Diagnóstico Técnico Participativo

Cachoeiro de Itapemirim

Cachoeiro de Itapemirim-ES

2021

REALIZAÇÃO

Cachoeiro de Itapemirim

EXECUÇÃO

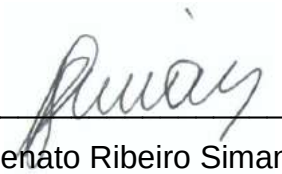
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DOCETE OMNES GENTES

LAGESA

FEST
Fundação Espírito-santense de Tecnologia
Fundação de apoio à Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte constitutiva das etapas para a Elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto e do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMAE/PMGIRS) e refere-se ao “Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município” proposto para a elaboração dos referidos planos para o município de Cachoeiro de Itapemirim.



Renato Ribeiro Siman
Coordenador Geral do Projeto

Versão	Entrega
00	16/09/2020
01	14/10/2020
02	15/10/2020
03	16/07/2021

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Geral

Renato Ribeiro Siman – Engenheiro Químico – DSc. Hidráulica e Saneamento Básico

Gerenciamento do Projeto

Renato Meira de Sousa Dutra – Engenheiro Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Especialistas

Diogo Costa Buarque – Engenheiro Civil – DSc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Ednilson Silva Felipe – Economista – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia

João Depoli Barrozo de Souza – Engenheiro Ambiental

Jorge Luiz dos Santos Junior – Economista – DSc. Ciências Sociais

Larissa Gomes Sena – Engenheira de Produção

Larisse Suzy Silva de Oliveira – Engenharia Sanitarista e Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Layara Moreira Calixto – Engenheira Ambiental

Lorena Gregório Puppim – Oceanógrafa – MSc. Engenharia Ambiental

Equipe Adicional

Chaila Jacobsen Leopoldino – Engenheira Ambiental

Marina Santos Memelli – Engenheira Ambiental

Roberta Sousa Menequini – Engenheira Ambiental

Suzana das Neves Silva – Estagiária em Engenharia Ambiental

Yan de Lima Azevedo – Engenheiro Civil

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento definidas. 40

Figura 3-1 - Localização geográfica de Cachoeiro de Itapemirim dentro da divisão regional em Microrregiões de Planejamento do estado do Espírito Santo. 42

Figura 3-2 – Regiões de influência do Espírito Santo. 43

Figura 3-3 – Frota de veículos por tipo em Cachoeiro de Itapemirim. 45

Figura 3-4 – Infraestrutura de Transporte. 46

Figura 3-5 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade – Cachoeiro de Itapemirim 50

Figura 3-6 – Série histórica do valor adicionado bruto, a preços correntes, dos setores econômicos em Cachoeiro de Itapemirim. 58

Figura 3-7 – Percentual de estabelecimentos pertencentes à cada Grupo de Atividade Econômica no município de Cachoeiro de Itapemirim. 60

Figura 3-8 - Áreas de risco muito alto a ocorrência de deslizamentos. 78

Figura 3-9 - Site oficial da prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim. 83

Figura 4-1 - Identificação do uso do solo na área urbana da sede de Cachoeiro de Itapemirim. 85

Figura 4-2 - Mapa de uso e ocupação do solo de Cachoeiro de Itapemirim. 86

Figura 4-3 - Áreas de interesse social em Cachoeiro de Itapemirim. 89

Figura 4-4 - Distribuição da cobertura vegetal da APP do trecho urbano analisado. 92

Figura 4-5 - Limite dos trechos de estudo no rio Itapemirim. 93

Figura 4-6 - Situação de alguns trechos do rio Itapemirim. 94

Figura 4-7 - Fluxograma de necessidades habitacionais. 101

Figura 4-8 - Potencial de adensamento e expansão urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim. 103

Figura 6-1 – Extensão do Microcorredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó. 123

Figura 6-2 - Distribuição das APPs referentes à cobertura vegetal em Cachoeiro de Itapemirim. 126

Figura 6-3 - Distribuição das APPs referentes à hidrografia de Cachoeiro de Itapemirim. 127

Figura 6-4 - Principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 132

Figura 6-5 - Unidades de Planejamento (UP) dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 133

Figura 6-6 - Classificação Climática da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 135

Figura 6-7 - Precipitação média anual da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. ... 137

Figura 6-8 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 138

Figura 6-9 - Variações de elevação do relevo na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 139

Figura 6-10 - Unidades geomorfológicas da bacia do Rio Itapemirim. 141

Figura 6-11 - Pedologia da bacia do Rio Itapemirim. 143

Figura 6-12 - Uso do solo da bacia do Rio Itapemirim. 145

Figura 6-13 - Classificação das 57 estações amostrais de qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 148

Figura 6-14 - Classificação dos aquíferos conforme a porosidade da rocha. 149

Figura 6-15 - Mapa dos sistemas aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 149

Figura 6-16 - Mapa de produtividade hidrogeológica dos aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 151

Figura 6-17 - Balanço hídrico em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento. 155

Figura 6-18 – Exigência de qualidade de água quanto às classes de enquadramento. 158

Figura 6-19 – Classes de qualidade da água e seus diferentes usos, segundo o que preconiza a Resolução CONAMA n.º 357/2005. 159

Figura 6-20 – Enquadramento proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 160

Figura 7-1 - Organograma da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. ...173

Figura 8-1 - Áreas concedidas à BRK para abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim pelo Contrato 029/928, com destaque à atual rede de distribuição. 186

Figura 8-2 - Percentual da idade média (anos) das redes de abastecimento de água. 189

Figura 8-3 - Localização aproximada da captação de água bruta na Sede. 192

Figura 8-4 - Esquema de funcionamento da ETA João Goulart. 193

Figura 8-5 - Sistemas de reservação e distribuição de água da sede de Cachoeiro de Itapemirim.....198

Figura 8-6 - Formas de abastecimento de água na sede municipal e no distrito de Gruta. 200

Figura 8-7 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural da sede municipal. 201

Figura 8-8 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural da sede municipal. 201

Figura 8-9 - Formas de abastecimento de água no distrito de Córrego dos Monos. 203

Figura 8-10 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Córrego dos Monos. 204

Figura 8-11 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural de Córrego dos Monos. 205

Figura 8-12 – Formas de abastecimento de água no distrito de Coutinho. 206

Figura 8-13 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Coutinho. 207

Figura 8-14 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Coutinho. 208

Figura 8-15 - Formas de abastecimento de água no distrito de Vargem Grande do Soturno. 209

Figura 8-16 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Vargem Grande do Soturno. 210

Figura 8-17 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural de Vargem Grande do Soturno. 211

Figura 8-18 - Localização aproximada da captação de água bruta em Burrama. ... 212

Figura 8-19 - Formas de abastecimento de água no distrito de Burarama. 213

Figura 8-20 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Burarama. 214

Figura 8-21 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Burarama. 214

Figura 8-22 - Localização aproximada da captação de água bruta em Conduru. ... 215

Figura 8-23 - Formas de abastecimento de água no distrito de Conduru. 217

Figura 8-24 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Conduru. 218

Figura 8-25 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Conduru. 218

Figura 8-26 - Localização aproximada da captação de água bruta em Itaoca. 220

Figura 8-27 - Formas de abastecimento de água no distrito de Itaoca. 221

Figura 8-28 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Itaoca. 222

Figura 8-29 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Itaoca. 223

Figura 8-30 - Localização aproximada da captação de água bruta em Pacotuba. . 224

Figura 8-31 - Formas de abastecimento de água no distrito de Pacotuba. 225

Figura 8-32 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Pacotuba. 226

Figura 8-33 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Pacotuba. 227

Figura 8-34 - Localização aproximada da captação de água bruta em Santana (Gironda). 228

Figura 8-35 - Formas de abastecimento de água no distrito de Gironda. 229

Figura 8-36 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Gironda. 230

Figura 8-37 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Gironda.....231

Figura 8-38 - Localização aproximada da captação de água bruta em São Vicente. 232

Figura 8-39 - Esquema da UTS em São Vicente. 232

Figura 8-40 - Formas de abastecimento de água no distrito de São Vicente. 234

Figura 8-41 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de São Vicente. 235

Figura 8-42 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de São Vicente. 235

Figura 8-43 - Fontes de abastecimento de água na zona rural de Gruta. 237

Figura 8-44 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Gruta. 237

Figura 8-45 - Número de ligações de água em Cachoeiro de Itapemirim (2017 - 2019). 241

Figura 8-46 - Volume micromedido de água em residências do município. 242

Figura 8-47 - Volume micromedido de água em outros estabelecimentos do município. 242

Figura 8-48 – Índice de hidrometração do sistema de abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim (2015-2018). 243

Figura 8-49 - Receita operacional direta com abastecimento de água. 245

Figura 8-50 - Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água..... 245

Figura 8-51 - Receitas e custos totais da concessionária responsável pelos sistemas de água e esgoto no município de Cachoeiro de Itapemirim. 246

Figura 8-52 – Gastos relativos ao consumo de energia voltado ao sistema de abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim por trimestre..... 247

Figura 8-53 - Índice de inadimplência ao longo dos anos em Cachoeiro de Itapemirim. 247

Figura 8-54 - Índice de perdas na distribuição de água no município de Cachoeiro de Itapemirim, no Espírito Santo, no Sudeste e no Brasil. 248

Figura 8-55 - Perdas na distribuição no município em 2018 e 2019 e de acordo com a região abastecida no município de Cachoeiro de Itapemirim (Mai/2018 – Dez/2019). 249

Figura 8-56 - Perdas de faturamento no abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim (2015-2018). 250

Figura 8-57 - Organograma da coordenação da BRK Ambiental para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. 252

Figura 8-58 - Estrutura do Sisagua e lógica da entrada de dados no sistema..... 255

Figura 8-59 - Balanço hídrico em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento do Plano de Bacias em Cachoeiro de Itapemirim. 259

Figura 8-60 - Balanço hídrico em razão da Q90 na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento do Plano de Bacias em Cachoeiro de Itapemirim. 260

Figura 9-1 - Áreas concedidas à BRK para esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim pelo Contrato 029/928, com destaque à atual rede de coleta de esgoto. 267

Figura 9-2 – Expansão da malha de redes de esgoto acumulado de Cachoeiro de Itapemirim.....270

Figura 9-3 – Percentual da idade média (anos) das redes de esgoto. 272

Figura 9-4 - Formas de esgotamento sanitário na Sede e Gruta. 275

Figura 9-5 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural da Sede. 276

Figura 9-6 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Córrego dos Monos. .277

Figura 9-7 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural de Córrego dos Monos. 278

Figura 9-8 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Coutinho. 280

Figura 9-9 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Coutinho. 281

Figura 9-10 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Soturno. 283

Figura 9-11 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Vargem Grande do Soturno. 284

Figura 9-12 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Burarama. 285

Figura 9-13 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Burarama. 286

Figura 9-14 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Conduru. 288

Figura 9-15 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Conduru. 289

Figura 9-16 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Itaoca. 291

Figura 9-17 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Itaoca. 292

Figura 9-18 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Pacotuba. 293

Figura 9-19 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Pacotuba. 294

Figura 9-20 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Gironda. 295

Figura 9-21 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Gironda. 296

Figura 9-22 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de São Vicente 297

Figura 9-23 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural de São Vicente. 298

Figura 9-24 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Gruta. 300

Figura 9-25 – Mapa das redes coletoras de esgoto da sede municipal após Projeto Tratar. 306

Figura 9-26 - Mapa das redes coletoras de esgoto da sede municipal ligadas a redes mistas e sem cobertura de rede coletora. 307

Figura 9-27 - Número de ligações totais de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2017 - 2019). 308

Figura 9-28 – Receita operacional direta com esgotamento sanitário no município (em R$). 311

Figura 9-29 – Investimentos realizados no esgotamento sanitário no município (em R$). 311

Figura 9-30 - Consumo de energia do sistema de esgotamento sanitário entre 2017 e 2019 (em R$). 312

Figura 9-31 – Diagnóstico Atual (2020) das redes coletores de esgoto presente no município. 318

Figura 9-32 – Enquadramento dos corpos hídricos presentes no município com base no estudo da Agerh para a bacia hidrográfica do rio Itapemirim de 2017. 320

Figura 9-33 – Enquadramento Futuro (2037) dos corpos hídricos presentes no município. 323

Figura 10-1 - Identificação da frequência de coleta nos distritos de Cachoeiro de Itapemirim. 328

Figura 10-2 - Identificação da frequência de coleta nos bairros da Sede de Cachoeiro de Itapemirim.....329

Figura 10-3 - Mapa de varrição manual executada pela Corpus Saneamento e Obras LTDA - Sede de Cachoeiro de Itapemirim.....334

Figura 10-4 - Mapa de varrição manual executada pela Corpus Saneamento e Obras LTDA - Conduru. 335

Figura 10-5 - Quantitativo de resíduos Classe II A destinados pelo município em 2019. 339

Figura 10-6 - Projeção da geração de RDU no município de Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040).....340

Figura 10-7 - Quantidade de resíduos Classe II B (inertes) destinados no município. 348

Figura 10-8 - Projeção de geração de RCC no município de Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040).....348

Figura 10-9 - Quantidades de resíduos de serviços de saúde destinados no município em 2019. 353

Figura 10-10 - Projeção de geração de RSS em Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040). 354

Figura 10-11 – Localização dos PEVs na Sede municipal com identificação dos bairros atendidos pela coleta seletiva. 356

Figura 10-12 – Localização dos PEVs no distrito de Itaoca. 357

Figura 10-13 – Localização dos PEVs no distrito de Conduru. 358

Figura 10-14 – Localização dos PEVs no distrito de Pacotuba. 359

Figura 10-15 - Área degradada por disposição inadequada de resíduos sólidos no município. 365

Figura 10-16 - Projeção da geração de Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento (RSPS) no município de Cachoeiro de Itapemirim até 2040. 374

Figura 10-17 - Projeção de geração de RM em Cachoeiro de Itapemirim. 375

Figura 10-18 - Projeção da geração de Resíduos de Serviços de Transportes (RST) para o município de Cachoeiro de Itapemirim. 377

Figura 10-19 - Projeção de geração de Resíduos Minerais (RM) em Cachoeiro de Itapemirim. 380

Figura 10-20 - Estimativa de geração de Resíduos Agrossilvopastoris (RASP) até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim. 382

Figura 10-21 - Projeção da geração de Resíduos de Equipamentos Eletro-Eletrônicos (REEE), lâmpadas e Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc) até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim. 384

Figura 10-22 - Projeção da geração de resíduos de Pneus, pilhas e baterias e agrotóxicos até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim. 384

Figura 11-1 - Expansão da rede de abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim. 387

Figura 11-2 - Expansão da rede de coleta de esgoto no município de Cachoeiro de Itapemirim. 387

Figura 11-3 - Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água no município. 388

Figura 11-4 - Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário no município. 389

Figura 12-1 - Solicitações de rede voltadas ao sistema de abastecimento de água. 393

Figura 12-2 - Solicitações de rede voltadas ao sistema de esgotamento sanitário. 393

Figura AC-1 – Resultados de DBO na ETE Coronel Borges. 435

Figura AC-2 - Valores médios de DQO de novembro de 2018 a novembro de 2019 436

Figura AC-3 - Valores médios de SST da ETE Coronel Borges. 437

Figura AC-4 - Resultados de DBO na ETE Alto Moledo. 442

Figura AC-5 - Resultados de DBO da ETE Burarama. 445

Figura AC-6 - Resultados de DBO na ETE Conduru. 449
Figura AC-7 - Resultados de DBO na ETE Córrego dos Monos. 452
Figura AC-8 - Resultados de DBO na ETE Coutinho. 456
Figura AC-9 - Resultados de DBO da ETE Gironda. 459
Figura AC-10 - Resultados de DBO da ETE Itaoca. 463
Figura AC-11 - Resultados de DBO da ETE Pacotuba. 466
Figura AC-12 - Resultados de DBO da ETE São Vicente. 470
Figura AC-13 - Resultados de DBO da ETE Soturno. 473
Figura C-1 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Burarama. 507
Figura C-2 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Conduru. 508
Figura C-3 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Córrego dos Monos. 509
Figura C-4 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Coutinho. 510
Figura C-5 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Gironda. 511
Figura C-6 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Itaoca. 512
Figura C-7 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Pacotuba. 513
Figura C-8 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Vargem Grande do Soturno. 514
Figura C-9 - Sistema de abastecimento de água do distrito de São Vicente. 515
Figura C-10 - Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal. 516
Figura D-1 – Sistema de esgotamento sanitário da Sede Municipal. 517
Figura D-2 – Sistema de esgotamento sanitário do distrito de Burarama. 518
Figura D-3 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Conduru. 519
Figura D-4 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Córrego dos Monos. 520
Figura D-5 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Coutinho. 521
Figura D-6 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Gironda. 522

Figura D-7 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Itaoca. 523

Figura D-8 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Pacotuba. 524

Figura D-9 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito São Vicente. 525

Figura D-10 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Vargem Grande do Soturno. 526

Figura I-1 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Sede. 554

Figura I-2 - Entrevistas em campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim. 555

Figura I-3 – Visita à campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim. 556

Figura I-4 – Visita e entrevista em campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim. 557

Figura I-5 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Córregos dos Monos. 558

Figura I-6 - Visita e entrevista em campo na área rural de Córrego dos Monos. 559

Figura I-7 - Visita e entrevista em campo na área rural de Córrego dos Monos. 560

Figura I-8 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Coutinho. 561

Figura I-9 - Visita e entrevista em campo na área rural de Coutinho. 562

Figura I-10 - Visita em campo na área rural de Coutinho. 563

Figura I-11 - Mapa das localidades visitadas na área rural de Vargem Grande do Soturno 564

Figura I-12 - Visita e entrevista em campo na área rural de Vargem Grande do Soturno. 565

Figura I-13 - Visita e entrevista em campo na área rural de Vargem Grande do Soturno. 566

Figura I-14 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Burarama. 567

Figura I-15 - Visita e entrevista em campo na área rural de Burarama. 568

Figura I-16 - Visita e entrevista em campo na área rural de Burarama. 569

Figura I-17 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Conduru. 570
Figura I-18 - Visita e entrevista em campo na área rural de Conduru. 571
Figura I-19 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Itaoca. 572
Figura I-20 - Visita e entrevista em campo na área rural de Itaoca. 573
Figura I-21 - Visita e entrevista em campo na área rural de Itaoca. 574
Figura I-22 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Pacotuba. 575
Figura I-23 - Visita e entrevista em campo na área rural de Pacotuba. 576
Figura I-24 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Gironda. 577
Figura I-25 - Visita e entrevista em campo na área rural de Pacotuba. 578
Figura I-26 - Mapa das localidades visitadas na área rural da São Vicente. 579
Figura I-27 - Visita e entrevista em campo na área rural de São Vicente. 580
Figura I-28 - Visita e entrevista em campo na área rural de São Vicente. 581
Figura I-29 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Gruta. 582
Figura I-30 - Visita e entrevista em campo na área rural de Gruta. 583

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1 - Divisão dos distritos nas UTAPs. 39

Quadro 3-1 - Quantidade de empreendimentos licenciados no município. 58

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede. 65

Quadro 3-3 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada – Demais distritos. 72

Quadro 3-4 - Classes de risco sugeridas. 74

Quadro 3-5 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos 74

Quadro 3-6 - Meios de comunicação local para difusão de informações e mobilização. 83

Quadro 4-1 - Resumo da metodologia de cálculo do déficit habitacional pelo IJSN. 97

Quadro 4-2 – Situação de Cachoeiro de Itapemirim quanto às necessidades habitacionais. 100

Quadro 5-1 - Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado e o modo de transmissão. 105

Quadro 5-2 - UBS e número de ESF de Cachoeiro de Itapemirim (mar/2017). 112

Quadro 5-3 – Unidades de referência para o NASF I e ESF vinculadas em cada núcleo. 114

Quadro 6-1 – Descrição das categorias de Unidades de Conservação conforme o objetivo. 121

Quadro 6-2 – Unidades de Conservação localizadas em Cachoeiro de Itapemirim. 122

Quadro 7-1 – Levantamento da legislação federal, estadual, municipal e regional relacionadas ao saneamento ambiental. 162

Quadro 7-2 - Aspectos legais e fiscalizatórios do saneamento básico. 168

Quadro 7-3 - Aspectos legais e fiscalizatórios do gerenciamento de resíduos sólidos. 170

Quadro 7-4 - Escolas da rede privada de ensino de Cachoeiro de Itapemirim. 174

Quadro 7-5 - Identificação da rede de ensino superior pública e privada no município. 175

Quadro 8-1 - Periodicidade de coleta de amostras para análise de qualidade por segmento do sistema de abastecimento. 239

Quadro 8-2 - Informações armazenadas no Cadastro das formas de abastecimento. 253

Quadro 8-3 – Informações de Controle da qualidade da água para consumo humano. 254

Quadro 8-4 - Informações de Vigilância da qualidade da água para consumo humano 254

Quadro 10-1 - Particularidades da coleta convencional nas comunidades rurais de Cachoeiro de Itapemirim segundo pesquisa de campo feita entre agosto e setembro de 2020. 330

Quadro 10-2 - Locais em Cachoeiro de Itapemirim onde varrição é realizada pela própria prefeitura. 333

Quadro 10-3 - Locais de serviços de varrição, lavagem, desinfecção e coleta de resíduos.....336

Quadro 10-4 - Descrição dos recursos humanos e equipamentos necessários à prestação dos serviços de coleta, varrição de vias públicas, serviços gerais de limpeza e complementares.....337

Quadro 10-5 – Destinação estabelecida pela Resolução Conama n.º 307/2002. ...341

Quadro 10-6 - Formas de reinserção dos resíduos de construção civil. 344

Quadro 10-7 - Empreendimentos de disposição final de resíduos de construção civil e demolição identificados no banco de licenças do IEMA. 346

Quadro 10-8 – Descrição dos critérios de cobrança de TRSS no município. 351

Quadro 10-9 - Aterros de Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais em Cachoeiro de Itapemirim com processos de licenciamento ambiental cadastrados no IEMA. 379

