÁ. **Carta das Águas Subterrâneas do Paraná**. Curitiba, 2015. Disponível em <

http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PUBLICACOES/LivroR5.pdf>. Acesso em 20 abr. 2020.

INSTITUTO ÁGUAS DO PARANÁ. Outorgas emitidas. **Dados de outorga do Estado do Paraná.** Curitiba, 2020. Disponível em < http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79 >. Acesso em 08 abr. 2020.

INSTITUTO ÁGUAS DO PARANÁ. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná**. Curitiba, 2010. Disponível em < www.suderhsa.pr.gov.br >. Acesso em 20 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biblioteca**. Catálogo. ID: 49486. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=449486&view=detalhes>. Acesso em: 28 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 15 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: 16 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaguá - Paraná** – Biblioteca do IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/parana/paranagua.pdf>. Acesso em: 15 mar 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaguá**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/panorama>. Acesso em 29 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaguá. História & Fotos**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/historico>. Acesso em: 13 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 20 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Silvicultura e da Extração Vegetal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2018>. Acesso em: 20 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em: 20 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/regic_28.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/regic_28.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2020.

INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE PARANAGUÁ – IHGP. **Hans Staden e o registro sobre a entrada de Paranaguá pelo mar**. Disponível em: <https://www.facebook.com/pg/museu.IHGP/photos/?tab=album&album_id=1098914740208496>. Acesso em: 17 mar. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Conheça algumas doenças causadas pela falta de saneamento básico**. Publicado em 27 fev. 2018. Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/blog/2018/02/27/doencas-falta-de-saneamento-basico/>. Acesso em: 14 jun. 2020.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas.** Brasília, 2012. Disponível em:<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf> Acesso 25 mar. 2020

Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná. **Relatório parcial referente às condicionantes do termo de ajustamento de conduta, assinado entre o ministério público do Estado do Paraná e Posto O Cupim Paranaguá LTDA**. 2020. Universidade Federal do Paraná.

MAPBIOMAS. **Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil.** Acesso em: <https://mapbiomas.org/o-projeto>. Disponível em jun. 2020.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M.; **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo. Oficina de texto, 2007.

MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA. **Perguntas frequentes**. Site oficial. Disponível em: <https://www.mercadolivredeenergia.com.br/perguntas-frequentes/>. Acesso em: 17 jun. 2020.

MINEROPAR – Minerais do Paraná S/A. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. Paraná, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - MEC/INEP. Site oficial. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio >. Acesso em: 03 jul. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SVS - **Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.** Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/doencas-e-agravos>. Acesso em: 03 jul. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SVS/CGIAE. **Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.** Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>. Acesso em: 03 jul. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/TABNET/DATASUS. SISVAN **Bolsa Família**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/menu_tabnet_php.htm>. Acesso em: 03 jul. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar.** Brasília, DF. 2019.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima In: A Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, Tomo 1, v. 4, 1968. p.14-166.

NARDI, Letícia. **Centro Histórico de Paranaguá-PR: usos e sentidos na cidade contemporânea**. (Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção do grau de Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade). Florianópolis, 2011.

PARANÁ**. Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Litoral.** 2018. Disponível em: <http://pdslitoral.com/>. Acesso em jun 2020.

PARANÁ. **Lei Estadual n. 12.726, de 26 de novembro de 1999.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. Diário Oficial n. 5628 de 29 de novembro de 1999, Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=5849&codItemAto=39972#39972> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANÁ. **Lei Estadual n. 17.505, de 11 de janeiro de 2013.** Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. Diário Oficial n. 8875, 11 de janeiro de 2013. Disponível em: < https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=85172&indice=1&totalRegistros=57&anoSpan=2013&anoSelecionado=2013&mesSelecionado=0&isPaginado=true> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANÁ. Plano de Manejo – Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança. IAP. 2009. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1285>. Acesso 20 abr. 2020.

PARANÁ. **Zoneamento Ecológico Econômico.** Disponível em: <http://www.adalba.com.br/2018/images/books/ZEE-PR-Litoral.pdf>. Acesso em maio de 2020.