Quadro AC-0-1 – Volumes mensais de esgotos tratados pela ETE Coronel Borges. 435

Quadro AC-0-2 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) da ETE Coronel Borges. 436

Quadro AC-0-3 - Resultados de Oxigênio Dissolvido (mg/L) na ETE Coronel Borges. 437

Quadro AC-0-4 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Coronel Borges. 438

Quadro AC-0-5 - Resultados de pH na ETE Coronel Borges. 438

Quadro AC-0-6 - Resultados de Coliformes Termotolerantes/ Escherichia Coli na ETE Coronel Borges. 439

Quadro AC-0-7 - Resultados de Óleos e Graxas (mg/L) na ETE Coronel Borges.. 439

Quadro AC-0-8 - Resultados de fósforo total (mg/L) na ETE Coronel Borges. 440

Quadro AC-0-9 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal (mg/L) na ETE Coronel Borges. 440

Quadro AC-0-10 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Coronel Borges. 441

Quadro AC-0-11 – Volumes mensais de esgoto tratado pela ETE Alto Moledo. 441

Quadro AC-0-12 – Valores de temperatura (ºC) na ETE Alto Moledo. 442

Quadro AC-0-13 – Resultados de pH (UpH) na ETE Alto Moledo. 443

Quadro AC-0-14 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Alto Moledo. 443

Quadro AC-0-15 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Alto Moledo. 444

Quadro AC-0-16 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Alto Moledo. 444

Quadro AC-0-17 - Volumes mensais de esgotos tratados pela ETE Burarama.....445

Quadro AC-0-18 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Burarama. 446

Quadro AC-0-19 - Resultados de pH de novembro de 2018 a novembro de 2019 (UpH). 446

Quadro AC-0-20 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Burarama. 447

Quadro AC-0-21 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) da ETE Burarama. ...447

Quadro AC-0-22 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Burarama. 448

Quadro AC-0-23 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Conduru. 448

Quadro AC-0-24 - Valores de temperatura (ºC) na ETE Conduru. 449

Quadro AC-0-25 - Resultados de pH (UpH) na ETE Conduru. 450

Quadro AC-0-26 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Conduru. 450

Quadro AC-0-27 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Conduru. 451

Quadro AC-0-28 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Conduru. 451

Quadro AC-0-29 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Córrego dos Monos. 452

Quadro AC-0-30 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Córrego dos Monos. ..453

Quadro AC-0-31 - Resultados de pH (UpH) na ETE Córrego dos Monos. 453

Quadro AC-0-32 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Córrego dos Monos. 454

Quadro AC-0-33 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Córrego dos Monos. 454

Quadro AC-0-34 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Córrego dos Monos. 455

Quadro AC-0-35 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Coutinho. 455

Quadro AC-0-36 - Valores de temperatura (ºC) na ETE Coutinho. 456

Quadro AC-0-37 - Resultados de pH (UpH) na ETE Coutinho. 457

Quadro AC-0-38 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Coutinho. 457

Quadro AC-0-39 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Coutinho. 458

Quadro AC-0-40 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Coutinho. 458

Quadro AC-0-41 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Gironda. 459

Quadro AC-0-42 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Gironda. 460

Quadro AC-0-43 - Resultados de pH (UpH) na ETE Gironda. 460

Quadro AC0-44 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Gironda. .. 461

Quadro AC-0-45 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Gironda. 461

Quadro AC-0-46 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Gironda. 462

Quadro AC-0-47 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Itaoca. 462

Quadro AC-0-48 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Itaoca. 463

Quadro AC-0-49 - Resultados de pH (UpH) na ETE Itaoca. 464

QuadroAC-0-50 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Itaoca. 464

Quadro AC-0-51 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Itaoca. 465

Quadro AC-0-52 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Itaoca. ... 465

Quadro AC-0-53 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Pacotuba. ... 466

Quadro AC-0-54 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Pacotuba. 467

Quadro AC-0-55 - Resultados de pH (UpH) na ETE Pacotuba. 467

Quadro AC-0-56 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Pacotuba. 468

Quadro AC-0-57 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Pacotuba. ... 468

Quadro AC-0-58 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Pacotuba. 469

Quadro AC-0-59 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE São Vicente. 469

Quadro AC-0-60 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE São Vicente. 470

Quadro AC-0-61 - Resultados de pH (UpH) na ETE São Vicente. 471

Quadro AC-0-62 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE São Vicente. 471

Quadro AC-0-63 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE São Vicente. 472

Quadro AC-0-64 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE São Vicente. 472

Quadro AC-0-65 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Soturno. 473

Quadro AC-0-66 - Dados de temperatura (ºC) na ETE Soturno. 474

Quadro AC-0-67 - Resultados de pH (UpH) na ETE Soturno.....474

Quadro AC-0-68 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Soturno. .475

Quadro AC-0-69 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Soturno. 475

Quadro AC-0-70 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Soturno. .476

Quadro F-0-1 - Rota de coleta (diurno) – Dia par. 529

Quadro F-0-2 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia par. 530

Quadro F-0-3 - Rota de coleta (diurno) – Dia ímpar. 531

Quadro F-0-4 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia ímpar. 532

Quadro F-0-5 - Rota de coleta (noturno) – Dia par.....533

Quadro F-0-6 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (noturno) – Dia par. 534

Quadro F-0-7 - Rota de coleta (noturno) – Dia ímpar. 536

Quadro F-0-8 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (noturno) – Dia ímpar. 537

Quadro F-0-9 - Rota de coleta (diurno) – Interior. 538

Quadro F-0-10 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Interior. 539

Quadro F-0-11 - Rota de coleta – Domingo. 539

Quadro F-0-12 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens – Domingo. 540

Quadro H-0-1 - Rota de coleta seletiva na segunda-feira. 545

Quadro H-0-2 - Rota de coleta seletiva na terça-feira. 546

Quadro H-0-3 - Rota de coleta seletiva na quarta-feira. 547

Quadro H-0-4 - Rota de coleta seletiva na quinta-feira. 549

Quadro H-0-5 - Rota de coleta seletiva na sexta-feira. 550

Quadro H-0-6 – Localização dos PEV em Cachoeiro de Itapemirim com os respectivos dias de coleta. 551

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 - Tipo de habitações por número de domicílios. 44

Tabela 3-2 - Condição da ocupação por número de domicílios. 44

Tabela 3-3 – Consumo anual e consumidores de energia elétrica, segundo classes– 2008. 47

Tabela 3-4 - Estabelecimentos de saúde no município de Cachoeiro de Itapemirim. 47

Tabela 3-5 - Cachoeiro de Itapemirim: Área, população total, densidade demográfica, população urbana (%) e IDHM. 48

Tabela 3-6 – IDHM e seus componentes – Município de Cachoeiro de Itapemirim .. 49

Tabela 3-7 – População urbano-rural por distrito de Cachoeiro de Itapemirim. 50

Tabela 3-8 – Média de moradores em domicílios particulares ocupados. 51

Tabela 3-9 – Taxa média anual de crescimento geométrico (%). 52

Tabela 3-10 – Projeções populacionais para Cachoeiro de Itapemirim (habitantes). 53

Tabela 3-11 – Taxa média geométrica de crescimento para Cachoeiro de Itapemirim (%). 53

Tabela 3-12 - Projeção populacional por distrito para área rural e urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029). 54

Tabela 3-13 - Projeção populacional por distrito para área rural e urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040). 55

Tabela 3-14 – Nível educacional e rendimento médio da população economicamente ativa ocupada em Cachoeiro de Itapemirim. 56

Tabela 3-15 – Dados de renda, pobreza e desigualdade em Cachoeiro de Itapemirim. 57

Tabela 3-16 - Componentes do PIB de Cachoeiro de Itapemirim em 2017. 57

Tabela 3-17 – Área plantada ou destinada a culturas permanentes e temporárias em 2018. 61

Tabela 3-18 – Efetivo de rebanhos em Cachoeiro de Itapemirim – 2018. 61

Tabela 3-19 – Quantitativo de empresas e outras organizações formalmente constituídas em Cachoeiro de Itapemirim por níveis do CNAE em 2017..... 62

Tabela 3-20 – Valor da produção mineral comercializada (R$). 62

Tabela 3-21 - Taxas de crescimento por período para os ramos do setor de mineração. 64

Tabela 4-1 - Vegetação ciliar, em metros quadrados (m^2) e porcentagem, referente à Área de Preservação Permanente (APP) do segmento do rio Itapemirim no ano de 2012. 90

Tabela 4-2 - Número de pessoas e famílias em Cachoeiro de Itapemirim em situação de déficit habitacional – dezembro de 2016. 98

Tabela 5-1 - Morbidade hospitalar do SUS por local de internação segundo doenças lista de morbidade CID-10 (jan/2014 – nov/2019). 106

Tabela 5-2 - Estado nutricional crianças < 5 anos (peso por idade) em Cachoeiro de Itapemirim. 110

Tabela 6-1 - Valores absolutos e percentuais referentes às classes de uso e ocupação em conflito com as APPs na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 128

Tabela 6-2 - Principais características da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. ... 130

Tabela 6-3 - Valores absolutos e percentuais referentes às principais classes de solo da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 144

Tabela 6-4 - Valores absolutos e percentuais referentes às principais classes de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 146

Tabela 6-5 – Quantificação de estações cujas amostras foram classificadas em cada uma das 4 classes de água, para cada parâmetro e para cada fonte de dados. 147

Tabela 6-6 - Quantificação das reservas hídricas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 151

Tabela 6-7 - Quantificação dos deflúvios médios nas estações fluviométricas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 152

Tabela 6-8 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim por Unidade de Planejamento. 153

Tabela 6-9 - Vazão de retirada de água outorgada na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, por UP. 156

Tabela 6-10 - Comprometimento hídrico na bacia hidrográfica do rio Itapemirim em razão da vazão outorgada pelo órgão gestor, por UP. 156

Tabela 7-1 - Distribuição da rede pública estadual de ensino pertencente à Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Cachoeiro de Itapemirim. 173

Tabela 7-2 - Identificação da rede pública estadual de ensino pertencente ao município. 174

Tabela 8-1 - Cobertura do abastecimento de água por distrito em julho/2020. 187

Tabela 8-2 - Evolução da extensão das redes de abastecimento de água no município. 188

Tabela 8-3 - Evolução da extensão da rede de abastecimento (km) na sede e nos distritos. 188

Tabela 8-4 - Materiais de composição das redes de abastecimento de água do município de Cachoeiro de Itapemirim (Sede e distritos). 189

Tabela 8-5 - Informações dos reservatórios da sede de Cachoeiro de Itapemirim. 194

Tabela 8-6 - Características das estações elevatórias de água e dos boosters.....195

Tabela 8-7 - Dados dos booster no distrito de Itaoca. 221

Tabela 8-8 - Análises da qualidade da água na saída dos sistemas de abastecimento de água no ano de 2019 em Cachoeiro de Itapemirim. 238

Tabela 8-9 - Dados abastecidos mensalmente no Sisagua pelo município. 240

Tabela 8-10 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim (BRK) e nos municípios atendidos no Espírito Santo pela Cesan. 243

Tabela 8-11 - Ocorrências de falta d'água e vazamentos reportadas no município entre 2017 e 2019..... 250

Tabela 8-12 - Disponibilidade hídrica superficial nas unidades de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim no município de Cachoeiro de Itapemirim. .. 256

Tabela 8-13 – Vazões de retirada e de consumo dos usos consuntivos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. 257

Tabela 8-14 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento que abrange o município de Cachoeiro de Itapemirim..... 258

Tabela 8-15 - Prognóstico do balanço hídrico das Unidades de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT})..... 261

Tabela 8-16 - Prognóstico do balanço hídrico das Unidades de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, em razão da vazão mínima com 90% de permanência no tempo (Q90). 261

Tabela 8-17 – Vazão média atual captada e capacidade máxima dos sistemas de abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim..... 262

Tabela 8-18 - Projeção da demanda de abastecimento de água para os distritos de Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029), em L/s..... 264

Tabela 8-19 - Projeção da demanda de abastecimento de água para os distritos de Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040), em L/s..... 265

Tabela 9-1 – Índice de atendimento urbano de esgoto – Série histórica (2015 a 2018)..... 268

Tabela 9-2 – Cobertura da coleta e tratamento de esgoto por distrito em julho/2020. 268

Tabela 9-3 – Evolução da extensão da rede de esgoto de Cachoeiro de Itapemirim. 270

Tabela 9-4 – Evolução da extensão da rede de esgoto (km) da sede e distritos do município. 270

Tabela 9-5 – Informações sobre o material das redes de esgoto da sede e dos distritos. 271

Tabela 9-6 - Detalhamento das Estações Elevatórias de Esgoto existentes. 272

Tabela 9-7 - Dados de outorga das ETEs do município de Cachoeiro de Itapemirim. 301

Tabela 9-8 - Corpos receptores de efluentes sanitários no município. 302

Tabela 9-9 – Carga difusa lançada pela população sem coleta e tratamento em cada distrito do município de Cachoeiro de Itapemirim. 303

Tabela 9-10 – Comparação da situação das redes coletoras em 2017 e 2019. 305

Tabela 9-11 - Evolução da quantidade de ligações e economias no município entre 2015 a 2018. 308

Tabela 9-12 - Tarifas vigentes para o esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim. 309

Tabela 9-13 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água pela Cesan nos municípios por ela atendidos no Espírito Santo. 309

Tabela 9-14 - Capacidade de tratamento, vazão atual, vazão outorgada e capacidade disponível para expansão das ETEs de Cachoeiro de Itapemirim 312

Tabela 9-15 - Estimativa de geração de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029), em L/s. 314

Tabela 9-16 - Estimativa de geração de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040), em L/s. 315

Tabela 9-17 - Dados de outorga das ETEs do município de Cachoeiro de Itapemirim. 316

Tabela 10-1 - Taxas de cobertura e expansão da coleta de resíduos domiciliares em Cachoeiro de Itapemirim. 326

Tabela 10-2 – Resumo do relatório da coleta convencional em Cachoeiro de Itapemirim. 326

Tabela 10-3 – Índices de coleta de resíduos domiciliares urbanos em Cachoeiro de Itapemirim. 327

Tabela 10-4 - Produtividade do serviço de varrição manual e dimensionamento de funcionários. 332

Tabela 10-5 – Índices das atividades de varrição em Cachoeiro de Itapemirim. 332

Tabela 10-6 - Fontes alternativas para disposição dos resíduos domiciliares urbanos nos distritos. 338

Tabela 10-7 - Estimativa de geração de RCC no município de Cachoeiro de Itapemirim - 2020. 347

Tabela 10-8 Índices de coleta de resíduos de serviços de saúde em Cachoeiro de Itapemirim 352

Tabela 10-9 - Empreendimentos geradores de resíduos de serviços de saúde identificados em Cachoeiro de Itapemirim e o percentual de cada grupo segundo dados do Espírito Santo. 352

Tabela 10-10 – Índices de coleta seletiva em Cachoeiro de Itapemirim. 355

Tabela 10-11 - Composição gravimétrica dos resíduos oriundos da coleta seletiva, por modalidade. 363

Tabela 10-12 - Indicadores selecionados para avaliação do sistema de gestão e manejo de resíduos sólidos de Cachoeiro de Itapemirim. 367

Tabela 10-13 - Geração mensal de resíduos em áreas administrativas pela BRK Ambiental. 371

Tabela 10-14 - Geração mensal de resíduos em áreas operacionais pela BRK Ambiental. 372

Tabela 10-15 - Estimativa de geração de resíduos para o setor industrial em 2017. 374

Tabela 10-16 - Estimativa de geração de resíduos para o setor agroindustrial em 2017. 375

Tabela 10-17 - Estimativa de geração de resíduos para o setor mineral em 2017. 378

Tabela 10-18 - Estimativa de geração de resíduos para o setor pecuário em 2017. 381

Tabela 11-1 – Metas estabelecidas pelo PMAE e a atual situação de seu cumprimento.....389

Tabela G-0-1 – Estimativa de geração de RDU para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito. 541

Tabela G-0-2 - Estimativa de geração de RCC para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por classes. 542

Tabela G-0-3 - Estimativa de geração de RCC para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito. 543

Tabela G-0-4 - Estimativa de geração de RSS para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito 544

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 37

2 DEFINIÇÃO DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO 39

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO TERRITORIAL E SOCIOECONÔMICA 41

3.1 INFRAESTRUTURA 44

3.2 DEMOGRAFIA 48

3.2.1 População urbano-rural 50

3.2.2 Média de moradores por domicílio 51

3.2.3 Taxa média anual de crescimento geométrico 51

3.2.4 Projeções populacionais 52

3.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E VOCAÇÕES 56

3.4 ÁREAS DE RISCO SUJEITAS A INUNDAÇÃO E DESLIZAMENTO 64

3.5 PADRÕES CULTURAIS DO MUNICÍPIO 79

3.6 ORGANIZAÇÃO E SEGMENTOS SOCIAIS ESTRATÉGICOS 81

3.7 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL 82

4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO 84

4.1 PERÍMETRO URBANO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 84

4.2 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS 87

4.3 OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS URBANAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 90

4.4 OFERTA DE MORADIAS E SOLO URBANIZADO 95

4.5 NECESSIDADES HABITACIONAIS 97

4.5.1 Projeções do déficit habitacional 100

5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA SAÚDE 104

5.1 DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO 105

5.2 ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS 109

5.3 DIARREIA AGUDA EM CRIANÇAS MENORES DE QUATRO ANOS 111

5.4 PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA 112

5.5 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL 114

5.6 PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL 116

5.7 COVID-19 E O SANEAMENTO AMBIENTAL 118

6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS . 121

6.1 ECOSSISTEMAS NATURAIS 121

6.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS 130

6.3 USOS E OFERTA DE ÁGUA 153

6.4 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 157

6.5 RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS HÍDRICOS 160

7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 162

7.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL, REGIONAL, ESTADUAL E MUNICIPAL 162

7.2 INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE GESTÃO 167

7.3 ESTRUTURA E CAPACIDADE INSTITUCIONAL 171

7.4 REDES E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO 173

7.5 POTENCIAL DE GESTÃO COMPARTILHADA 177

7.6 PROGRAMAS LOCAIS 178

7.6.1 Programa “Minha Casa, Minha Vida Cachoeiro” 178

7.6.2 Programa de Melhoria Habitacional de Cachoeiro de Itapemirim (PMHCI) 179

7.6.3 Programa de Regularização Fundiária 179

7.6.4 Programa “Tarifa Social de Água e Esgoto” 180

7.6.5 Programa Cuidar Mais 180

7.6.6 Projeto “Vem Reciclar” 180

7.6.7 Plano Diretor Municipal 182

8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 183

8.1 COBERTURA E REDES DE ABASTECIMENTO 183

8.2 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 190

8.2.1 Sede 192

8.2.2 Córrego dos Monos 202

8.2.3 Coutinho 205

8.2.4 Vargem Grande do Soturno 208

8.2.5 Burarama 211

8.2.6 Conduru 215

8.2.7 Itaoca 219

8.2.8 Pacotuba 224

8.2.9 Gironda 227

8.2.10 São Vicente 231

8.2.11 Gruta 236

8.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 238

8.4 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 241

8.5 ANÁLISE DA INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS, EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL, USO DE ENERGIA ELÉTRICA E OUTROS 246

8.6 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO 251

8.7 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA 253

8.8 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA DISPONIBILIDADE, OFERTA, CONSUMO E DEMANDA DE ÁGUA 256

8.8.1 Disponibilidade hídrica 256

8.8.2 Oferta de água pelos sistemas existentes 261

9 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 266

9.1 COBERTURA E REDES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 266

9.2 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 273

9.2.1 Sede 273

9.2.2 Córrego dos Monos 277

9.2.3 Coutinho 279

9.2.4 Vargem Grande do Soturno 282

9.2.5 Burarama 284

9.2.6 Conduru 287

9.2.7 Itaoca 290

9.2.8 Pacotuba 292

9.2.9 Gironda 295

9.2.10 São Vicente 297

9.2.11 Gruta 299

9.3 QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO 300

9.4 CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES SANITÁRIOS 302

9.5 AVALIAÇÃO DAS REDES COLETORAS 304

9.6 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 308

9.7 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS 312

9.8 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR EFLUENTES SANITÁRIOS 317

10 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 324

10.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .. 324

10.1.1 Resíduos Domiciliares Urbanos (RDU) 325

10.1.2 Resíduos de Construção Civil (RCC) 340

10.1.3 Resíduos Volumosos 349

10.1.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 350

10.2 COLETA SELETIVA E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS 354

10.3 ÁREAS DEGRADADAS POR DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 363

10.4 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS 366

10.5 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO SISTEMA 368

10.6 RESPONSABILIDADE DOS GERADORES 369

10.6.1 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento 370

10.6.2 Resíduos Industriais 374

10.6.3 Resíduos de Serviços de Transporte 376

10.6.4 Resíduos de Mineração 377

10.6.5 Resíduos Agrossilvopastoris 380

10.6.6 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória 382

11 ANÁLISE DOS IMPACTOS DO PLANO ATUAL (PMAE) 386

11.1 AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS 386

11.2 VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS METAS 389

11.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FORTES E FRACOS 391

12 ANÁLISE DAS SOLICITAÇÕES DE REDE 392

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 395

ANEXO A – QUALIDADE DA ÁGUA – ENTRADA DO SISTEMA 417

ANEXO B – QUALIDADE ÁGUA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO 423

ANEXO C – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS EFLUENTES SANITÁRIOS 434

ETE Coronel Borges (Sede) 435

ETE Alto Moledo (Itaoca) 441

ETE Burarama..... 445

ETE Conduru..... 448

ETE Córrego dos Monos..... 451

ETE Coutinho..... 455

ETE Gironda..... 458

ETE Itaoca..... 462

ETE Pacotuba..... 465

ETE São Vicente..... 469

ETE Soturno..... 472

APÊNDICE A – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTADO E DAS MICRORREGIÕES DO ESPÍRITO SANTO..... 477

APÊNDICE B – METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS..... 488

APÊNDICE C – UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA OPERADO PELA BRK AMBIENTAL..... 507

APÊNDICE D – UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADO PELA BRK AMBIENTAL..... 517

APÊNDICE E – DIAGNÓSTICO DA REDE COLETORA DA SEDE..... 527

APÊNDICE F – ROTAS DA COLETA CONVENCIONAL..... 529

APÊNDICE G – ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS..... 541

APÊNDICE H – ROTAS DA COLETA SELETIVA..... 545

APÊNDICE I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA PESQUISA DE CAMPO FEITA NA ÁREA RURAL..... 554

1 INTRODUÇÃO

Com a intenção de potencializar a resolução de problemas comuns, qualificar os resultados e otimizar a aplicação de recursos, a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com interveniência da Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST), conduziu a elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo relativo à revisão do Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) e à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Cachoeiro de Itapemirim.

A elaboração deste diagnóstico ocorreu em consonância com o Termo de Referência disponibilizado pelo município (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017) e apoiou-se na metodologia proposta pelo Plano de Trabalho devidamente aprovado pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Além de ter empregado bancos de dados oficiais, trabalhos científicos, estudos de caso e experiências desenvolvidas no âmbito deste município e de outros, o levantamento das informações aqui expostas foi feito mediante solicitação direta ao município, à concessionária de saneamento básico e à população (via reuniões de mobilização social). Também foram conduzidas visitas de campo para análises expeditas, registro fotográfico e georreferenciamento de pontos de interesse.

Além dos aspectos preconizados nas Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos (instituídas e regulamentadas respectivamente pelas Leis Federais n.º 11.445/2007 e 12.305/2010 e pelos Decretos Federais n.º 7.217/2010 e 7.404/2010), também foram abordadas questões de natureza complementar, tais como: jurídico-legais, administrativas, institucionais, modelos de gestão entre outras, de modo a estabelecer horizontes para melhoria da gestão e institucionalização da política de saneamento e seus respectivos instrumentos: sistemas de saneamentos, conselho de saneamento, órgãos de regulação, gestão e planejamento, fundo de saneamento, dentre outras.

O gerenciamento deste trabalho foi conduzido pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da UFES (LAGESA), que por sua vez foi instituído pela Portaria UFES n.º 1310/2014 com objetivo de desempenhar atividades de apoio à elaboração de políticas públicas (planos, programas, projetos e ações) relativas ao

saneamento ambiental. No âmbito da FEST, esta foi responsável pelas atividades de apoio de cunho administrativo e financeiro do projeto, como pagamento da equipe, compra de materiais e demais procedimentos necessários.

Com o objetivo de identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento básico das áreas urbanas e rurais de Cachoeiro de Itapemirim, a seguir estão descritos os dados obtidos neste diagnóstico. Ressalta-se que foram destacadas as limitações e falhas que podem interferir certas decisões municipais. Portanto, novas ações poderão ser propostas para sanar a carência de certas informações, contribuindo com uma versão mais atualizada e fundamentada do PMAE/PMGIRS em um futuro próximo.

2 DEFINIÇÃO DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO

Em estudos de diagnóstico, caracterização, avaliação e planejamento do uso dos recursos naturais, a unidade geográfica de análise ideal corresponde à bacia hidrográfica. É nela em que água, madeira, alimentos, fibras, pastagens, recreação, vida silvestre e outros componentes ambientais podem ser produzidos para atender os anseios da população. No entanto, para a construção de uma política pública em que há necessidade de uma etapa de mobilização social, é fundamental que outros fatores sejam considerados e até priorizados.

Assim sendo, a definição da unidade de planejamento relativo ao Plano Municipal de Água e Esgoto e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ocorreu após um longo período de discussão com agentes da prefeitura, especialistas do setor de saneamento e a própria população, mediante uma audiência pública realizada para a aprovação do Plano de Trabalho proposto. Neste percurso foram identificadas as divisões administrativas do município (bairros e localidades) com realidades similares para que se chegasse à configuração ideal das unidades de planejamento: a hidrografia local (bacias, sub-bacias e microbacias); as vias de acesso (rodovias, estradas e ruas); e a disponibilidade de infraestrutura para possibilitar a participação da população em audiências públicas.

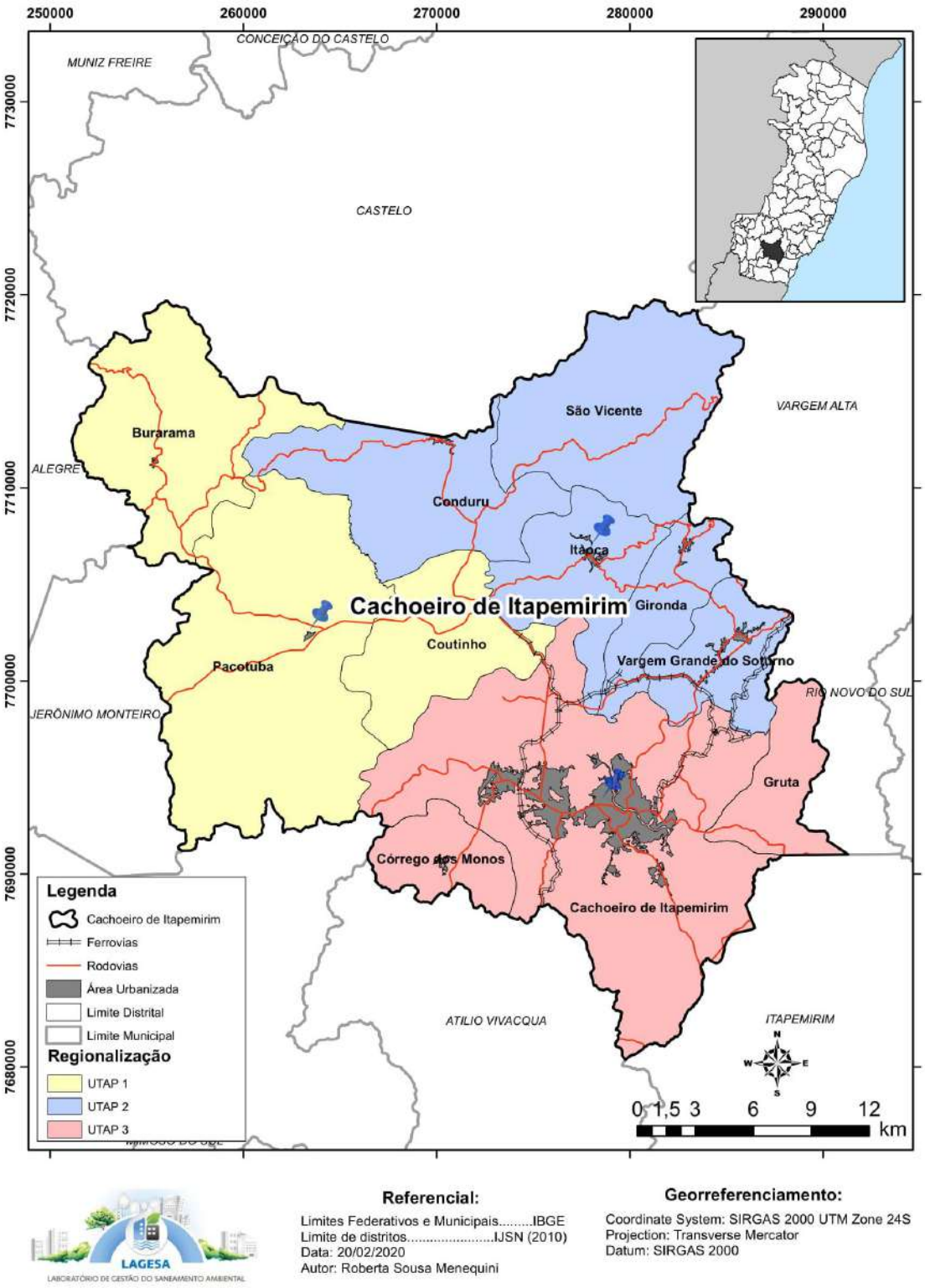
Como resultado, propôs-se a configuração apresentada na Figura 2-1, na qual o município foi segmentado em três Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAPs). O Quadro 2-1 apresenta a divisão dos distritos de cada UTAP, bem como sua respectiva sede para as atividades de mobilização social.

Quadro 2-1 - Divisão dos distritos nas UTAPs.

Região	Distritos incluídos	Sede
UTAP 1	Burarama, Coutinho e Pacotuba	Pacotuba
UTAP 2	Conduru, Gironda, Itaoca, São Vicente e Vargem Grande do Soturno	Itaoca
UTAP 3	Córrego dos Monos, Gruta e Sede (Cachoeiro de Itapemirim)	Sede (Cachoeiro de Itapemirim)

Fonte: Autoria própria.

Figura 2-1 - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento definidas.



Fonte: Autoria própria.

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO TERRITORIAL E SOCIOECONÔMICA

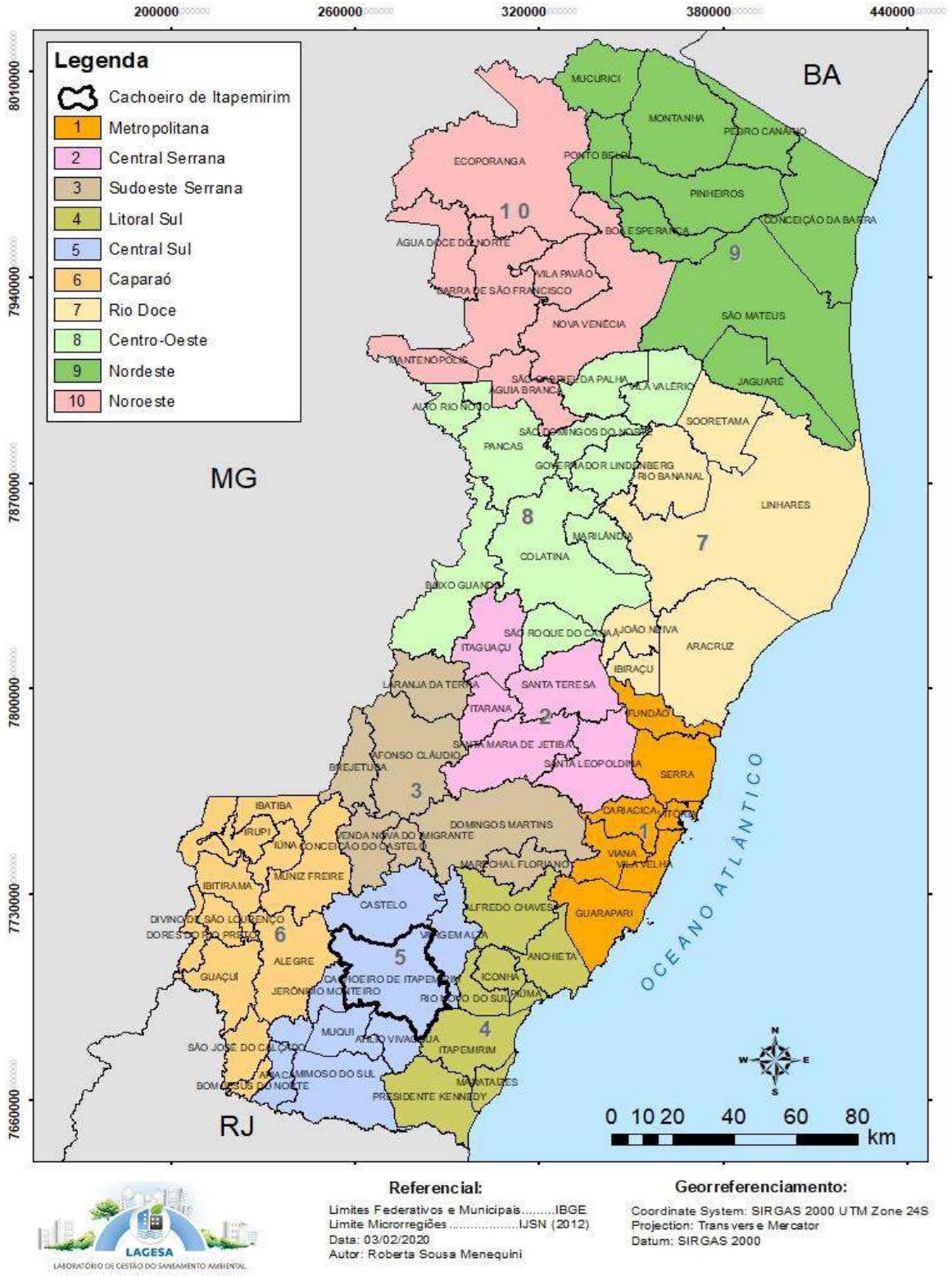
Com uma extensão territorial de 864,583 km² (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019a), o município de Cachoeiro de Itapemirim está localizado na Microrregião Central Sul do estado do Espírito Santo, conforme ilustra a Figura 3-1. Em relação à sua proximidade com capitais, o município está a 139 km de Vitória, a 400 km da cidade do Rio de Janeiro e a 478 km de distância de Belo Horizonte.

Já no quesito distribuição territorial, possui oficialmente dez distritos além da sede municipal. São eles: Burarama, Conduru, São Vicente, Itaoca, Coutinho, Pacotuba, Gironda, Vargem Grande do Soturno, Gruta e Córrego dos Monos.

Em termos da rede urbana brasileira, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classificou as cidades em cinco grandes níveis conforme o REGIC 2007 – Regiões de Influência das cidades: Metrópoles, Capital regional, Centro sub-regional, Centro de zona e Centro local, sendo que tais categorias também se dividem em outros subníveis. As capitais regionais possuem três subdivisões (níveis A, B e C), estando as capitais estaduais na primeira, o Centro-Sul na segunda e as demais regiões do país na terceira subdivisão (IBGE, 2008).

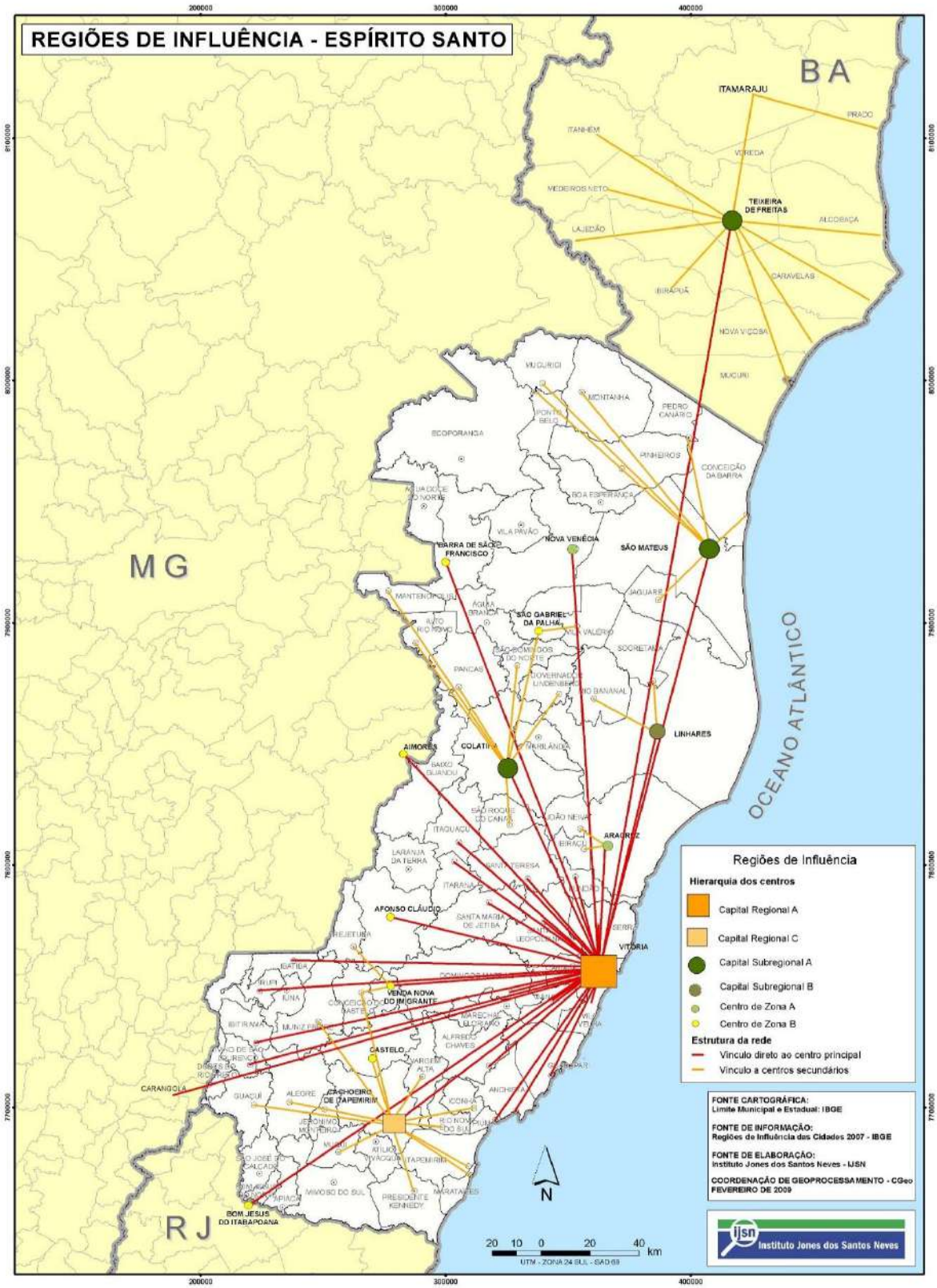
Nesta classificação, Cachoeiro de Itapemirim é caracterizado como Capital Regional de nível C e está vinculado diretamente a Vitória (Capital Regional de nível A), que, por sua vez, está diretamente ligada à rede da Metrópole Nacional do Rio de Janeiro. Tal classificação pode ser melhor analisada na Figura 3-2 a seguir.

Figura 3-1 - Localização geográfica de Cachoeiro de Itapemirim dentro da divisão regional em Microrregiões de Planejamento do estado do Espírito Santo.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3-2 – Regiões de influência do Espírito Santo.



Fonte: IJSN (2010).

3.1 INFRAESTRUTURA

O último censo realizado pelo IBGE coletou diversas informações pertinentes com relação à infraestrutura disponível no município. Em relação às habitações permanentes, na ocasião foi registrado um total de 59.511 unidades em Cachoeiro. Deste montante, a maioria é composta por casas (90,7%), como evidencia a Tabela 3-1. Também foi verificado que mais de 70% destas habitações são de propriedade de seus moradores (Tabela 3-2).

Tabela 3-1 - Tipo de habitações por número de domicílios.

Tipo de habitação	**Domicílios**	
Casa	53.946	90,7%
Casa em vila ou condomínio	82	0,1%
Apartamento	5.342	9,0%
Casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco	141	0,2%
Total	**59.511**	**100%**

Fonte: IBGE (2010a).

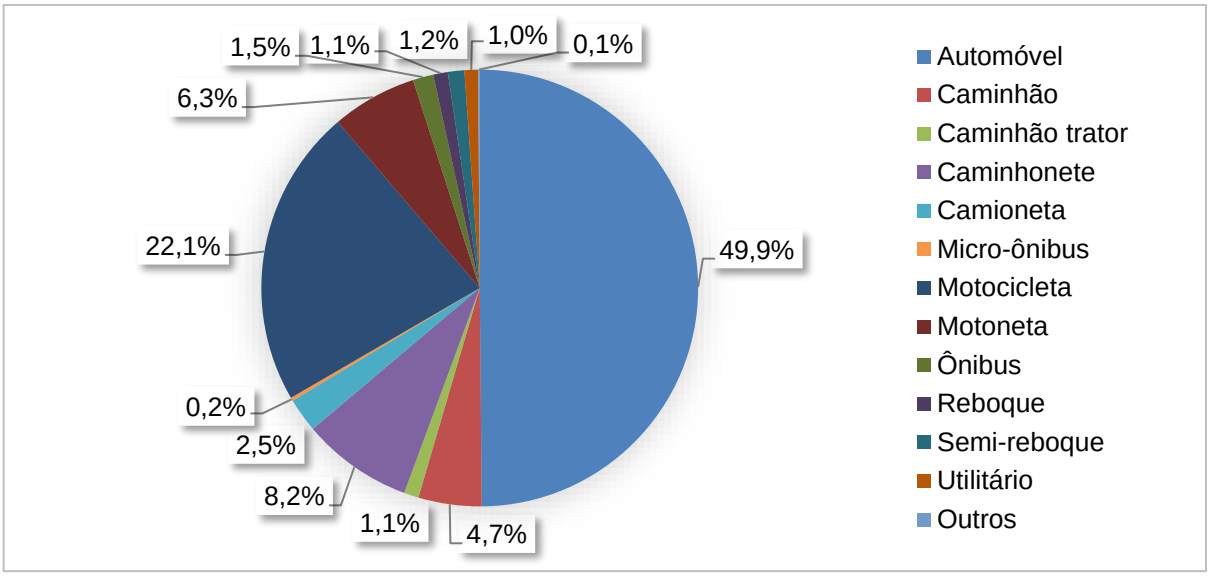
Tabela 3-2 - Condição da ocupação por número de domicílios.

Condição da ocupação	**Domicílios**	
Alugado	11.997	20,1%
Cedido	4.248	7,2%
Outra condição	144	0,2%
Próprio	43.122	72,5%
Total	**59.511**	**100%**

Fonte: IBGE (2010a).

Quanto à sua frota, o município registrou 113.523 veículos em 2018. Destes, 56.592 são automóveis (50%) e 25.111 motocicletas (22%), conforme mostra a Figura 3-3. Já em termos da infraestrutura viária, o município conecta-se à capital capixaba de Vitória pelas rodovias BR-482 e BR-101.

Figura 3-3 – Frota de veículos por tipo em Cachoeiro de Itapemirim.