PARANAGUÁ. **Decreto Municipal n. 1911, de 05 de abril de 2011.** Institui o programa integrado de desenvolvimento social e urbano - Paranaguá Rumo Certo e regulamenta a Lei Complementar Municipal nº 117, de 27 de maio de 2010, que cria a Unidade de Gerenciamento do Programa – UGP. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/decreto/2011/192/1911/decreto-n-1911-2011-institui-o-programa-integrado-de-desenvolvimento-social-e-urbano-paranagua-rumo-certo-e-regulamenta-a-lei-complementar-municipal-n-117-de-27-de-maio-de-2010-que-cria-a-unidade-de-gerenciamento-do-programa-ugp?q=1911> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Edital de Concorrência Pública nº 10/2020 referente ao Processo Administrativo nº 59.572/2019** para contratação de empresa de engenharia ou consórcio de empresas de engenharia objetivando a execução dos serviços integrantes do sistema de limpeza pública no município de Paranaguá, incluindo o fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos. 2020.

PARANAGUÁ. **EIV em análise**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/secretarias-e-orgaos/urbanismo/eiv-em-analise>. Acesso em: 11 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Festa Nacional da Tainha 2017**. Observatório do Turismo. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/fumtur/Relat%C3%B3rio%20Festa%20Nacional%20da%20Tainha%202017.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Complementar n. 60, de 23 de agosto de 2007.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no município de Paranaguá e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-complementar/2007/6/60/lei-complementar-n-60-2007-institui-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-integrado-estabelece-objetivos-instrumentos-e-diretrizes-para-as-acoes-de-planejamento-no-municipio-de-paranagua-e-da-outras-providencias?q=60> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Complementar n. 95, de 18 de dezembro de 2008.** Dispõe sobre o código ambiental do município de Paranaguá. Disponível em: < https://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/codigo_ambiental_municipal.pdf> Acesso em 02 de dez. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei complementar nº 061, de 27 de agosto de 2007**. (Dispõe sobre o Perímetro Urbano do Município de Paranaguá). Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/PAG_INICIAL_Plano%20Diretor%20Leis/LEIS%20DO%20PLANO%20DIRETOR/PDF/LEI_COMPLEMENTAR_N061-Perimetro_Urbano%20compilado.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Complementar nº 166 de 12 de junho de 2014.** Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de Paranaguá. 2014.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal n. 2.000, de 05 de junho de 1997.** Regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Paranaguá. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/1997/200/2000/lei-ordinaria-n-2000-1997-regulamento-dos-servicos-publicos-de-abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario-do-municipio-de-paranagua> Acesso em 02 de dez. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal n. 2.957, de 04 de maio de 2009.** Dispõe sore o Programa de Incentivo à Construção de Habitação de Interesse Social – PROHAB e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2009/295/2957/lei-ordinaria-n-2957-2009-dispoe-sobre-o-programa-de-incentivo-a-construcao-de-habitacao-de-interesse-social-prohab-e-da-outras-providencias> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal n. 3.224, de 16 de dezembro de 2011.** Estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política Municipal de Habitação de Interesse Social - PMHIS, institui o Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2011/323/3224/lei-ordinaria-n-3224-2011-estabelece-os-principios-as-diretrizes-e-os-objetivos-da-politica-municipal-de-habitacao-de-interesse-social-pmhis-institui-o-plano-local-de-habitacao-de-interesse-social-plhis-e-da-outras-providencias?q=3224> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal n. 3.468, de 23 de junho de 2015.** Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Educação de Paranaguá e dá outras providências. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2015/347/3468/lei-ordinaria-n-3468-2015-dispoe-sobre-a-aprovacao-do-plano-municipal-de-educacao-de-paranagua-e-da-outras-providencias?q=3468> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal n. 3.757, de 13 de junho de 2018.** Institui o Programa LIXO NO LUGAR CERTO, SAÚDE E BEM ESTAR PARA TODOS. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2018/376/3757/lei-

ordinaria-n-3757-2018-institui-o-programa-lixo-no-lugar-certo-saude-e-bem-estar-para-todos?q=3757> Acesso em 01 de jul. de 2020.