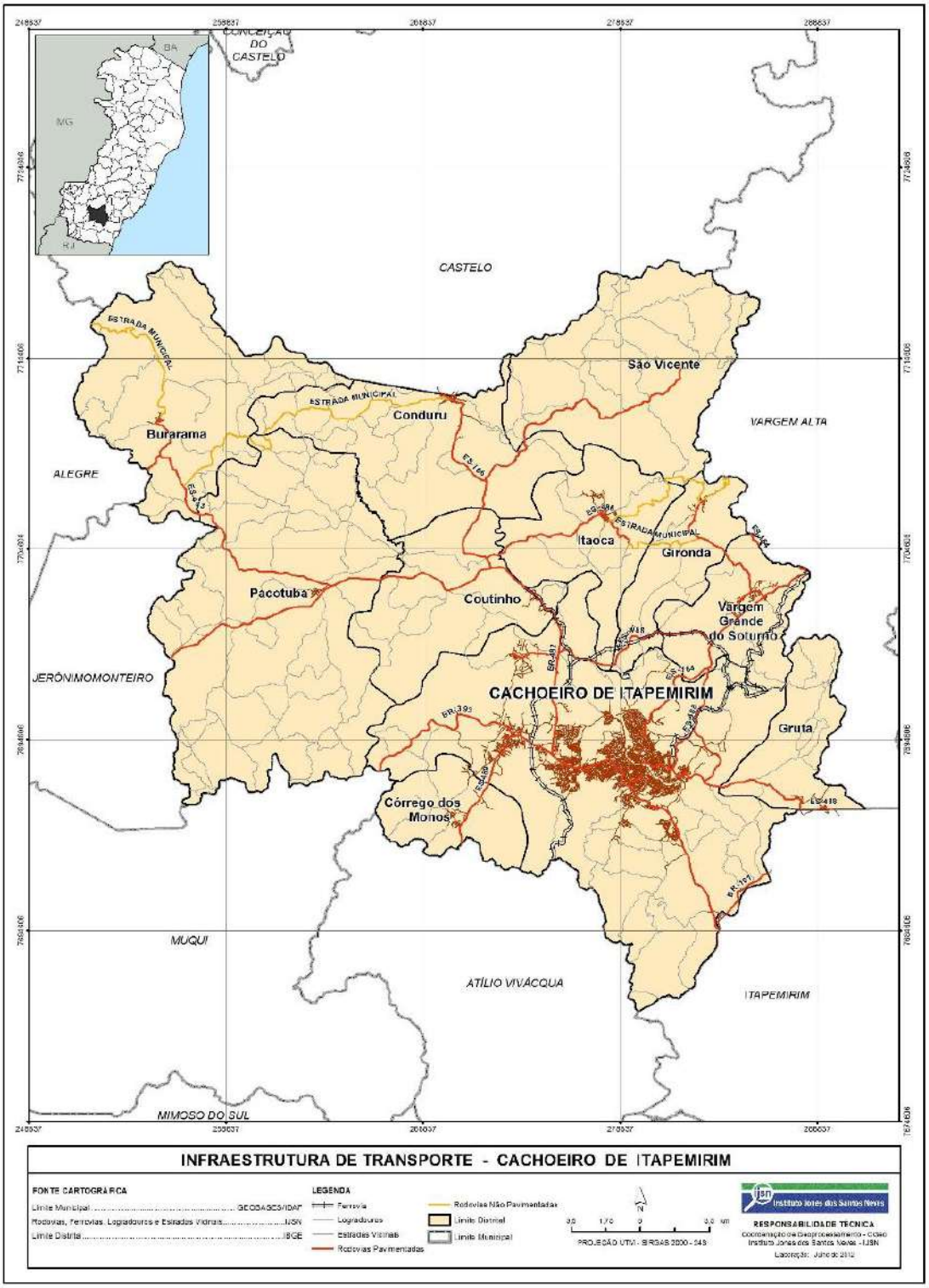


Fonte: IBGE (2018).

Sobre o transporte público municipal, sua gestão está sob responsabilidade do consórcio NovoTrans, que tem as Viações Flecha Branca, Santa Luzia, Real e Costa Sul como titulares. Atualmente este opera com 120 ônibus e dispõe de uma garagem de 50.000 m^2. Tal estrutura está situada no bairro Aeroporto e é capaz de abrigar 300 ônibus. Também se configura como sede do grupo, funcionando como área administrativa, operacional e de manutenção (FLECHA BRANCA, 2019).

Segundo seu Plano de Mobilidade, além das 54 linhas que o consórcio opera, em 2014 Cachoeiro de Itapemirim dispunha de 2 linhas distritais dirigidas pela Viação Santa Luzia, 3 pela Viação Real Ita e 6 pela Viação Costa Sul (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2014). Além disso, Cachoeiro de Itapemirim encontra-se na confluência de diversas rodovias, dentre elas a BR-482, ES-489 e BR-393 (Figura 3-4).

Figura 3-4 – Infraestrutura de Transporte.



Fonte: IJSN (2012).

No quesito energia elétrica, o último censo mostrou que 99,8% da população do município possuía acesso a este serviço (IBGE, 2010a). Com 21,65% do consumo anual de origem residencial, a maior parcela da energia utilizada em Cachoeiro é

proveniente da indústria (55,71%), conforme exibe a Tabela 3-3. Ressalta-se que, com um consumo anual de 2,63%, apenas 38,3% das propriedades rurais dispunham do serviço em 2010. Deste montante, 57,9% utilizavam a energia de vizinhos e 42,1% de parentes.

Tabela 3-3 – Consumo anual e consumidores de energia elétrica, segundo classes– 2008.

Classes de consumo	Consumo anual (Kwh)	%	Número de consumidores	%
Industrial	248.659.041	55,71	1.277	1,9
Residencial	96.625.096	21,65	55.729	82,89
Comercial	58.891.585	13,19	5.776	8,59
Rural	11.759.306	2,63	3.988	5,93
Outros	30.141.711	6,82	466	0,69
Total	446.349.739	100,00	67.236	100,00

Fonte: IJSN (2008).

Tratando-se da saúde, Cachoeiro de Itapemirim é considerado referência na região, dispondo de três hospitais filantrópicos especializados e que atendem pelo Sistema Único de Saúde (Santa Casa de Misericórdia, Hospital Evangélico e Hospital Infantil Francisco de Assis). Além disso, o município conta com postos e unidades básicas de saúde (UBS) em quase todos seus bairros para atendimentos ambulatoriais, com curativo, vacina, aferição de pressão, teste de glicemia e serviços de ginecologista, pediatria e clínica geral (FOLHA VITÓRIA, 2017).

Em relação à infraestrutura disponível, o levantamento realizado pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo (PERS-ES) indicou a existência de 491 empreendimentos voltados à saúde no ano de 2018. Os tipos de estabelecimentos levantados e suas respectivas quantidades encontram-se detalhados na Tabela 3-4.

Tabela 3-4 - Estabelecimentos de saúde no município de Cachoeiro de Itapemirim.

Tipo de estabelecimento	Privado	Público
Cemitérios e Necrotérios	1	1
Centros de controle de zoonoses	-	1
Clínicas	90	5
Consultórios Médicos e Odontológicos	205	-
Distribuidores de produtos farmacêuticos	7	-
Drogarias e Farmácias (inclusa manipulação)	101	-

Tabela 3-4 - Estabelecimentos de saúde no município de Cachoeiro de Itapemirim.

Tipo de estabelecimento	Privado	Público
Estabelecimentos de pesquisa na área da saúde	3	2
Funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento	7	-
Hospitais e Unidades básicas de saúde	1	37
Laboratórios analíticos de produtos para a saúde	23	2
Serviços de medicina legal	-	1
Serviços de tatuagem	4	-
Total	**442**	**49**

Fonte: PERS-ES (2019).

3.2 DEMOGRAFIA

O conhecimento da dimensão e distribuição espacial da população residente no município é fundamental para a construção de políticas públicas voltadas ao atendimento das necessidades sociais e econômicas da população. Sendo assim, a Tabela 3-5 exibe algumas informações demográficas gerais do município.

Tabela 3-5 - Cachoeiro de Itapemirim: Área, população total, densidade demográfica, população urbana (%) e IDHM.

Área (Censo 2010) (km^2)	Ano	População (hab)	Densidade populacional (hab/km^2)	População urbana (%)	IDHM
878,179	1991	143.449	163,35	81,65	0,524
	2000	174.879	199,14	88,86	0,631
	2010	189.889	216,23	91,42	0,746

Fontes: IBGE (1991, 2000, 2010).

Os dados expostos evidenciam um aumento nas taxas de êxodo rural no município, de modo que a população urbana superou a faixa dos 90% em 2010. Considerando a existência de uma população quase que totalmente urbana, é fundamental que existam políticas de saneamento eficazes, de modo a assegurar um serviço adequado a toda população, garantindo e mantendo sua saúde.

Também pode ser observado um significativo crescimento populacional no período de análise. Atingindo 216,23 habitantes por quilômetro quadrado em 2010, Cachoeiro de Itapemirim configura-se como um município com alta densidade

demográfica quando comparado aos seus vizinhos, como Alegre (39,8 hab/km^2), Atílio Vivácqua (44,0 hab/km^2) e Castelo (52,4 hab/km^2).

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), percebe-se uma evolução constante deste em Cachoeiro de Itapemirim ao longo dos anos. Com 0,524 em 1991 e 0,746 em 2010, o município migrou de uma faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (0,500 a 0,599) para Alto (0,700 a 0,799). Além disso, Cachoeiro ocupa a 5ª posição do ranking capixaba e a 628ª colocação do ranking nacional (num universo de 5.565 municípios brasileiros).

Seu cálculo leva em consideração três parâmetros populacionais: educação, longevidade e renda. No período de análise, aquele que apresentou um maior incremento no município foi a educação, conforme indica a Tabela 3-6.

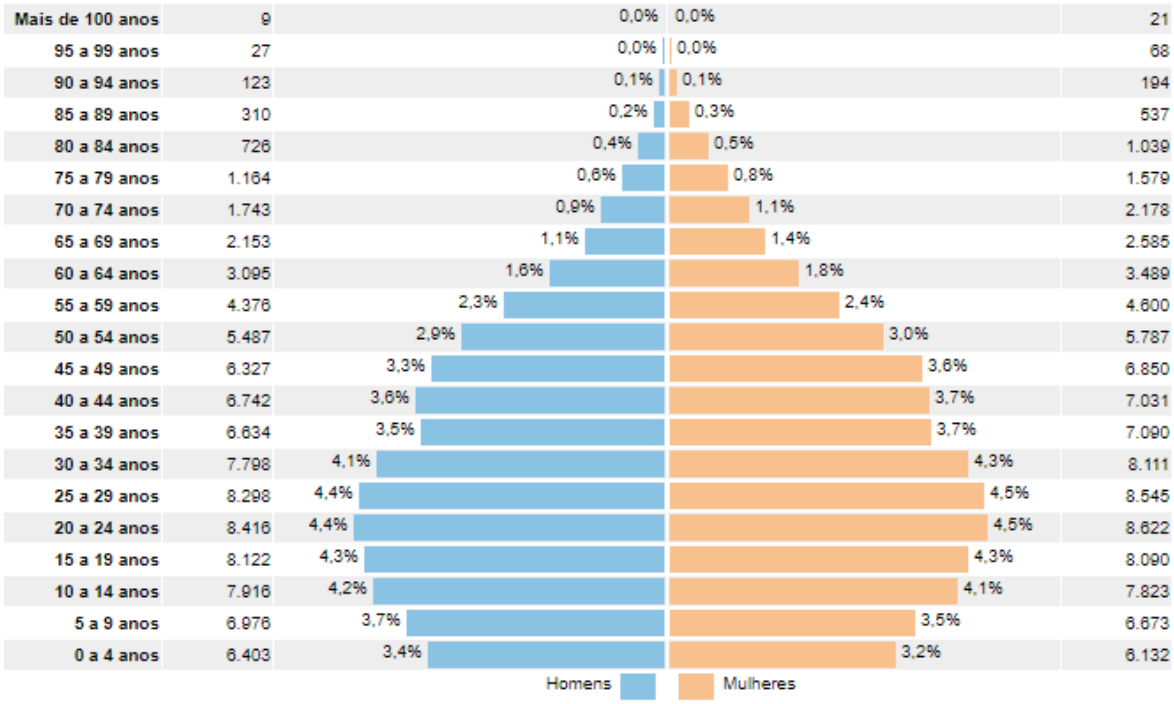
Tabela 3-6 – IDHM e seus componentes – Município de Cachoeiro de Itapemirim

IDHM e componentes	**1991**	**2000**	**2010**
IDHM Educação	0,338	0,503	0,677
IDHM Longevidade	0,675	0,736	0,837
IDHM Renda	0,632	0,678	0,733

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

Por fim, considerando a pirâmide etária do município, observa-se que a maior parte de sua população é composta por jovens entre 20-29 anos, tanto para homens quanto para mulheres (Figura 3-5).

Figura 3-5 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade – Cachoeiro de Itapemirim



Fonte: IBGE (2010).

3.2.1 População urbano-rural

A Tabela 3-7 apresenta a distribuição da população urbana e rural de Cachoeiro de Itapemirim por distrito segundo os censos de 2000 e 2010. Sua análise mostra um comportamento semelhante de deslocamento populacional da área rural para a urbana em todos os seus distritos, assim como foi verificado anteriormente para o município como um todo.

Tabela 3-7 – População urbano-rural por distrito de Cachoeiro de Itapemirim.

Distritos	2000					2010				
	Total	Urbana	(%)	Rural	(%)	Total	Urbana	(%)	Rural	(%)
Burarama	2.391	428	0,24	1.963	1,12	1.396	441	0,23	955	0,50
Sede	152.432	147.965	84,61	4.467	2,55	164.569	163.115	85,90	1.454	0,77
Conduru	4.067	1.193	0,68	2.874	1,64	2.737	1.569	0,83	1.168	0,62
Córrego dos Monos	-	-	-	-	0,00	2.254	1.252	0,66	1.002	0,53
Coutinho	-	-	-	-	0,00	1.271	965	0,51	306	0,16
Gironda	-	-	-	-	0,00	2.610	1.220	0,64	1.390	0,73
Gruta	-	-	-	-	0,00	1.053	329	0,17	724	0,38

Tabela 3-7 – População urbano-rural por distrito de Cachoeiro de Itapemirim.

Distritos	2000					2010				
	Total	Urbana	(%)	Rural	(%)	Total	Urbana	(%)	Rural	(%)
Itaoca	4.845	2.682	1,53	2.163	1,24	5.441	3.139	1,65	2.302	1,21
Pacotuba	4.616	1.726	0,99	2.890	1,65	2.663	958	0,50	1.705	0,90
São Vicente	-	-	-	-	-	1.501	139	0,07	1.362	0,72
Vargem Grande do Soturno	6.528	1.407	0,80	5.121	2,93	4.394	462	0,24	3.932	2,07
Total	**174.879**	**155.401**	**88,86**	**19.478**	**11,14**	**189.889**	**173.589**	**91,42**	**16.300**	**8,58**

Fonte: IBGE (2000, 2010).

3.2.2 Média de moradores por domicílio

De acordo com o último censo do IBGE, Cachoeiro de Itapemirim apresentou uma média de 3,17 moradores por domicílio. Considerando que o município tinha 4,03 em 1991, verifica-se a mesma tendência observada no Espírito Santo e no país de diminuição deste índice ao longo dos anos, conforme disposto na Tabela 3-8 abaixo.

Tabela 3-8 – Média de moradores em domicílios particulares ocupados.

Ano	1991	2000	2010
Cachoeiro de Itapemirim	4,03	3,58	3,17
Espírito Santo	4,18	3,66	3,17
Brasil	**4,19**	**3,76**	**3,31**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos (1991, 2000, 2010).

3.2.3 Taxa média anual de crescimento geométrico

Desde 1970, a taxa média de crescimento geométrico da população do município tem crescido numa década e decaído na seguinte. Seu pico foi verificado em 1991/2000 (2,25%) e seu valor mínimo ocorreu entre 2000/2010 (0,83%). De modo geral, tais valores mantiveram-se menores que os resultados relativos ao Espírito Santo, mas maiores que os índices da Microrregião Central Sul, na qual Cachoeiro está inserido. Deve-se considerar que essas taxas são influenciadas muitas vezes pela perda populacional devido a desmembramentos no município, bem como pela consequente criação de novos.

A Tabela 3-9 adiante expõe as taxas anuais calculadas nestas três esferas para as passagens de décadas de 1970 a 2010.

Tabela 3-9 – Taxa média anual de crescimento geométrico (%).

Ano	1970/1960	1980/1970	1991/1980	2000/1991	2010/2000
Cachoeiro de Itapemirim	1,03	2,15	1,36	2,25	0,83
Microrregião Central Sul	-0,57	1,15	1,63	1,89	0,71
ES	3,17	2,38	2,31	1,98	1,27
Brasil	2,89	2,48	1,93	1,64	1,17

Fonte: IBGE - Censos Demográficos (1970, 1980, 1991, 2000, 2010).

3.2.4 Projeções populacionais

Conforme apresentado, a taxa geométrica de crescimento vem caindo nos últimos quarenta anos. O mesmo ocorre com as taxas de natalidade e mortalidade, como apresentado por Brasil, Castiglioni e Felipe (2013). Apesar de existirem saldos migratórios positivos nos anos posteriores ao censo de 2010, a migração está em decréscimo em termos de Microrregião. Assim, entende-se que as hipóteses razoáveis para a construção de cenários alternativos devem considerar um crescimento municipal a taxas decrescentes.

A partir dessas considerações foram elaborados três grupos de cenários para a população:

(i) **Grupo 1**, baseado no método das componentes demográficas usando-se os censos reais de 2000 e 2010;

(ii) **Grupo 2,** baseado em modelos matemáticos de curvas de crescimento, que são apropriadas quando se dispõe de poucos dados (censos). Não é possível o uso de modelos estatísticos de regressão em grande parte dos casos; e,

(iii) **Grupo 3**, também baseado no método das componentes demográficas, mas considerando as correções nos censos de 2000 e 2010 realizadas pelo IBGE em 2013 (totais corrigidos para o Brasil e Unidades da Federação).

Tendo isso em vista, foram calculados quinze cenários de crescimento populacional para o município de Cachoeiro e aqui são apresentados quatro com as seguintes características: crescimento baixo, médio (1 e 2) e alto. Os Apêndices A e B

apresentam adicionalmente a evolução da população do estado e das microrregiões do Espírito Santo e a metodologia para projeções populacionais, respectivamente.

A Tabela 3-10 sintetiza a projeção populacional anual dos quatro cenários selecionados em termos de número de habitantes. Já a Tabela 3-11 exibe as taxas percentuais de crescimento a cada 5 anos, enquanto as Tabelas 3-12 e 3-13 mostram ainda a projeção populacional por distrito para a área rural e urbana com base no Cenário Médio 2 (que servirá como base ao presente trabalho).

Tabela 3-10 – Projeções populacionais para Cachoeiro de Itapemirim (habitantes).

Ano	Cenário Baixo	Cenário Médio 1	Cenário Médio 2	Cenário Alto
2018	200.033	202.404	211.166	213.257
2019	201.210	204.083	212.695	214.857
2020	**202.398**	**205.782**	**214.242**	**216.476**
2021	203.340	207.138	215.530	217.838
2022	204.289	208.507	216.830	219.212
2023	205.244	209.889	218.141	220.599
2024	206.206	211.284	219.465	222.000
2025	**207.174**	**212.692**	**220.800**	**223.414**
2026	207.858	213.677	221.828	224.534
2027	208.545	214.668	222.863	225.663
2028	209.235	215.665	223.905	226.800
2029	209.929	216.669	224.954	227.946
2030	**210.626**	**217.680**	**226.011**	**229.100**
2031	211.049	218.279	226.774	229.944
2032	211.473	218.879	227.542	230.793
2033	211.899	219.483	228.313	231.647
2034	212.326	220.088	229.089	232.505
2035	**212.754**	**220.696**	**229.868**	**233.367**
2036	212.986	221.000	230.368	233.930
2037	213.218	221.305	230.870	234.494
2038	213.451	221.611	231.373	235.061
2039	213.684	221.917	231.879	235.630
2040	**213.917**	**222.224**	**232.385**	**236.200**
Cresc (%) 2038/2010	12,49	16,79	21,93	23,87
Cresc. (hab.) 2010 - 2038	23.692	31.852	41.615	45.302

Fonte: Elaboração própria. Ano 2010, censo real IBGE. Nota: População em 01/julho.

Tabela 3-11 – Taxa média geométrica de crescimento para Cachoeiro de Itapemirim (%).

Ano	Cenário Baixo	Cenário Médio 1	Cenário Médio 2	Cenário Alto
2015	0,71	0,80	1,72	1,91
2020	0,59	0,83	0,72	0,75
2025	0,47	0,66	0,60	0,63
2030	0,33	0,46	0,47	0,50
2035	0,20	0,28	0,34	0,37
2038-2040	0,11	0,14	0,22	0,24

Fonte: Elaboração própria. Ano 2010, censo IBGE. Nota: População em 01/julho.

Tabela 3-12 - Projeção populacional por distrito para área rural e urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029).

População Urbana x Rural	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Sede	184.334	185.675	186.791	187.918	189.054	190.201	191.358	192.249	193.146	194.049	194.958
Urbano	182.705	184.034	185.140	186.257	187.383	188.520	189.667	190.550	191.439	192.334	193.235
Rural	1.638	1.650	1.660	1.670	1.680	1.690	1.700	1.708	1.716	1.724	1.732
Itaoca	6.094	6.139	6.176	6.213	6.251	6.288	6.327	6.356	6.386	6.416	6.446
Urbano	3.509	3.535	3.556	3.578	3.599	3.621	3.643	3.660	3.677	3.694	3.712
Rural	2.574	2.592	2.608	2.624	2.640	2.656	2.672	2.684	2.697	2.709	2.722
Vargem Grande do Soturno	4.922	4.958	4.987	5.017	5.048	5.078	5.109	5.133	5.157	5.181	5.205
Urbano	510	514	517	520	524	527	530	532	535	537	540
Rural	4.403	4.435	4.461	4.488	4.516	4.543	4.571	4.592	4.613	4.635	4.657
Gironda	2.923	2.945	2.962	2.980	2.998	3.017	3.035	3.049	3.063	3.078	3.092
Urbano	1.361	1.371	1.379	1.388	1.396	1.405	1.413	1.420	1.426	1.433	1.440
Rural	1.553	1.564	1.573	1.583	1.592	1.602	1.612	1.619	1.627	1.635	1.642
Córrego dos Monos	2.525	2.543	2.558	2.574	2.589	2.605	2.621	2.633	2.645	2.658	2.670
Urbano	1.404	1.414	1.422	1.431	1.440	1.448	1.457	1.464	1.471	1.478	1.485
Rural	1.127	1.135	1.142	1.149	1.156	1.163	1.170	1.176	1.181	1.187	1.192
Gruta	1.179	1.188	1.195	1.202	1.210	1.217	1.224	1.230	1.236	1.242	1.247
Urbano	362	364	366	369	371	373	375	377	379	381	382
Rural	808	814	819	824	829	834	839	843	847	851	855
Conduru	3.066	3.088	3.107	3.125	3.144	3.163	3.183	3.197	3.212	3.227	3.242
Urbano	1.765	1.778	1.789	1.800	1.811	1.822	1.833	1.841	1.850	1.858	1.867
Rural	1.319	1.328	1.336	1.344	1.352	1.361	1.369	1.375	1.382	1.388	1.395
Pacotuba	2.983	3.005	3.023	3.041	3.059	3.078	3.096	3.111	3.125	3.140	3.155
Urbano	1.063	1.071	1.078	1.084	1.091	1.097	1.104	1.109	1.114	1.120	1.125
Rural	1.914	1.928	1.940	1.951	1.963	1.975	1.987	1.996	2.006	2.015	2.025
São Vicente	1.681	1.694	1.704	1.714	1.724	1.735	1.745	1.753	1.762	1.770	1.778
Urbano	149	150	151	152	153	154	155	155	156	157	157
Rural	1.531	1.543	1.552	1.561	1.571	1.580	1.590	1.597	1.605	1.612	1.620
Burarama	1.564	1.575	1.585	1.594	1.604	1.613	1.623	1.631	1.638	1.646	1.654
Urbano	489	493	496	499	502	505	508	510	513	515	517
Rural	1.063	1.071	1.078	1.084	1.091	1.097	1.104	1.109	1.114	1.120	1.125
Coutinho	1.424	1.434	1.443	1.451	1.460	1.469	1.478	1.485	1.492	1.499	1.506
Urbano	1.085	1.093	1.099	1.106	1.113	1.119	1.126	1.131	1.137	1.142	1.147
Rural	340	343	345	347	349	351	353	355	357	358	360
Total Municipal	**212.695**	**214.242**	**215.530**	**216.830**	**218.141**	**219.465**	**220.800**	**221.828**	**222.863**	**223.905**	**224.954**
Total Urbano	194.446	195.860	197.038	198.226	199.425	200.635	201.855	202.795	203.741	204.694	205.653
Total Rural	18.249	18.382	18.492	18.604	18.716	18.830	18.945	19.033	19.122	19.211	19.301

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3-13 - Projeção populacional por distrito para área rural e urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040).

População Urbana x Rural	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Sede	195.874	196.536	197.201	197.870	198.542	199.217	199.650	200.086	200.521	200.960	201.399
Urbano	194.143	194.799	195.459	196.121	196.787	197.457	197.886	198.317	198.749	199.184	199.619
Rural	1.740	1.746	1.752	1.758	1.764	1.770	1.774	1.778	1.782	1.785	1.789
Itaoca	6.476	6.498	6.520	6.542	6.564	6.587	6.601	6.615	6.630	6.644	6.659
Urbano	3.729	3.742	3.754	3.767	3.780	3.793	3.801	3.809	3.818	3.826	3.834
Rural	2.735	2.744	2.753	2.763	2.772	2.781	2.787	2.794	2.800	2.806	2.812
Vargem Grande do Soturno	5.230	5.248	5.265	5.283	5.301	5.319	5.331	5.342	5.354	5.366	5.377
Urbano	542	544	546	548	550	552	553	554	555	557	558
Rural	4.678	4.694	4.710	4.726	4.742	4.758	4.769	4.779	4.789	4.800	4.810
Gironda	3.106	3.117	3.128	3.138	3.149	3.160	3.166	3.173	3.180	3.187	3.194
Urbano	1.446	1.451	1.456	1.461	1.466	1.471	1.474	1.478	1.481	1.484	1.487
Rural	1.650	1.655	1.661	1.667	1.672	1.678	1.682	1.685	1.689	1.693	1.696
Córrego dos Monos	2.683	2.692	2.701	2.710	2.719	2.729	2.734	2.740	2.746	2.752	2.758
Urbano	1.492	1.497	1.502	1.507	1.512	1.517	1.520	1.524	1.527	1.530	1.534
Rural	1.198	1.202	1.206	1.210	1.214	1.218	1.221	1.224	1.226	1.229	1.232
Gruta	1.253	1.258	1.262	1.266	1.270	1.275	1.277	1.280	1.283	1.286	1.289
Urbano	384	386	387	388	389	391	392	392	393	394	395
Rural	859	862	865	868	871	873	875	877	879	881	883
Conduru	3.258	3.269	3.280	3.291	3.302	3.313	3.320	3.328	3.335	3.342	3.350
Urbano	1.876	1.882	1.889	1.895	1.901	1.908	1.912	1.916	1.920	1.925	1.929
Rural	1.401	1.406	1.411	1.416	1.420	1.425	1.428	1.431	1.435	1.438	1.441
Pacotuba	3.170	3.180	3.191	3.202	3.213	3.224	3.231	3.238	3.245	3.252	3.259
Urbano	1.130	1.134	1.138	1.142	1.145	1.149	1.152	1.154	1.157	1.159	1.162
Rural	2.034	2.041	2.048	2.055	2.062	2.069	2.073	2.078	2.082	2.087	2.091
São Vicente	1.787	1.793	1.799	1.805	1.811	1.817	1.821	1.825	1.829	1.833	1.837
Urbano	158	159	159	160	160	161	161	162	162	162	163
Rural	1.627	1.633	1.638	1.644	1.649	1.655	1.659	1.662	1.666	1.670	1.673
Burarama	1.662	1.667	1.673	1.678	1.684	1.690	1.694	1.697	1.701	1.705	1.708
Urbano	520	522	523	525	527	529	530	531	532	533	534
Rural	1.130	1.134	1.138	1.142	1.145	1.149	1.152	1.154	1.157	1.159	1.162
Coutinho	1.513	1.518	1.523	1.528	1.533	1.539	1.542	1.545	1.549	1.552	1.555
Urbano	1.153	1.157	1.160	1.164	1.168	1.172	1.175	1.177	1.180	1.183	1.185
Rural	362	363	364	365	367	368	369	369	370	371	372
Total Municipal	**226.011**	**226.774**	**227.542**	**228.313**	**229.089**	**229.868**	**230.368**	**230.870**	**231.373**	**231.879**	**232.385**
Total Urbano	206.619	207.317	208.019	208.724	209.433	210.145	210.602	211.061	211.521	211.984	212.446
Total Rural	19.392	19.457	19.523	19.589	19.656	19.723	19.766	19.809	19.852	19.895	19.939

Fonte: Autoria própria.

3.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E VOCAÇÕES

No que diz respeito ao perfil socioeconômico, um estudo de 2010 mostrou que 66,5% da população de Cachoeiro de Itapemirim com ou acima de 18 anos é economicamente ativa. O restante foi caracterizado como economicamente inativa (27%) e economicamente ativa, porém desocupada (7,5%) (PNUD, 2013).

Da parcela de indivíduos ativos e ocupados, 4,79% trabalhavam no setor agropecuário, 2,58% na indústria extrativa, 13,87% na indústria de transformação, 6,80% no setor de construção, 0,92% nos setores de utilidade pública, 20,66% no comércio e 45,67% no setor de serviços (PNUD, 2013). As ocupações com maiores estoques de empregos formais foram: “trabalhadores dos serviços, vendedores dos comércios e mercados” (16.164); “ocupações elementares” (15.373); e “trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios” (14.397).

Tratando-se do nível educacional da parcela de ocupados e o rendimento médio desse grupo, a Tabela 3-14 apresenta os percentuais verificados no município de Cachoeiro nos anos 2000 e 2010 segundo este mesmo estudo.

Tabela 3-14 – Nível educacional e rendimento médio da população economicamente ativa ocupada em Cachoeiro de Itapemirim.

Nível educacional e rendimento médio	2000 (%)	2010 (%)
% dos ocupados com fundamental completo	48,70	64,67
% dos ocupados com médio completo	29,06	45,60
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	39,29	12,27
% dos ocupados com rendimento de até 2 salário mínimo	73,69	68,20
% dos ocupados com rendimento de até 5 salário mínimo	92,46	91,96

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

De posse das informações relativas à renda da população (Tabela 3-15), é importante considerar o Índice Gini para mensurar o seu grau de concentração. Com uma escala fixada na faixa de 0 (situação de total igualdade) a 1 (completa desigualdade de renda), este passou de 0,57, em 1991, para 0,54, em 2000, chegando a atingir 0,52, em 2010.

Tabela 3-15 – Dados de renda, pobreza e desigualdade em Cachoeiro de Itapemirim.

Descrição	***1991***	***2000***	***2010***
Renda per capita (R$)	408,35	544,76	763,71
% de extremamente pobres	11,12	4,11	1,42
% de pobres	31,12	16,39	6,64
Índice de Gini	0,57	0,54	0,52

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Já a respeito do Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município, verificou-se que este chegou a R$ 22.522,28, em 2017, o que representa cerca de 9% a mais do que o resultado obtido pela Microrregião Central Sul (R$ 20.684,66) (IJSN, 2017). Seu PIB per capita naquele ano foi o segundo maior da região, sendo superado apenas por Castelo.

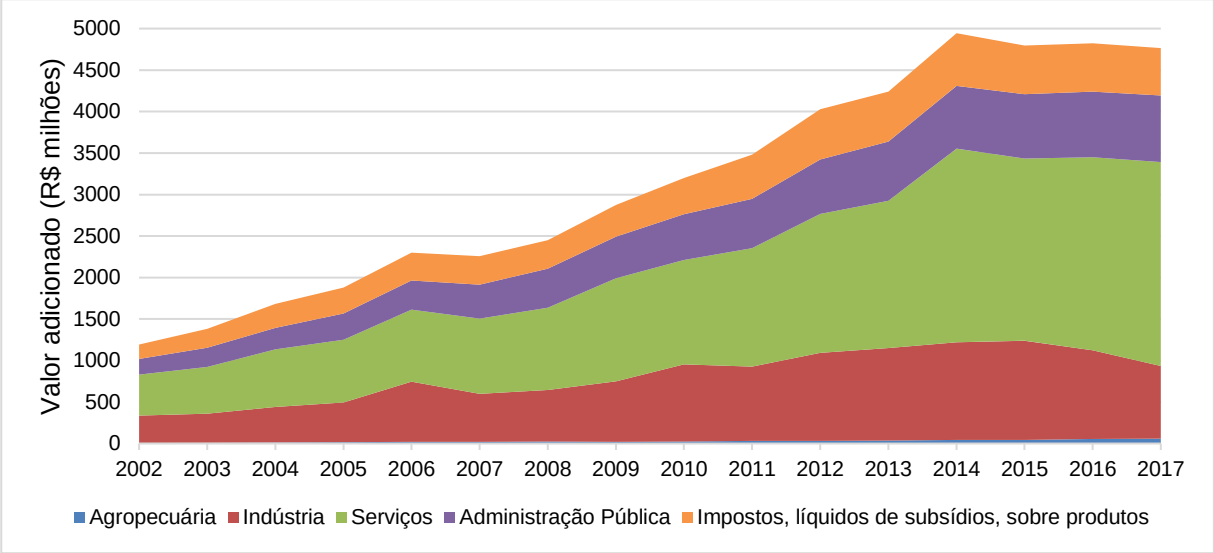
Seus componentes encontram-se dispostos na Tabela 3-16, enquanto a Figura 3-6 apresenta a série histórica de participação relativa de cada setor da economia no valor adicionado bruto.

Tabela 3-16 - Componentes do PIB de Cachoeiro de Itapemirim em 2017.

Componentes	**Valor (R$ milhões)**	**Part. %**
Agropecuária	R$ 58,59	1,23
Indústria	R$ 875,26	18,36
Serviços	R$ 3.261,93	68,43
Serviços, exceto Administração pública	R$ 2.456,56	51,53
Administração pública	R$ 805,37	16,90
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos	R$ 571,05	11,98
PIB a preços correntes	**R$ 4.766,82**	**100,00**

Fonte: IJSN e IBGE (2017).

Figura 3-6 – Série histórica do valor adicionado bruto, a preços correntes, dos setores econômicos em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: IJSN e IBGE (2017).

O município conta com diversos empreendimentos de diferentes segmentos. O Quadro 3-1 apresenta a quantidade de empreendimentos licenciados no município (licenciamento estadual e municipal) de acordo com o levantamento feito no PERS-ES (2019).

Quadro 3-1 - Quantidade de empreendimentos licenciados no município.

Empreendimento	***Principais categorias***	***Quantidade***
Mineração	Desdobramentos, polimento, resinagem e corte/acabamento de rochas ornamentais; Extração de rochas ornamentais; Britagem, moagem de calcário, beneficiamento de areia e fabricação de pedras decorativas; Beneficiamento de argila para fabricação de artefatos cerâmicos; Extração mineral de calcário, brita, argila e demais minerais não metálicos; Captação e envase de água mineral ou potável de mesa.	583
Saúde	Hospitais e Unidades Básicas de Saúde; Cemitérios e necrotérios; Clínicas; Consultórios médicos e odontológicos; Laboratórios analíticos de produtos para saúde; Funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; Drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde; Distribuidores de produtos farmacêuticos; Serviços de tatuagem.	442
Indústrias	Metalmecânica; Fabricação de produtos minerais não-metálicos; Confecção de artigos do vestuário; Fabricação de produtos químicos; Metalurgia e serralheria; Fabricação e beneficiamento de artigos de borracha e material plástico e espuma; Fabricação de coque, prérrefino de petróleo; Siderurgia; Fabricação de produtos têxteis e de artefatos de couro.	265
Construção Civil	Construções de pequeno e grande porte	174

Quadro 3-1 - Quantidade de empreendimentos licenciados no município.

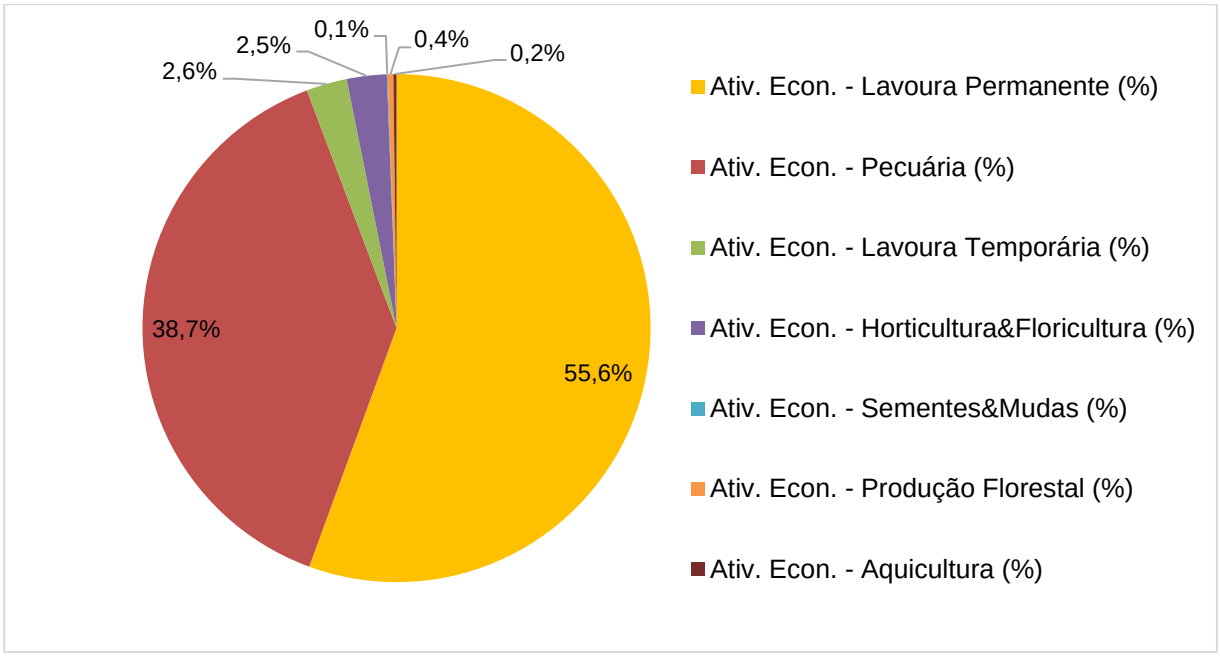
Empreendimento	***Principais categorias***	***Quantidade***
Agroindústrias	Beneficiamento e fabricação de produtos de origem florestal; Abate e preparação de produtos de carne; Processamento e preservação de alimentos de origem vegetal; Fabricação de bebida; Laticínios.	106

Fonte: PERS-ES (2019).

Numa análise dos empreendimentos agropecuários existentes no município, o IBGE constatou a presença de 1968 destes no município em 2017, sendo a maioria classificada como de agricultura familiar (70,6%). Cabe ressaltar que todos os empreendimentos constatados se referem a qualquer unidade de produção ou exploração dedicada a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas, independentemente da dedicação (total ou parcial), tamanho da propriedade, forma jurídica do estabelecimento ou ainda se o objetivo é comercialização ou subsistência.

A Figura 3-7 apresenta o percentual destas unidades em cada grupo de atividade econômica.

Figura 3-7 – Percentual de estabelecimentos pertencentes à cada Grupo de Atividade Econômica no município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: IBGE (2017).

Pelo estudo da Figura 3-7 acima, tem-se que a maioria dos estabelecimentos são dedicados à lavoura permanente (56%) e à pecuária (39%). Do total de empreendimentos, 26,67% são dedicados à produção de ovos (embora esta seja uma atividade notoriamente voltada à subsistência na região), 24,84% à criação de gado bovino de corte, 19,92% à criação de gado bovino de leite e 0,51% à criação de aves de corte. Apesar disso, quando se considera a área útil como base da análise, verifica-se que 63,9% do território total dos estabelecimentos agropecuários do município é ocupado por pastagens e apenas 14,5% por lavouras, sejam elas permanentes ou temporárias. Salienta-se que foi declarado o uso de irrigação em 14,9% dos estabelecimentos e de agrotóxicos em 54,9%.

Ainda em termos espaciais, dentre as atividades agrícolas exercidas, destaca-se a produção do café. Esta dispõe de 5.263 hectares e tem como cultivo predominante o da espécie *Coffea Canephora*, isto é, o Conillon. Além desta, merece destaque o cultivo de cana-de-açúcar, banana e as culturas alimentares, como feijão, mandioca e milho (Tabela 3-17).

Tabela 3-17 – Área plantada ou destinada a culturas permanentes e temporárias em 2018.

Tipo de cultura	Área plantada ou destinada à colheita (ha)
Café (em grão)	5.263
Cana-de-açúcar	300
Banana (cacho)	250
Feijão (em grão)	160
Mandioca	120
Milho (em grão)	100
Borracha (látex coagulado)	50
Tomate	30
Palmito	25
Goiaba	20
Laranja	20
Cacau (em amêndoa)	15
Tangerina	15
Limão	10

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2018).

Quanto à silvicultura, Cachoeiro de Itapemirim apresenta 659 hectares plantados, com destaque ao cultivo de eucalipto, que ocupa 99,24% destes (IBGE, 2018a).

Já em termos da pecuária, tem-se que a maior parte do rebanho é composta por bovinos e suínos (Tabela 3-18), embora exista uma crescente diversificação com a criação de aves, caprinos e ovinos.

Tabela 3-18 – Efetivo de rebanhos em Cachoeiro de Itapemirim – 2018.

Tipo de rebanho	Efetivo de rebanho (cabeças)
Bovino	60.850
Suíno - total	57.048
Galináceos - total	32.000
Equino	2.430
Ovino	2.175
Caprino	202
Bubalino	158

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2018).

Enquanto a produção agropecuária concentra-se na área rural do município, na região urbana verificam-se outras atividades econômicas. A Tabela 3-19 apresenta os tipos de empreendimentos cadastrados em Cachoeiro em 2017 por níveis da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), bem como a quantidade de empresas em cada um destes.

Tabela 3-19 – Quantitativo de empresas e outras organizações formalmente constituídas em Cachoeiro de Itapemirim por níveis do CNAE em 2017.

Tipo de empreendimento (CNAE)	Número de empresas
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2331
Indústrias de transformação	971
Atividades administrativas e serviços complementares	383
Outras atividades de serviços	335
Alojamento e alimentação	286
Atividades profissionais, científicas e técnicas	275
Transporte, armazenagem e correio	209
Educação	186
Saúde humana e serviços sociais	155
Construção	147
Informação e comunicação	75
Artes, cultura, esporte e recreação	64
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	57
Indústrias extrativas	51
Atividades imobiliárias	43
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	14
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	12
Administração pública, defesa e seguridade social	4
Eletricidade e gás	-
Serviços domésticos	-
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-
Total	**5.598**

Fonte: Cadastro Central de Empresas - IBGE (2017c).

A simples análise da Tabela 3-19 evidencia que as atividades comerciais e de reparação de veículos são as que existem em maior quantidade, com 2.331 estabelecimentos (41,64% do total). Em seguida, tem-se a indústria de transformação, com 971 empreendimentos (17,35%). Ressalta-se que esta é uma das mais importantes do município, visto que Cachoeiro de Itapemirim é conhecido como um dos polos da indústria de transformação mineral estadual e nacional.

Neste contexto, a Tabela 3-20 apresenta o valor da produção mineral comercializada em 2015, 2016 e 2017 do município para cada tipo de mineral.

Tabela 3-20 – Valor da produção mineral comercializada (R$).

Tipo de mineral	Ano		
	2017	2016	2015
Argilas comuns	-	212.409	451.993
Brita e cascalho	16.567.159	22.772.354	32.347.945

Tabela 3-20 – Valor da produção mineral comercializada (R$).