PARANAGUÁ. **Lei Municipal nº 2.072 de 17 de dezembro de 1998.** Regulamenta a limpeza urbana do município de Paranaguá e dá outras providências. 1998.

PARANAGUÁ. **Lei nº 3.224, de 16 de dezembro de 2011**. (Estabelece os princípios , as diretrizes e os objetivos da política municipal de habitação de interesse social – PMHIS, institui o Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS e dá outras providências). Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2011/323/3224/lei-ordinaria-n-3224-2011-estabelece-os-principios-as-diretrizes-e-os-objetivos-da-politica-municipal-de-habitacao-de-interesse-social-pmhis-institui-o-plano-local-de-habitacao-de-interesse-social-plhis-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 30 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Plano de Remediação do Lixão do Embocuí – Complementação Relatório de Diagnóstico Ambiental.** 2019.

PARANAGUÁ. **Plano de Remediação do Lixão do Embocuí – Relatório de Diagnóstico Ambiental.** 2018.

PARANAGUÁ. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá – PDDI, 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/+%20PLANO%20DIRETOR/PDF/PDDI%20-%20Volume%20V%20-%20Mapas.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Plano Municipal de Saúde 2018 – 2021.** Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/semsa/relatorios-detalhados/PMS%202018-2021%20ATUALIZADO%2003-2020.pdf >. Acesso em: 30 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Revisão Do Plano de Controle Ambiental e de Uso do Solo da Ilha do Mel**. 2018

PARANAGUÁ. **Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Site oficial**. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/secretarias-e-orgaos/meio-ambiente >. Acesso em: 20 jun. 2020.

PARANAGUÁ. **Site oficial**. Disponível em: http://www.paranagua.pr.gov.br/.

PARANÁPORTAL. **Festa do Rocio em Paranaguá terá diversas restrições devido a Covid-19.** Disponível em: <https://paranaportal.uol.com.br/cidades/festa-do-rocio-paranagua-covid-19/#:~:text=A%20festa%20ocorre%20entre%20os,adaptar%20aos%20tempos%20de%20pandemia.>. Acesso em: novembro de 2020.

PASSOS, Afonso Dinis Costa. Epidemia de cólera no Sul do País. **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 15, nº 2, Rio de Janeiro, abr/jun. 1999. Disponível em: <

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1999000200030&script=sci_arttext>. Acesso em 14 jun. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/ >. Acesso em: 20 jun. 2020.

PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D.; TEIXEIRA, A.F.; CECÍLIO, R.A.; SILVA, J.M.A.; GRIEBELER, N.P. **Hidros. Dimensionamento de sistemas hidroagrícolas**. Viçosa: Editora UFV. 2006. 259 p.

RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Portal de dados. 2020.** Disponível em: <http://rbma.org.br/n/> . Acesso em 20 de mai. 2020.

REDE CAIÇARA DE TURISMO COMUNITÁRIO. **São Miguel**. Disponível em: <https://redecaicara.wordpress.com/ilha-dos-valadares/sao-miguel/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.** Rev. Ciênc. Amb. 24:75-92.

SANT'ANA, Alexandre Camargo de; SIMAS, Sara. **Água potável em Paranaguá: políticas de saúde pública entre discursos higienistas e hábitos insalubres (1895 – 1915).** Ateliê de História. UEPG, 3 (1), 167 – 196, 2015. Disponível em: <https://www.revistas2.uepg.br/index.php/ahu/article/view/5873/4786>. Acesso em 26 mar. 2020.

SCHEFFER, M. et al. **Demografia Médica no Brasil 2018**. São Paulo, SP: FMUSP, CFM, Cremesp,2018. 286 p. ISBN: 978-85-87077-55-4

SCHNEIDER, Raquel Aline; RIPPEL, Ricardo; e, COLLA, Crislaine. **Movimentos migratórios e desenvolvimento: uma análise do comportamento recente das microrregiões do Estado do Paraná.** Disponível em :< file:///C:/Users/eronj/Desktop/PARANAGUA%20SANEAMENTO/migração.pdf>. Acesso em: 15. Mai. 2020.