Tipo de mineral	Ano		
	2017	**2016**	**2015**
Calcário	34.400.175	38.909.169	46.757.040
Calcita	9.897.882	47.557.504	7.367.724
Dolomito	1.800.940	3.817.522	5.233.094
Feldspato	-	44.598	-
Rocha ornamental (mármores e afins)	30.910.201	36.339.007	56.731.280
Saibro	400.685	190.108	-
Outros	2.803.706	2.958.682	1.801.298
Total	**96.780.748**	**152.801.353**	**150.690.374**

Fonte: Anuário Mineral Estadual - Espírito Santo (Brasil, 2016, 2017, 2018).

O Espírito Santo extrai mais de 900 mil m^3 de rochas ornamentais por ano, sendo este o seu terceiro maior gerador de receita, respondendo por 7% de seu PIB. Cachoeiro de Itapemirim, por sua vez, aglomera grande parte das empresas extratoras e beneficiadoras desses minerais, principalmente por concentrar a maioria das jazidas de mármore. (SARDOU FILHO *et al.,* 2013). Salienta-se que, tão grande é a importância do município para o mercado de rochas ornamentais, que o mesmo sedia a feira internacional de mármore e granito.

Em termos futuros, o crescimento dos diversos setores econômicos atuantes em Cachoeiro de Itapemirim pode ser estimado a partir de projeções voltadas ao desenvolvimento de suas atividades produtivas. Logo, podem ser considerados os índices propostos em 2019 pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo.

Em seu Cenário Promissor (“aquele que apresenta condições de fornecer um avanço necessário e adequado ao panorama atual”), o Plano previu uma taxa média de crescimento anual do PIB capixaba em torno de 6,0% ao ano entre os anos de 2018 e 2040. Também projetou que o setor da construção civil tenha um desenvolvimento paralelo à taxa de crescimento econômica do estado, enquanto o setor agrossilvopastoril crescerá numa taxa de 5% ao ano. Já para o setor industrial, é esperada uma taxa de crescimento médio de 3%, ao passo que as taxas relativas à mineração variam de acordo com os diferentes ramos do setor, conforme é identificado na Tabela 3-21.

Tabela 3-21 - Taxas de crescimento por período para os ramos do setor de mineração.

Ramos do setor de mineração	Taxas de crescimento (%)	
	2018-2022	2022-2040
Extração mineral de rochas ornamentais	5,2	4,5
Desdobramento, polimento, resinagem e corte/acabamento de rochas ornamentais	5,6	4,6
Extração mineral de calcário, brita, argila, areia e demais minerais não metálicos	5,6	4,6
Britagem, moagem de calcário, beneficiamento de areia e fabricação de pedras decorativas	5,6	4,6
Beneficiamento de argila para fabricação de artefatos cerâmicos (lajotas, telhas, pisos cerâmicos, louças sanitárias, entre outros)	5,6	4,6
Captação e envase de água mineral ou potável de mesa	5,1	5,1

Fonte: PERS (2019).

No entanto, é importante que sejam levadas em consideração as consequências econômicas decorrentes do COVID-19. Neste sentido, é possível que estes índices sofram alterações, embora ainda seja cedo para estimar efetivamente quais serão os impactos numéricos em termos futuros. Sendo assim, cabe ressaltar que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos também fez uma análise de outros dois cenários: Conservador e Pessimista.

No Cenário Conservador, as taxas médias de crescimento anual do PIB capixaba deverão estar em torno de 4,5% ao ano, demonstrando que o Espírito Santo seria "incapaz de atender às aspirações levantadas, bem como falharia na produção de resultados satisfatórios às soluções já modeladas". Já no Cenário Pessimista, no qual a pior situação para a economia capixaba seria concretizada, as taxas médias de crescimento anual do PIB ficarão em torno de 2,5% ao ano no período de 2018 a 2040.

3.4 ÁREAS DE RISCO SUJEITAS A INUNDAÇÃO E DESLIZAMENTO

Um dos maiores desafios a ser enfrentado pelo poder público é a antecipação dos possíveis impactos da ocupação desordenada do espaço urbano (CAMPANA; TUCCI, 2001). O mapeamento de áreas afetadas por desastres naturais é uma das principais atividades na avaliação de danos ocorridos e população afetada. Assim, o uso de geotecnologias fornece informações de síntese para avaliação de riscos, entendimento das causas e consequências destes eventos e tomada de decisões (GILLESPIE *et al*., 2007; JOYCE *et al*., 2009; TRALLI *et al*., 2005).

Eventos de inundação são caracterizados transbordamentos das águas da calha normal de rios e lagos ou pelo acúmulo de água por drenagem deficiente em áreas que, geralmente, não são submersas. São provocados principalmente por chuvas intensas e pela intensificação do regime de chuvas sazonais, podendo ter outras causas, tais como, assoreamento do leito dos rios, compactação e impermeabilização do solo, rompimento de barragens, entre outros (DEFESA CIVIL, 2016).

Os Quadros 3-2 e 3-3 apresentam a identificação das áreas sujeitas à alagamento, inundação e enxurradas na Sede e nos demais distritos de Cachoeiro de Itapemirim. Ressalta-se que esta análise foi conduzida pela Secretaria Municipal de Urbanismo, Mobilidade e Cidade Inteligente (SEMURB) mediante visita técnica, sendo os resultados apresentados conforme a rua, o bairro e a coordenada do ponto de risco.

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
ABELARDO MACHADO	Rua Antenor Areia	280560 7694388	Parte da rua se encontra sem calçamento, dessa forma, a rua fica lamacenta em períodos de chuvas. Não foi encontrado pontos de saída de drenagem.
	Rua Romano Contarini	280205 7694334	Há leve enxurrada, porém não ocorrem situações críticas. Foram encontradas poucas saídas de drenagem.
AEROPORTO	Rua José Calegari	273897 7695212	A área inunda devido ao córrego que atravessa a rua. Não foram encontradas saídas para drenagem.
	Rua Nilson Leal	273166 7694877	A área alaga devido a chuva, e por ser levemente inclinada há enxurrada para o final da mesma onde juntam a água e lixo.
ALTO NOVO PARQUE	Rua Jacinta Maria da Penha	279980 7694765	Ocorrem enxurradas fortes. A situação piora quando desce lama provenientes de ruas não asfaltadas adjacentes a esta.
AQUIDABAN	Rua Coronel Alziro Viana	279628 7693465	Ocorrem enxurradas que descem pela via e acabam se concentrando e causando alagamento na rua Samuel Levy. A rua não possui bueiros em sua extensão para escoamento da água.
	Rua Emiliano da Silva	279371 7694090	Rua possui sistema de drenagem, e não tem problemas de alagamentos/enxurradas/inundações.
	Rua Samuel Levy	279626 7693479	Ocorrem tanto alagamentos quanto enxurradas na rua. Quando há enchente do Rio Itapemirim a água invade a rua causando inundação, piorando ainda mais com a junção da enxurrada vinda da Rua Alziro Viana.
ARARIGUABA	Rua Vereador Ludário Fonseca	281837 7692004	Há grande alagamento, chegando aproximadamente a 40 cm acima do nível da rua, e também inundação quando tem enchente do Rio Itapemirim.

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
	Rua Sebastião Castilho	281852 7692175	A rua possui bueiros que atendem a necessidade em caso de chuvas, evitando alagamentos. Porém quando há enchente do Rio Itapemirim causa inundação que chega a aproximadamente a 50 cm do nível da rua. De acordo com moradores, tal fato não ocorre há cerca de 3 anos.
BAIMINAS	Rua Dr. Deolino	281000 7692322	Há inundação frente a cheia do Rio Itapemirim, e quando há chuvas torrenciais ocorrem alagamentos.
	Rua Ângelo Boss	280922 7691983	Ocorrem enxurradas que deslocam-se para encontro da rua em questão com a Rua Amâncio Silva. Devido a isto, tal ponto alaga juntamente com o alagamento da Rua Amâncio Silva, e a situação piora caso ocorra inundação devido ao Rio Itapemirim. Foram encontrados poucos pontos de vazão para drenagem.
	Rua Eduardo Cardoso	280998 7692235	Esta rua, juntamente com a Rua Men de Sá, está muito abaixo do nível da principal Rua Amâncio Silva. Com isso há alagamentos tanto da chuva quanto provenientes da Rua Amâncio Silva. Quando há inundação o nível da água pode chegar aproximadamente a 2 metros do nível da rua. Não foram encontradas nenhum tipo de saídas de escoamento para drenagem, como bueiros e boca de loco. Há também risco de desmoronamento de terra devido a proximidades com encostas, que de acordo com moradores, já ocorreu anteriormente.
	Rua Men de Sá	281022 7692213	Esta rua está na situação igual a Rua Eduardo Cardoso: “estão muito abaixo do nível da principal Rua Amâncio Silva. Com isso há alagamentos tanto da chuva quanto provenientes da Rua Amâncio Silva. Quando há inundação o nível da água pode chegar aproximadamente a 2 metros do nível da rua. Não foram encontradas nenhum tipo de saídas de escoamento para drenagem, como bueiros e boca de loco. Há também risco de desmoronamento de terra devido a proximidades com encostas, que de acordo com moradores, já ocorreu anteriormente”.
BASILÉIA	Avenida Etelvina Vivacqua	278638 7693569	Há enxurrada na via que gera alagamento no ponto de encontro da Avenida em questão com a Av. Jones Santos Neves (imagem 29), não sendo suficientes as saídas de drenagem existentes.
		278314 7693280	Há alagamento e poucas saídas de drenagem. De acordo com comerciantes, o nível da água chega a 1m de altura no ponto mais baixo da via.
	Rua Alípio Gomes de Moraes	279151 7693026	Há alagamento no encontro da via em questão com a Rua Basílio Pimenta. De acordo com moradores o nível da água já chegou a 150 cm.
	Rua Basílio Pimenta	279126 7692979	Há alagamento que de acordo com moradores o nível da água já chegou a 150 cm. As saídas

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
			de drenagem não são suficientes para comportar o volume de água.
BOA VISTA	Rua Carlos Veghini	273517 7694567	A rua é continuidade da Rua Domingos Ervati Sequini, dessa forma, há enxurrada que desce para o final da rua em questão causando forte alagamento, tal qual junta-se com o lixo. Não possui saídas para drenagem da água.
	Rua Domingos Ervati Sequini	273520 7634541	A rua não é asfaltada, ocorre enxurrada para a Rua Carlos Veguini e não possui saídas para drenagem.
	Rua Raimundo Fulin	273260 7694625	Ocorre alagamento, e a rua não possui saídas para drenagem da água. A situação agrava quando há enxurrada vinda da Rua Valmir Pereira Borges.
	Rua Silvino Ambrósio	273355 7694357	Há enxurrada e alagamento, e poucas saídas para drenagem que não são suficientes.
		273225 7694281	Rua não asfaltada e sem sistema de drenagem.
	Rua Walmir Pereira Borges	273275 7694548	Ocorre enxurrada que leva para a Rua Raimundo Fulin. Possui saída de drenagem, porém não é suficiente para o volume de água em certas ocasiões.
CAMPO DA LEOPOLDINA	Av. Arístides Campos	278940 7694548	No trecho ocorre enxurrada, e as saídas de drenagem não são suficientes para escoamento desta água.
	Rua Cornélio Arruda	278834 7692600	Possui sistema drenagem, porém poucas saídas para escoamento de água. Há uma canaleta que não suporta o fluxo vindo da rua em questão e Rua Horácio Leandro, e assim gera alagamentos.
	Rua Horácio Leandro	278832 7692501	Há sistema de drenagem que em grandes chuvas não suportam o fluxo de água. Há terrenos na rua e envolta da área que causam transtorno como movimentação de terra, e assim causam desmoronamento e enxurrada. Há também enxurrada vindo da Rua Francisco Rubim que agrava a situação de alagamento.
CENTRO	Avenida Beira Rio	279647 7693277 279159 7693629 279122 7694063	Ocorrem inundações provenientes da enchente do Rio Itapemirim. Segundo comerciantes da área a última inundação ocorreu há cerca de três anos, e não ocorrendo desde então. Foi relatado que o nível chegou a atingir aproximadamente 1,50 m acima do nível da Avenida.
	Praça Dr. Gilberto Machado	279962 7692822	Há alagamento na via em torno da praça, pois não há bueiros suficientes que comportem o fluxo de água e ainda há leve enxurrada vinda da Rua Estrela do Norte e Avenida Francisco Lacerda de Águiar que agrava a situação de alagamento, principalmente no trecho mostrado na imagem 50.
	Rua Siqueira Lima	280024 7693073	Foi detectado ponto de inundação proveniente da enchente do Rio Itapemirim nas imediações. Segundo comerciantes da área a última inundação foi ocorrido cerca de três anos atrás,

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
			não tendo nenhum fato desde então. Foi constatado a existência de duas bocas de lobo ao longo do local em questão suficientes em dias de chuva.
	Rua Ruy Barbosa	279889 7693390	Foi constatado que no ponto mais alto do trecho não possui bueiros, ocasionando enxurradas até o ponto mais baixo da rua onde possui uma canaleta e poucos bueiros por onde escoa a água.
CORAMARA	Rua Crésio Gonçalves de Souza	276312 7694672	Ocorrem alagamentos, e água chega a invadir casas de moradores. Não foram encontradas saídas para drenagem.
	Rua José Dário Dian	276312 7694672	A rua não possui sistema de drenagem, porém de acordo com moradores nunca houve problemas relacionados à chuva.
CEL. BORGES	Rua Alberto Sartório	281854 7692621	A rua se encontra no nível mais baixo que sua perpendicular, Rua Amilcar Figliuzzi desta forma quando há enchente do Rio Itapemirim a água pode chegar a aproximadamente 180 cm de altura, de acordo com moradores. Foi notado também que a mesma não possui saída para drenagem da água da chuva.
	Rua Dr. Amilcar Figliuzzi	282025 7692803	Há inundação quando há enchente do Rio Itapemirim nessa faixa da via, subindo aproximadamente 50 cm do nível da rua. Há presença de poucos bueiros, que não atende em épocas de chuvas fortes ocasionando pequenos alagamentos.
		281801 7692632	Rua de grande fluxo e de acordo com moradores e comerciantes ocorre inundação proveniente da enchente do Rio Itapemirim. E quando ocorrem chuvas fortes formam alagamentos pois os poucos bueiros não são suficientes para escoamento da água.
	Rua Capitão Sabino	281728 7692635	Ocorre inundação devido a enchente do Rio Itapemirim. Os bueiros existentes comportam o fluxo de água oriundos da chuva, porém alguns foram encontrados entupidos.
	Rua Casarino Crico	281533 7692487	Ocorre inundação devido a enchente do Rio Itapemirim, e leve enxurrada em dias de chuva. Bueiros além de não comportarem, se encontram entupidos.
	Rua Cel. Francisco Athayde	281692 7692664	Ocorre apenas inundação devido a enchente do Rio Itapemirim.
	Rua Dr. Jair de Freitas	281760 7692599	No ponto mais alto da rua há enxurrada e no ponto mais baixo há alagamentos por causa da falta de bueiros para escoamento. O ponto crítico de alagamento ocorre no encontro da rua Dr. Jair Freitas com a rua Amilcar Figliuzzi, onde há apenas um bueiro (imagem 74) que não suporta o volume da enxurrada.
	Rua Manoel Paiva Sardemberg	282043 7692774	Ocorrem alagamentos que chegam aproximadamente a 1 metro de altura de acordo com moradores, e não foi encontrada presença de saídas para drenagem.

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
	Rua Ziul Pinheiro	281948 7692645	Ocorrem inundações devido ao córrego próximo que inunda toda a região, até o campo de futebol próximo. A situação piora por causa da enxurrada na rua inclinada como mostra a imagem 79, alagando mais o trecho da imagem 78.
GUANDU	Rua Virgínia	279269 7693283	Ocorre alagamentos por causa das galerias próximas que não comportam o fluxo em chuvas fortes, e porque há entupimento devido a poluição.
IBC	Rua Rodolfo Marins	276768 7692078	Rua se encontra sem drenagem e pavimentação, e por ser inclinada causa enxurrada com lama, trazendo transtorno aos moradores.
IBITIQUARA	Rua Virgílio José Alves	280135 7693475	Ocorrem enxurradas devido a grau de inclinação da rua e falta de bueiros para o escoamento na via.
ILHA DA LUZ	Rua Gastão Pimenta Coelho	279237 7694228	Ocorrem inundações na via devido a sua proximidade ao Rio Itapemirim quando o rio transborda. Não foi encontrado nenhum bueiro para o escoamento da água nas épocas de cheia.
INDEPENDÊNCIA	Rua Ary Lima	280630 7693040	Quando a chuva é torrencial, causa alagamentos e bueiros não suportam o fluxo. Há também enxurrada que se destina a Rua Idelfonso Viana. Além do mais há inundação por causa da enchente do Rio Itapemirim.
	Rua Idelfonso Viana	280531 7693060	Quando a chuva é torrencial, causa alagamentos e a canaleta (imagem 91) e bueiros não suportam o fluxo. Além do mais há inundação por causa da enchente do Rio Itapemirim.
	Rua Moreira	280741 7692688	Ocorre inundação devido a enchente do Rio Itapemirim
	Rua Padre Melo	280765 7692750	Ocorre leve enxurrada porém os bueiros comportam o fluxo. Apenas quando há enchente do Rio Itapemirim que inunda a parte mais baixa da rua, onde se encontra a Escola Viva - CEEMTI Linceu Muniz Freire e a Rua Moreira.
	Rua Professor Alfredo Herkenhoff	280611 7693040	Quando a chuva é torrencial, causa alagamentos e não foram encontradas saídas para drenagem da água. Além do mais há inundação por causa da enchente do Rio Itapemirim.
	Rua Prefeito Seabra Muniz	280660 7693100	No ponto mais baixo da rua ocorre alagamento, que se junta com a Rua Idelfonso Viana, e também quando há enchente do Rio Itapemirim ocorre inundação. Foram encontrados poucos bueiros ao longo da via.
	Rua Urbano Cagnin	280533 7693101	Ocorre inundação devido a enchente do Rio Itapemirim.
MONTE CRISTO	Avenida Leopoldina Smarzaro	275592 7693357 275430 7693231	Não foram encontradas saídas para drenagem da água. No trecho a imagem 104, de acordo com moradores ocorre alagamento em todo o trecho. Há partes ainda não pavimentadas.

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
		275609 7692628	
	Rua Edy Sanderberg Mendes	275935 7692948	Há sistema de drenagem, porém, devido a poluição, entope e gera alagamentos, e piora ainda mais quando o córrego próximo enche causando inundação.
	Rua João Fortunato Canholato	275750 76993112	Não foram encontradas saídas de drenagem. Ocorrem alagamentos e enxurradas que se destinam para as ruas Emília Silva, Enedir da Cunha Réis e Marcondes de Souza.
	Rua José Baliana	275878 7593073	Ocorre enxurrada e alagamento no final da rua. Não foram encontradas saídas para drenagem da água.
NOSSA SENHORA APARECIDA	Rua Dona Bibiana	281035 7693485	O sistema de drenagem executado solucionou os problemas de alagamento e enxurrada da área em questão.
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	Rua Francisco Macatrozo	280653 7691143	A rua não possui pavimentação, apenas um trecho que foi executado pelos próprios moradores. O restante da rua se encontra em terra, que causa enxurrada com lama. Não foram encontradas saídas para drenagem da água. De acordo com moradores não ocorre alagamento a algum tempo.
NOVA BRASÍLIA	Rua Arthur Bernardes	278788 7693054	Sistema de drenagem executado solucionou os problemas de alagamento e enxurrada da rua.
	Rua Henrique Dutra Nicácio	278405 7693108	O final da rua alaga, pois além do volume de água vindo de toda a extensão dela, recebe o volume vindo das ruas João Lesqueves e Alameda Lesqueves. Juntamente disto, as saídas de drenagem se encontram poluídas, o que piora a situação de alagamento.
	Rua João Lesqueves	278346 7693223	Ocorrem enxurradas que são direcionadas a Rua Henrique Dutra Nicácio e ao beco que destina-se a Rua Manoel Domingos Monteiro. Não foram encontradas saídas para drenagem da água.
	Rua Manoel Domingos Monteiro	278345 7693246	Quando há chuvas torrenciais ocorre alagamento. A situação piora devido a enxurrada que se origina na Rua João Lesqueves mas atravessa o beco caindo a rua em questão.
OTTON MARINS	Rua José Lobato Dias	277869 7693192	Ocorre enxurrada e tal fluxo destina-se à Rua Ruth Ortência Alves.
	Rua Mileto Louzada	277783 7693313	Ocorre enxurrada que se destina a Rua Nelsom Borelli. Possui sistema de drenagem, porém alguns bueiros se encontram entupidos.
	Rua Nelsom Borelli	277842 7693271	Quando há chuva torrencial ocorre enxurrada e alagamento no ponto mais baixo da rua.
	Rua Rubens Rangel	277775 7693335	Quando há chuva torrencial ocorre enxurrada que se destina a Rua Nelsom Borelli.
	Rua Ruth Ortência Alves	277965 7693150	Há grande alagamento pois não há sistema de drenagem e há enxurrada vindo das ruas José Lobato Dias e Nelsom Borelli.
RECANTO	Rua José Turini	279285 7692571	O sistema de drenagem executado solucionou os problemas de enxurrada da área em

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
			questão.
RUBEM BRAGA	Rua Francisco Lemos	279524 7695281	Possui uma saída para drenagem, que em chuvas fortes não comporta o fluxo de água e gera alagamento.
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	Rua Thomas Thompson	277236 7692805	Parte da rua não é asfaltada e consequentemente não possui sistema de drenagem.
	Rua Valdeci Antônio Sanignon	277250 7692693	Ocorre enxurrada e as saídas de drenagem não comportam o fluxo, sendo que alguns estão entupidos. Ainda de acordo com moradores, ocorre desmoronamento de terra dentro dos terrenos.
SÃO GERALDO	Rua João Sasso	279353 7691500	Ao longo da via foram encontrados poucos bueiros, porém como maior parte da via se encontra ao lado de uma ribanceira, a água escoa evitando, assim, alagamentos, exceto por um trecho onde não há saídas de drenagem suficientes para comportar o fluxo de água.
		279990 7692807	No ponto de encontro da Rua João Sasso com o bairro Paraíso, de acordo com moradores, ocorre enxurrada, porém a água é escoada pelos bueiros existentes.
TEIXEIRA LEITE	Rua Miguel Dias Jacques	277236 7692805	Ocorre alagamento e enchente quando o Rio Itapemirim transborda. O sistema de drenagem existente não se mostra eficaz.
VILA RICA	Avenida Nossa Senhora da Consolação	279009 7693859	Ocorrem alagamentos quando há chuvas fortes, com isso os bueiros e valas não comportam o volume de água.
	Rua Neilton Fardim Perim	278160 7693851	O sistema de drenagem executado solucionou os problemas de alagamento e enxurrada da área em questão.
VILLAGE DA LUZ	Rua Rubens Rangel	279575 7695407	Ocorre enxurrada, piorando ainda mais devido a enxurrada vinda da Rua Miguel Fernandes, que se destina a Rua Francisco Lemos. Não foram encontradas saídas de drenagem.
	Rua Miguel Fernandes	279410 7695437	Ocorre forte enxurrada que se destina a Rua Rubens Rangel. Não foram encontradas saídas de drenagem.
	Rua Francisco Lemos	279544 7695339	Ocorrem alagamentos que de acordo com moradores chegam a 1 metro de altura acima do nível da rua. As enxurradas que vêm das ruas Miguel Fernandes e Rubens Rangel agravam a situação. Não foram encontradas saídas de drenagem.
ZUMBI	Rua Arnaldo Corriço	277888 7692823	Ocorre enxurrada e alagamento a parte mais baixa da rua. Não possui saídas para drenagem.
	Rua Augusto Nogueira	278552 7693038	Trecho ocorrem enxurradas. Há sistema de drenagem, porém ineficiente, pois não possui vazão em dias de fortes chuvas.
		278385 7693019	Trecho onde ocorrem alagamentos, e a única saída para drenagem não possui vazão.
	Rua Baixo	277960	De acordo com moradores a rua não possui

Quadro 3-2 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada - Distrito Sede.

Bairro	Local	Coordenadas	Análise
	Guandú	7692919	problemas relacionados às chuvas.
	Rua Colatina	278295 7693036	Ocorre enxurrada, tanto devido a inclinação da rua quanto enxurradas vindas das ruas acima. Possui sistema de drenagem, porém não suficientes em dias de chuvas fortes, assim alaga as casas dos moradores.
	Rua Professora Edith Santana Machado	277932 7692961	Ocorre leve enxurrada e não foram encontradas saídas de drenagem.
	Rua Renê Nogueira	278432 7692961	O sistema de drenagem executado solucionou os problemas de alagamento e enxurrada da área em questão.

1 Fonte: Adaptado de SEMDURB (2020), atualmente SEMURB (Secretaria Municipal de Urbanismo,
2 Mobilidade e Cidade Inteligente).

Quadro 3-3 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada – Demais distritos.

Distrito	Local	Coordenadas	Análise
CONDURU	Rua Boa Vista (nome local)	269782 7712606	Ocorrem alagamentos, e não possui drenagem.
	Rua Pavuna (nome local)	270220 7712569	Ocorrem alagamentos, e não possui drenagem.
COUTINHO	Rua Carlos Viana	271737 7703549	A rua em questão alaga pois não possui sistema de drenagem.
ITAOCA	Rua Pedro Vivacqua	278022 7706511	Ocorrem alagamentos devido às chuvas fortes. Não foram encontradas nenhuma saída para drenagem da água.
	Rua Benedito Roque	278063 7706623	Rua possui sistema de drenagem apesar de não possuir muitas saídas para drenagem da água. Segundo moradores não ocorrem casos de alagamentos a muito tempo. A água hoje se destina ao córrego próximo, porém quando poluição é grande e não é feita a limpeza, causa inundação no local.
PACOTUBA	Rua Beira Rio (nome local)	263311 7702533	Rua sem drenagem e pavimentação. Se encontra adjacente ao rio, com isso, constantes inundações.
	Praça no encontro das ruas Joaquim B Bastos e Diogo Pires Amorim	263368 7702408	Praça juntamente com as ruas inundam quando há enchente do rio próximo. Não foram encontradas saídas para drenagem de águas pluviais.
VARGEM GRANDE DE SOTURNO	Rua Custódio Molais	285670 7702397	Ocorre corriqueiramente inundação devido ao córrego próximo ao local, principalmente quando este se encontra poluído e não é feita a limpeza. Não foram encontrados pontos de saída para drenagem suficientes.
	Rua Joelmar Daros	285604 7702652	Ocorrem alagamentos e não foram encontrados nenhuma saída para drenagem. Este local é um ponto crítico pois se encontra a escola EEEFM Zacheu Moreira da Fraga de nível Fundamental

Quadro 3-3 - Identificação de áreas de risco de alagamento, inundação e enxurrada – Demais distritos.

Distrito	Local	Coordenadas	Análise
			e Médio.
	Rua Gislena Rita Silotti	286163 7702036	Rua não é asfaltada nem possui sistema de drenagem. Quando chove gera alagamento e lama.

Fonte: Adaptado de SEMDURB (2020), atualmente SEMURB (Secretaria Municipal de Urbanismo, Mobilidade e Cidade Inteligente).

Em termos dos casos de deslizamentos, estes podem ser entendidos como fenômenos que provocam o escorregamento de materiais sólidos, tais como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo de encostas. Ocorrem em áreas de relevo acidentado, de onde foram retiradas a cobertura vegetal original responsável pela consistência do solo e que impede o escoamento das águas. Sua incidência está atrelada a períodos de chuvas intensas e prolongadas, quando encostas são desestabilizadas pelas águas escoadas e infiltradas.

Em casos de chuvas intensas e/ou problemas de drenagem que facilitem a infiltração da água no solo (como vazamentos de tubulações, ausência de sistema de drenagem, ausência de rede de esgotos e ausência de calhas coletoras de telhados), espera-se a ocorrência de deslizamentos do tipo planar – processo fortemente ligado à ocupação desordenada de encostas. Tais eventos podem destruir e provocar graves danos às moradias, além de representar um elevado risco de vida aos moradores das áreas situadas na crista e base dos taludes.

Tendo em vista essa problemática, o estudo das características físicas e dos diversos tipos de uso do solo torna-se uma ferramenta de extrema importância para o entendimento dos processos de preservação e conversação dos recursos naturais, além de embasar a restrição ao uso das terras em áreas de risco de deslizamentos. Estes cuidados asseguram, portanto, a prevenção eficaz de futuras ocorrências, a minimização quanto ao número de vítimas e prejuízos econômicos em bens materiais e a melhoria na qualidade de vida da população.

Assim sendo, é importante que um espaço territorial seja mapeado de acordo com sua vulnerabilidade para tais eventos. Deste modo, o Quadro 3-4 apresenta algumas características de cada classe de risco sugeridas pelo Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

Quadro 3-4 - Classes de risco sugeridas.

R1 (Risco Baixo) Baixa ou nenhuma susceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Não deve apresentar evidências de instabilidade de encostas e de ocorrência de eventos destrutivos.
R2 (Risco Médio) Média susceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar algumas evidências de instabilidade de encostas e reduzida ocorrência de eventos destrutivos.
R3 (Alto Risco) Alta susceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar evidência de instabilidade de encostas e ocorrência de eventos destrutivos, durante período chuvoso.
R4 (Risco Muito Alto) Muito alta susceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar expressivas evidências de instabilidade de encostas e ocorrência de eventos destrutivos.

Fonte: IPT - Brasil (2007).

No âmbito deste Plano, a identificação das áreas de risco de deslizamento em Cachoeiro de Itapemirim fez uso de dados secundários apresentados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Tais resultados foram obtidos a partir de uma visita guiada durante a qual foram avaliadas áreas para identificação dos setores de risco alto e muito alto a movimentos de massa e/ou sujeitas a processos de inundação. Em seguida foram gerados mapas de setorização, com descrição da tipologia do processo e todas as informações para entendimento dos seus condicionantes, bem como foram indicadas tanto as intervenções estruturais quanto as não estruturais (CPRM, 2013).

Assim sendo, no município foram identificadas 20 áreas de risco muito alto a ocorrências de deslizamentos. Cabe ressaltar que estas foram listadas em função de suas ocupações e de fenômenos naturais potencializados por obras e intervenções mal dimensionadas.

O Quadro 3-5 lista os bairros susceptíveis a deslizamentos, descrevendo tais localidades. Já a Figura 3-8 ilustra a distribuição espacial dessas áreas de risco no município.

Quadro 3-5 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos

Bairro	Descrição
Bairro Abelardo Machado	Este setor apresenta várias cicatrizes de deslizamento, do tipo planar, marcando encostas recobertas por solo residual vermelho com espessura em torno de 6 a 8 metros. Estão presentes indicativos de movimentos de massa, tais como árvores inclinadas, trincas no terreno e em residências, e degraus de abatimento. Também são observadas ruínas de várias casas atingidas por deslizamentos. A ineficiência do sistema de drenagem contribui para a saturação dos solos, potencializando a ocorrência de movimentações gravitacionais.
Bairro Alto Independência	Área com alta possibilidade de ocorrência de escorregamentos planares em solo residual vermelho-amarelo, com espessura em torno de 6 metros. Encosta com inclinação acima de 45º e altura aproximada de 60 metros, ocupada de forma desordenada, sem sistema

Quadro 3-5 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos

Bairro	Descrição
	de drenagem e rede de esgoto adequados (contribuindo para a saturação e instabilização dos solos), e com diversos cortes e aterros que causam pequenos deslizamentos. As casas foram construídas muito próximas das bordas e das bases dos taludes de corte. Observa-se também o lançamento de aterro nas encostas, com alto potencial de movimentação e atingimento de moradias situadas a jusante.
Bairro Alto Novo Parque	Cicatrizes de deslizamentos planares em solo residual de rochas gnáissicas, presentes em taludes de corte com altura aproximada de 12 metros e inclinação em torno de 70º. Ocorrência de processo erosivo intenso na extremidade esquerda do setor e degrau de abatimento na extremidade direita.
Bairro Aquidaban	Taludes de corte com cicatrizes de deslizamentos planares em solo residual vermelho, com aproximadamente 6 metros de espessura, sobre rocha sã. O talude tem altura em torno de 12 metros, tendo no seu topo cinco prédios situados na borda do talude (dois na extremidade direita do setor e os outros três na extremidade esquerda). Um dos prédios, que está situado na extremidade esquerda, encontra-se interditado pela Defesa Civil.
Bairro Elpidio Volpini	Área situada no vale do Córrego dos Monos, onde as casas construídas nas margens e dentro do referido córrego estão sujeitas a inundações, enquanto aquelas construídas nas encostas do vale encontram-se extremamente vulneráveis a deslizamentos. As encostas apresentam inclinação de aproximadamente 70° e cobertura de solo residual com espessura de 6 a 8 metros. Existem algumas cicatrizes de deslizamento na Rua Ana Maria Amaral, com registro de uma ocorrência, no ano passado, que destruiu os fundos de uma residência. Nesse setor são encontradas casas interditadas pela Defesa Civil, mas que ainda permanecem ocupadas. É comum o uso do método de corte e aterro na ocupação da área, com grande quantidade de aterro e lixo acumulada na encosta. Esse material é bastante instável e, em alguns pontos, está em rastejo na direção do córrego, o qual apresenta-se assoreado e bastante poluído. Na encosta acima do arruamento desse bairro, a forma do relevo favorece a concentração de águas que pode levar à formação de uma grande corrida de detritos, colocando em risco a vida dos moradores.
Bairro Fé e Raça	Cicatrizes de deslizamentos planares ocorridos em solo residual vermelho, com espessura aproximada de 6 a 8 metros, recobrindo rocha muito alterada e muito fraturada. Inclinação da encosta natural variando em torno de 70º e taludes de corte com inclinação de 90º. Os taludes possuem altura em torno de 10 metros. Existem obras de contenção em áreas de antigos deslizamentos (contenção com pneus) e obras realizadas pelos moradores para tentar estabilizar a encosta. Na parte próxima ao topo da encosta e na rua das Araras, existe um acúmulo de aterro lançado sem nenhuma medida de estabilização. Existem também várias casas nas bordas de taludes e o sistema de drenagem é ineficiente, favorecendo a saturação do solo e, consequentemente, a instabilidade das encostas.
Bairro Nossa Senhora Aparecida	Possibilidade alta a muito alta de ocorrência de escorregamentos planares em solo residual. Evidências de movimentação por rastejo (árvores inclinadas). As encostas possuem declividades acima de 600 e apresentam diversas feições erosivas (sulcos e ravinas) que favorecem a concentração e o escoamento das águas pluviais em forma de enxurradas. Lançamentos de aterros nas encostas, e casas construídas muito próximas a taludes de corte, potencializam as situações de risco.
Bairro Nossa Senhora de Fátima	Encostas de alta declividade (acima de 70) com indícios de rastejos (rachaduras nas casas) e com alto potencial para ocorrência de escorregamentos planares. Inúmeros cortes e aterros, com moradias situadas muito próximas aos taludes (menos de 2 metros). As ruas não possuem sistema de drenagem eficiente e as águas pluviais escoam por elas em forma de enxurradas. Lançamentos de aterros, lixos e entulhos nas encostas, favorecendo a desestabilização. Na base desse setor localiza-se uma escola municipal (Althair Cagnin), com alto risco de ser atingida pela movimentação de material (solo e aterro) em caso de ruptura da encosta. Observa-se algumas intervenções pontuais, como utilização de lonas plásticas e gabiões, a fim de conter o deslizamento das encostas.
Bairro Ruben Braga	Cicatrizes de deslizamentos planares ocorridos em solo residual vermelho, com espessura superior a 10 metros. Inclinação da encosta natural variando em torno de 70º e taludes de corte com inclinação de 90º. Os taludes possuem altura em torno de 10 metros. Existem obras de contenção em áreas de antigos deslizamentos (contenção com pneus). São observados vários pontos com marcas de forte erosão, ocasionada pelas águas que descem do alto da encosta onde não existe rede de drenagem. Na porção próxima ao topo da encosta observou-se um acúmulo de aterro lançado sem nenhuma medida de estabilização. Existem também várias casas situadas em bordas de taludes de

Quadro 3-5 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos

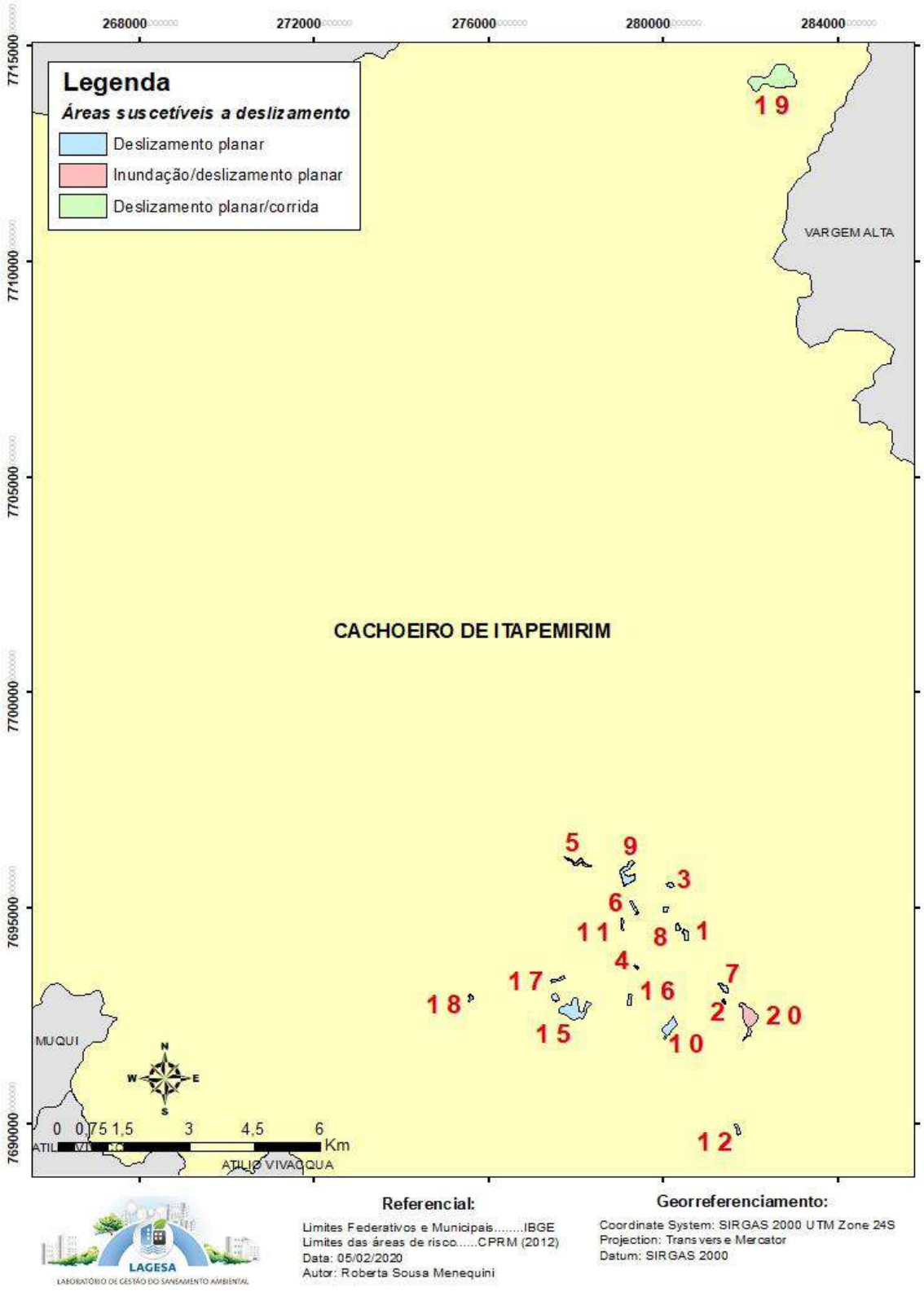
Bairro	Descrição
	corte, caracterizando situações de risco elevado.
Bairros Sumaré-Amarelo	A área caracteriza-se por encostas com declividades superiores a 70°, com cobertura de solo pouco espesso e locais onde a rocha sã aflora. Foram registrados alguns deslizamentos do tipo planar na área. É comum o uso de corte e aterro para construção de moradias e, além disso, há uma grande deficiência na drenagem das encostas, o que potencializa os riscos de movimentos de massa.
Bairro Texeira Leite	Cicatrizes de deslizamentos planares ocorridos em solo residual vermelho, com espessura aproximada de 6 metros, recobrindo rocha pouco alterada e muito fraturada. Inclinação da encosta natural variando em torno de 80º e taludes de corte com inclinação de 90º. Os taludes possuem altura em torno de 10 metros. Presença de água (águas servidas e esgoto), aflorando em vários pontos da encosta. Nota-se a existência de indícios de rastejo em alguns pontos, tais como árvores inclinadas e trincas em muros e alicerces de casas. Existem também várias casas situadas na borda da encosta, na rua Severo Parteli. Possibilidade de escorregamentos e atingimento da rua Maurilio Coelho.
Bairro União	Área situada às margens da Rodovia ES 482, com inclinação da encosta em torno de 70°. A espessura do solo residual, vermelho-amarelo, varia em torno de 10 metros. Em alguns pontos podem ser observados afloramentos de rocha sã. É comum o método de corte e aterro na ocupação da encosta. O aterro lançado, de forma inadequada, sofre forte ação erosiva e alguns deslizamentos planares, colocando em risco as moradias localizadas abaixo. Não há rede de drenagem na encosta e algumas casas encontram-se muito próximas às bordas dos taludes de corte.
Bairro Village da Luz	Cicatrizes de deslizamento planares ocorridos em solo residual vermelho de espessura superior a 5 metros. Inclinação da encosta natural variando em torno de 80º e taludes de corte com inclinação de 90º e altura em torno de 10 metros. Existem vários indícios de rastejo de solo, tais como árvores inclinadas e trincas nas casas. Em vários pontos da encosta o acúmulo de aterros lançados, sem nenhuma medida de estabilização, põe em risco as moradias situadas abaixo deles. Existem também casas construídas a menos de 1,0 metro das bordas dos taludes, nas ruas João Paulo I e Frederico Schuman (que não possuem sistemas de drenagem). Possibilidade de atingimento da estrada que liga Cachoeiro a Vargem Alta (ES-164).
Bairro São Francisco	Área ainda pouco ocupada, localizada em encosta íngreme, com inclinação entre 700 e 800, e altura aproximada de 80 metros, apresentando registros de deslizamentos planares, principalmente nas acumulações de aterro lançados. O método construtivo de corte e aterro empregado na área, sem medidas de estabilização, aliado à falta de um sistema de drenagem da encosta, potencializa a ocorrência de deslizamentos planares.
Bairro Zumbi	Setor de alto risco que abrange um dos maiores e mais populosos bairros de Cachoeiro de Itapemirim. A área tem topografia muito íngreme, com inclinações que variam entre 60 e 80°, e altura que atinge mais de 100 metros. A camada de solo varia de 1 até mais de 10 metros de espessura e, em alguns pontos da encosta, ocorrem blocos e afloramentos de rocha. Em todo bairro podem ser notados deslizamentos planares, intensificados pelo hábito construtivo de corte e aterro. As obras de drenagem são precárias ou inexistentes, dificultadas, em grande parte, pela ocupação desordenada da área.
Bairro Recanto	Nesta área a encosta apresenta uma cobertura de solo residual, de cor vermelha, que pode atingir mais de10 metros. Entretanto, em alguns pontos, pode ser observado o contato solo - rocha, sendo muito pequena a espessura do solo, deixando, ocasionalmente, a rocha aflorante. A inclinação da encosta varia em torno de 65-70°, com grande quantidade de aterro lançado, proveniente dos cortes de taludes, bastante instável, sem nenhuma medida de estabilização ou mesmo de drenagem. São notados indícios de movimentação de solo na encosta, tais como árvores inclinadas e trincas no asfalto. Existe o registro de um deslizamento planar na rua Apiacá e, como em toda a encosta, as características de ocupação propiciam a ocorrência de movimentos de massa.
Bairro Parque Laranjeiras	Deslizamento planar em solo residual vermelho, com espessura superior a 10 metros. Em parte da encosta existe uma obra de contenção, que precisa ser estendida ao restante do setor. Não há nenhum tipo de rede de drenagem na encosta, o que propicia deslizamentos e a erosão da mesma.
Bairro Boa Esperança	A área caracteriza-se por apresentar riscos relacionados a escorregamentos de encosta e inundações. A encosta possui declividade em torno de 70º - 80º e altura entre 60 e 70m, com registros de deslizamentos planares, principalmente nas acumulações de aterros lançados. O método construtivo de corte e aterro, empregado sem medidas de estabilização, e a deficiência de drenagem da encosta, potencializam a ocorrência de deslizamentos planares.