SCHWARZ, Kátia Kalko et al. **Projeto Couro de Peixe.** Universidade Estadul do Paraná (UNESPAR). Campus de Paranaguá. 2020.

SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA. **Terras Indígenas no Brasil. 2014.** Disponível em: < https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/3760>. Acesso em mai. 2020.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Consulta escolas**. Disponível em: <http://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=494>. Acesso em: 17 jun. 2020.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-

sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10611>. Acesso em abr. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA E TURISMO DE PARANAGUÁ. **Dados estatísticos Encontro Internacional de Motociclistas de Paranaguá – 2019**. Observatório do Turismo. Disponível em: <http://secultur.paranagua.pr.gov.br/wp-content/uploads/Encontro-internacional-de-motociclistas-2019_compressed-1.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SIEFERT, C. A. C.; SANTOS, I. **Identificação de áreas hidrologicamente sensíveis por meio de modelagem hidrológica e da distribuição espacial de solos e vegetação em ambientes hidromórficos.** Revista Sociedade e Natureza, vol. 27. Uberlândia - MG, 2015.

SILVA, Caroline Rodrigues da. **Análise da Efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos Municípios do Litoral, considerando Aspectos Socioambientais.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

SILVA, E.S. **Variabilidade da precipitação pluviométrica nas regiões sudeste e sul do Brasil.** 211 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu. 2006.

SILVA, L.S; PAULA, E.V. **El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Terra: Contribuciones a la planificatión y gestión del territorio em Brasil**. Em Proyección: estudios geográficos y de ordenamiento territorial. Vol. XIV. Universidad Nacional de Cuyo. Mendonza. 2020.

SILVA, Luccas Pina da; FARIA, Gislaine Garcia de. **Análise multitemporal da expansão urbana em Paranaguá/pr a partir do sensoriamento remoto: 1986 – 2017**. INTERLOGOS Revista Científica Interdisciplinar, Instituto Federal do Paraná - IFPR Paranaguá, v5, n. 1. julho, 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO. **Painel de indicadores 2018**. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018.** 2019b

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017.** 2019a

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016.** 2018.

SPERB, M. **Turismo sustentável e gestão ambiental em meios de hospedagem: um estudo de caso sobre a Ilha do Mel, PR.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

TERMINAL DE CONTEINERES DE PARANAGUÁ. **Estudo de impacto ambiental – EIA**. Ampliação do cais. Junho de 2010. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Porto/TCP%20-%20Terminal%20de%20Conteineres%20de%20Paranagua/EIA/TCP%20-%20EIA%20-%20Volume%20III.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020.

TONETTI, Emerson Luis. **Potencialidades de adensamento populacional por verticalização das edificações e qualidade ambiental urbana no município de Paranaguá, Paraná, Brasil**. (Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, curso de Doutorado, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná). UFPR: Curitiba, 2011.

TUCCI, C. E. M - **Hidrologia. Ciência e Aplicação. Associação Brasileira de Recursos Hídricos.** 4ª Edição. Porto Alegre. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Setor de Ciências da Terra. **Banco de dados geográfico**. Convênio entre Prefeitura Municipal de Paranaguá e Departamento de Geografia.

VENTURA, Carolina Rochelli Policarpo; VOSGERAU, Milene Zanoni da Silva. **A educação no campo na Ilha do Teixeira**. UFPR Setor Litoral, s.d. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38653/R%20-%20E%20-%20CAROLINA%20ROCHELLI%20POLICARPO%20VENTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 jun. 2020.

VILLELA, S. M. & MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**, Editora Mc Graw Hill, 245p, São Paulo, 1975.

WESTPHALEN, Maria Cecília. **Comércio exterior da Província do Paraná.** Estudos Econômicos, 15 (nº especial): 157 – 151, 1985. Disponível em: <www.revistas.usp.br>article>download>. Acesso em: 01 jul. 2020.

ZUQUETTE, L. V.: Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para condições brasileiras. **Tese de Doutorado- EESC/USP**. São Carlos, 1987. 673p.