Quadro 3-5 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos

Bairro	Descrição
	Junto ao leito do córrego Santa Tereza há várias casas, de padrão construtivo precário, sujeitas a danos causados por inundação. Por outro lado, observa-se a presença de casas muito antigas, de melhor padrão construtivo, edificadas sobre palafitas, que não são atingidas pelas águas.
Distrito de São Vicente	Área de fundo de vale circundada por encostas que se distribuem na forma de um anfiteatro, com inclinação variando entre 60 e 900, registros da grande corrida de massa, ocorrida em 2009, que atingiu cerca de vinte casas (cinco totalmente destruídas). Vários deslizamentos de solo e rocha, convergentes para esse vale, resultaram na corrida de detritos. Evento pluviométrico excepcional, ocorrido em poucas horas, foi o principal agente deflagrador do processo. Grande quantidade de blocos e matacões, de diâmetros diversos, provenientes do desmonte de corpos de tálus, foram transportados e depositados nesse trecho do vale do córrego São Vicente (afluente do rio Fruteiras). Grande parte da área atingida foi recuperada (remoção e aterro dos detritos) pela prefeitura. Evidências de movimentação, tais como degraus de abatimento, são observadas nas encostas. Há possibilidade de novos deslizamentos, do tipo planar, devido às condições de instabilidade do material (solo e blocos de rocha) situados nas vertentes de alta declividade.
Bairros Coronel Borges - Arariguaba	Afluente pela margem esquerda do rio Itapemirim, o córrego Cobiça inunda frequentemente trecho do bairro Coronel Borges, entre a Ponte dos Arcos e a sua foz, com o nível da água atingindo de 1 a 2 metros acima do nível das ruas. No outro lado da Ponte dos Arcos situa-se o bairro Arariguaba, com várias construções situadas no leito ou muito próximas da margem do rio Itapemirim. Essas residências, devido à localização e aos padrões construtivos, são muito vulneráveis durante as cheias do rio Itapemirim. Solapamentos das margens ocorrem com frequência nos períodos de maior vazão dos cursos d'água, colocando em risco as moradias ribeirinhas. As encostas de alta declividade, no bairro Arariguaba, também constituem áreas de alto risco (ocorrências de deslizamentos).

1 Fonte: CPRM (2012).

Figura 3-8 - Áreas de risco muito alto a ocorrência de deslizamentos.



Fonte: Autoria própria.

3.5 PADRÕES CULTURAIS DO MUNICÍPIO

Para compreender os padrões culturais de Cachoeiro, é necessário compreender os processos históricos de sua ocupação e formação, bem como sua relação com o uso e a preservação dos recursos ambientais. Assim, a seguir é apresentada uma síntese de sua história segundo dados do site oficial da prefeitura local.

Inicialmente ocupado pelos índios Puris, o município teve sua origem às margens do rio Itapemirim. Além daqueles que percorriam a região em busca do ouro que os rios prometiam, existiam os lavradores que desejavam trabalhar a terra com plantação de cana-de-açúcar, bananeiras e mandiocas. Os primeiros desbravadores se instalaram próximos ao obstáculo rural do encachoeiramento do rio, onde acomodavam-se tropeiros que desciam do sertão. A pesca e a caça forneceram condições favoráveis à fixação destes novos habitantes, e aos poucos se iniciava a penetração no território dos silvícolas, que contou inclusive com a criação de postos de policiamento para impedir o ataque das tribos.

Logo após o ciclo do ouro, veio o da cana-de-açúcar, embora o mesmo já estivesse em declínio. Este foi marcado predominantemente por fazendeiros portugueses que tinham os escravos como mão de obra. Neste período teve início a imigração de italianos e alemães, que chegaram à cidade em busca de oportunidades após a abolição da escravidão. Além de desbravar as terras disponíveis, estes também acabaram formando colônias.

As primeiras residências se concentravam nas ruas marginais ao rio ou pelas suas transversais. Em seguida surgiram as primeiras casas comerciais e o comércio foi aos poucos se desenvolvendo na região. Para interligar ambas as margens, posteriormente foi construída a ponte sobre o Rio Itapemirim. Apesar disso, Cachoeiro tornou-se um centro urbano e um entreposto de comercialização de produtos agrícolas. Foi-se então iniciada uma expansão agrícola marcada pelo desmatamento das florestas devido à chegada do café, cuja produção era escoada por ferrovias e pelo porto de Itapemirim.

A monocultura da cana-de-açúcar e posteriormente do café deixaram grandes extensões de solo sob pastagens, o que foi posteriormente destinado à pecuária leiteira (PENNA, 2017). O café também possibilitou a construção de vias de comunicação (especialmente a via férrea, a primeira da província), além do advento

da luz elétrica (a primeira do estado) e de incrementos na área de urbanização e outros símbolos de “progresso” em plena expansão capitalista.

Percebe-se que o município se desenvolveu urbanística e economicamente a partir do Rio Itapemirim. No entanto, a ausência de um planejamento adequado num território de topografia acidentada resultou em um tecido urbano fragmentado. A busca por áreas mais planas fez com que a ocupação ocorresse ao longo e sobre os diversos córregos que deságuam no Rio Itapemirim, resultando na diminuição da largura de seus leitos, o que dificultou o escoamento natural das águas (PENNA, 2017).

Cabe apontar que a situação geográfica do município também foi um fator preponderante à implantação de indústrias, sobretudo devido à facilidade de locomoção dos meios de transporte e das condições naturais. Desde a década de 1980, o ramo de maior desenvoltura na economia municipal é o de extração mineral, que inclusive lhe conferiu o título de “Capital do Mármore e Granito”. Responsável pelo abastecimento de 80% do mercado brasileiro de mármore, tornou-se um polo de desenvolvimento econômico para o sul do estado.

Em termos culturais, o município detém um rico patrimônio histórico-cultural, com destaque a centros culturais como a Casa dos Braga, Circo da Cultura, Biblioteca Pública Municipal Major Walter dos Santos Paiva, Museu Ferroviário Domingos Lage, Casa de Cultura Roberto Carlos, Centro Cultural Mestre Salatiel, Sala de Exposições Levino Fanzeres, Teatro Municipal Rubem Braga, dentre outros. Lá também se encontra a Comunidade Quilombola de Monte Alegre, localizada a 37 km do centro de Cachoeiro e constituída no final do século XIX.

Destaca-se também a evolução cultural do município, com grandes nomes da música, literatura, teatro e cinema, os quais alcançaram certo prestígio no cenário nacional, conferindo a Cachoeiro o título de “Capital Secreta do Mundo”. Alguns nomes de destaque são os cantores Roberto Carlos e Sérgio Sampaio, o escritor Rubem Braga, a dançarina, naturista, atriz, escritora e feminista Dora “Luz del Fuego” Vivacqua, o jogador de futebol Jair Bala e a atriz Darlene Glória.

3.6 ORGANIZAÇÃO E SEGMENTOS SOCIAIS ESTRATÉGICOS

Dentre os princípios fundamentais estabelecidos pela Lei do Saneamento, o controle social afirma-se como elemento obrigatório em todas as fases de um Plano. Deve se fazer presente desde a elaboração ao monitoramento e avaliação, passando pela execução das obras e serviços de saneamento básico previstos. Refere-se ao conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos.

Quando relacionado às políticas públicas de saneamento básico, ele compreende atividades que promovem a participação social nos processos decisórios. Logo, é importante que a organização social do município seja identificada e descrita, assim como seus grupos, atores e segmentos sociais estratégicos com interesse no saneamento básico.

As organizações sociais são definidas como um modelo de organização pública não-estatal de parceria entre o Estado e a sociedade, destinadas a absorver atividades publicizáveis mediante qualificação específica. São constituídas pelas associações civis sem fins lucrativos, que não são propriedades de nenhum indivíduo ou grupo, estando orientadas diretamente ao atendimento do interesse público (BRASIL, 1997a).

Os Conselhos Municipais são fundamentais para o processo de controle social da política municipal de saneamento básico. Dentre aqueles existentes em Cachoeiro, cinco estão altamente relacionados à temática, a saber: Conselho Municipal de Saneamento, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável e Conselho Municipal de Educação.

Por fim, a lista adiante apresenta algumas das organizações sociais presentes no município:

- Associação Comercial e Industrial de Serviço de Cachoeiro de Itapemirim – ACISCI;
- Associação das Micro e Pequenas Empresas de Cachoeiro de Itapemirim – AMPE;

- Associação Habitacional Comunitária do Espírito Santo – AHABITAES;
- Associação dos Contabilistas do Sul do Espírito Santo – ASCOSUL;
- Associação Das Serrarias do Sul do Espírito Santo – ASSES;
- Associação Ambiental Monte Líbano – AAMOL;
- Associação de Desenvolvimento Ambiental do Mármore e Granito – ADAMAG;
- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Cachoeiro de Itapemirim – Ascomirim;
- Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Cachoeiro de Itapemirim – ASCICI
- Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU;
- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Espírito Santo – CREA;
- Federação de Associações de Moradores e Movimento Popular de Cachoeiro de Itapemirim – FAMMOPOCI;
- Movimento Empresarial do Sul do Espírito Santo – MESSES;
- Ordem dos Advogados do Brasil – OAB;
- Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON;
- Sindicomerciários - Cachoeiro de Itapemirim;
- Sindicato dos Trabalhadores na Ind. Ext. Bem. Com. de Mármore, Granito e Calcário do ES – Sindimarmore;
- Sindicato Rural de Cachoeiro de Itapemirim;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cachoeiro de Itapemirim;
- Câmara Municipal de Cachoeiro de Itapemirim;
- Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo – IDAF.

3.7 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL

Tendo em vista o planejamento de ações para o fortalecimento do controle social durante a elaboração e execução do PMSB/PMGIRS de Cachoeiro de Itapemirim por meio da divulgação das reuniões de mobilização social, faz-se necessário identificar e avaliar seu sistema de comunicação social. Desta forma, o Quadro 3-6

aponta os principais veículos de imprensa utilizados na difusão das informações de mobilização.

Quadro 3-6 - Meios de comunicação local para difusão de informações e mobilização.

Natureza	Identificação	Site
Rádio	Rádio Cachoeiro 96.3 FM	www.cachoeirofm.com.br/
Jornal digital	Jornal Espírito Santo de Fato	www.jornalfato.com.br
Portal online	Jornal Folha do ES	www.folhadoes.com
Portal online	Atenas Notícias e Opinião	www.atenasnoticias.com.br
Portal online	D1 Notícias	www.d1noticias.com.br/
Jornal digital e impresso	Aqui Notícias	www.aquinoticias.com/
Portal online	Notícia Capixaba	www.noticiacapixaba.com
Revista impressa	Revista Repórter Capixaba	www.reportercapixaba.com/
Revista impressa	Revista 7 dias	-
Revista impressa	Revista Leia	www.revistaleia.com/leia/

Fonte: Autoria própria.

Adicionalmente, o município conta com um site oficial constantemente atualizado (www.cachoeiro.es.gov.br). Neste são divulgados eventos e notícias de interesse da população cachoeirense (Figura 3-9).

Figura 3-9 - Site oficial da prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2020).

4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

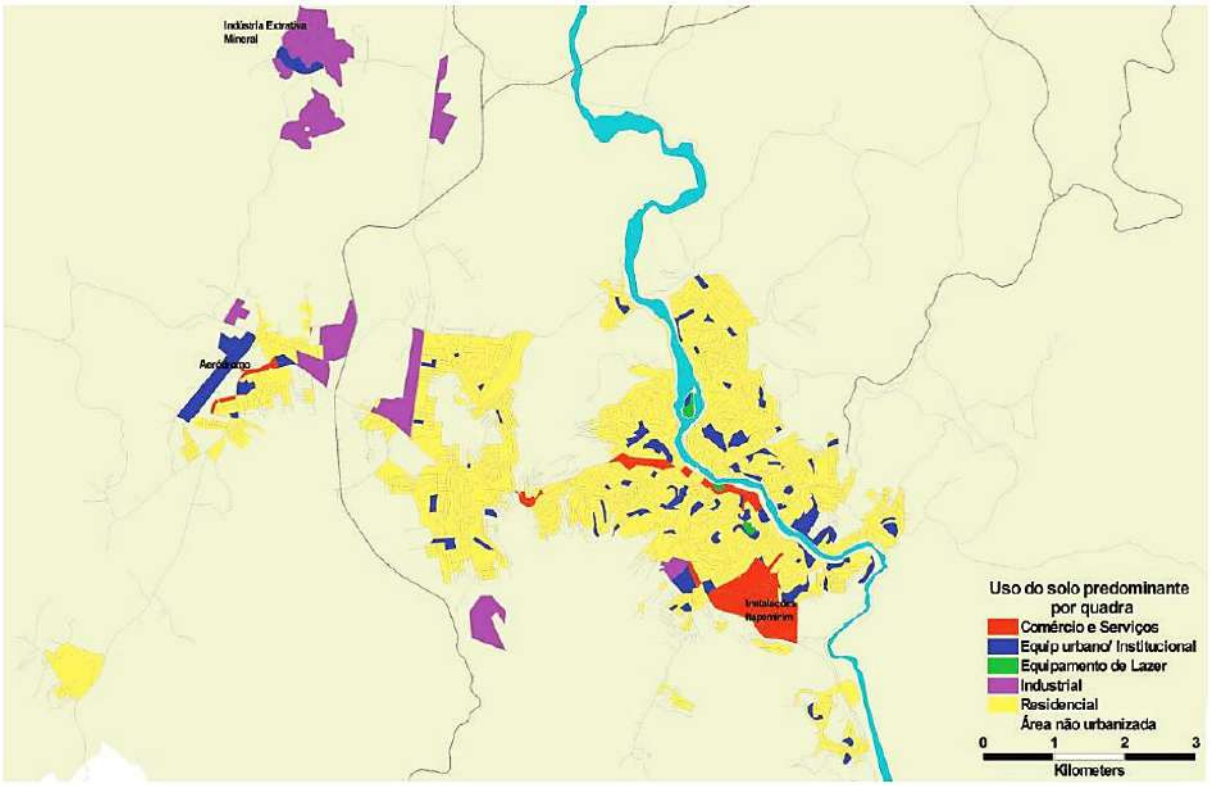
4.1 PERÍMETRO URBANO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Cachoeiro de Itapemirim dispõe de uma área predominantemente não-urbanizada e ocupada por pastagens, conforme especificado anteriormente no tópico 3.3. A existência destes grandes vazios em sua distribuição territorial está atrelada principalmente à morfologia acidentada do município.

Além disso, em termos destas áreas urbanas e o seu uso e ocupação, a Figura 4-1 evidencia sobretudo as áreas mistas marcadamente residenciais e com concentração de comércio e serviço no núcleo próximo ao rio Itapemirim e na confluência de diversos eixos rodoviários. Há também uma concentração de equipamentos urbanos na área central, enquanto as indústrias se desenvolvem em áreas mais periféricas a norte e oeste. Já em relação ao município como um todo, a Figura 4-2 ilustra seu uso e ocupação, ressaltando a análise feita anteriormente acerca das áreas urbanas, além de constatar a forte presença da atividade mineral na porção nordeste, sobretudo nos distritos de Itaoca, Gironda e São Vicente.

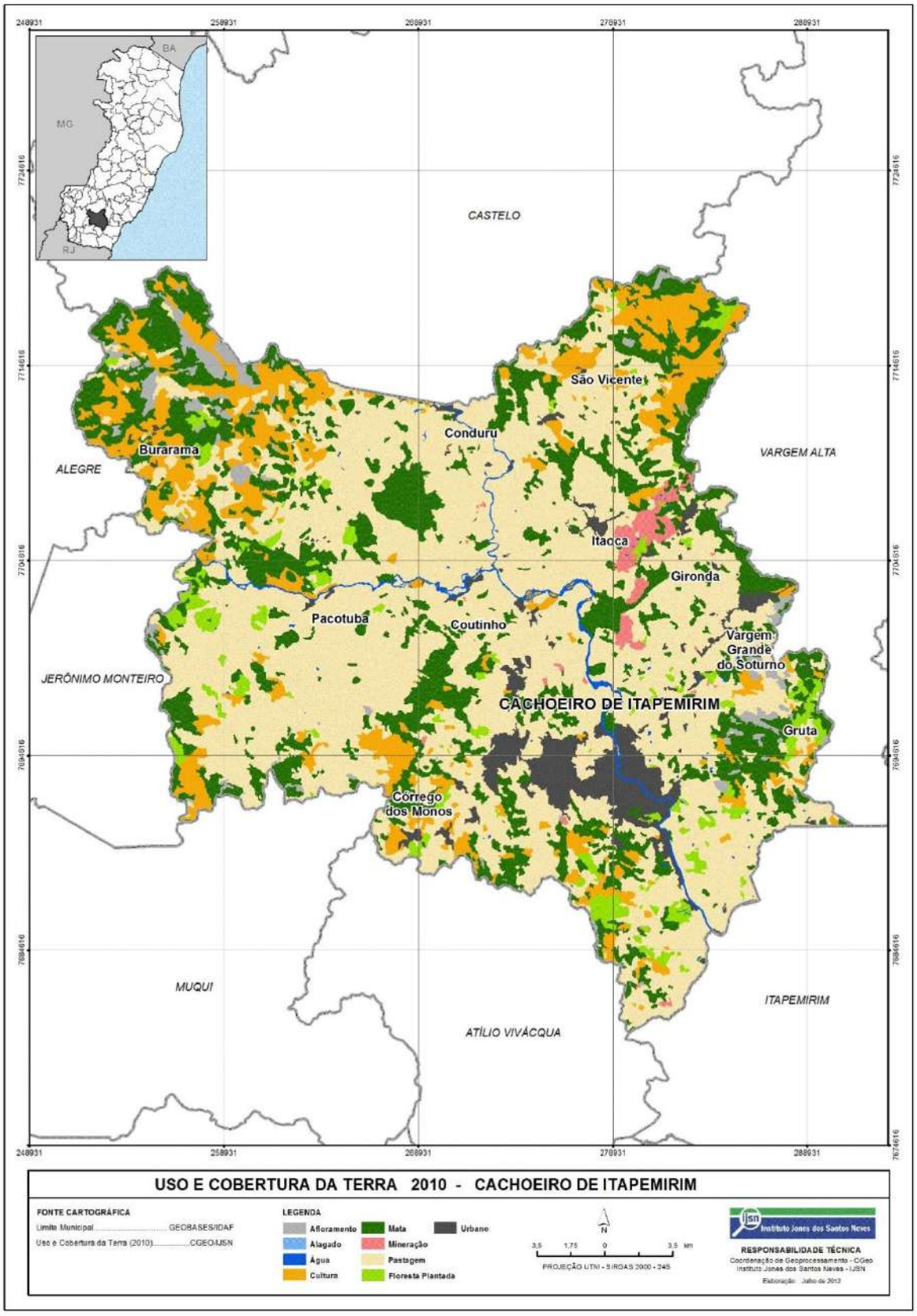
Por fim, cabe mencionar que, apesar da devastação sofrida ao longo do tempo, Cachoeiro de Itapemirim abriga um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do estado. Além disso, merecem destaque alguns pontos turísticos importantes da cidade, como a Pedra do Frade e a Freira, a Reserva do Cafundó (com 517 hectares de vegetação nativa) e o Parque Natural do Itabira, que possui cerca de 163 hectares.

Figura 4-1 - Identificação do uso do solo na área urbana da sede de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2012).

Figura 4-2 - Mapa de uso e ocupação do solo de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: IJSN (2010).

4.2 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS

O zoneamento urbano divide o município em áreas de aplicação dos instrumentos de parcelamento e edificação compulsórios e áreas para investimento em habitação de interesse social. No caso de Cachoeiro de Itapemirim, seu Plano Diretor Municipal apresenta oito zonas distintas, conforme redação do Art. 210° da Lei Municipal n.° 5.980/2006 (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2006, p. 57):

> **Art. 210°** Ficam estabelecidas as seguintes zonas de uso, cuja localização e limites são os constantes dos mapas indicados nos anexos III e IV, e os Índices Urbanísticos estabelecidos no anexo XI, de A a K:
>
> I. Zona Residencial (ZR)
>
> II. Zona de Atividade Dinâmicas (ZAD)
>
> III. Zona Industrial (ZI)
>
> IV. Zona Aeroportuária (ZA)
>
> V. Zona de Ocupação Limitada (ZOL)
>
> VI. Zona de Ocupação Restrita (ZOR)
>
> VII. Zona Estritamente Residencial (ZER)
>
> VIII. Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Nos termos do inciso IX de seu Art. 19°, tal Plano aponta como instrumentos de regularização fundiária as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), planejadas em conformidade com o Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001). Estas são classificadas como zonas de uso especial (vide Art. 269°), e requerem regime urbanístico especial quanto à localização urbana, condição topográfica, proteção ao patrimônio, equipamentos urbanos e programas de melhoria urbana. Sua definição encontra-se melhor exposta no Art. 320°, a saber:

> **Art. 320°** As Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS são aquelas destinadas à produção e à recuperação de habitações de interesse social, envolvendo terrenos públicos ou particulares ocupados por habitações subnormais ou por assentamentos assemelhados e lotes urbanos ou glebas subutilizados ou não utilizados, em que haja interesse público em se promover a urbanização ou a regularização jurídica da posse da terra (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2006, p. 80).

A delimitação destas zonas é de responsabilidade do município, que também deve mapear as áreas de maior precariedade social. No entanto, não existe um Mapa de Zoneamento Urbanístico com a localização, apenas a seguinte classificação de acordo com o Art. 268°-C da Lei n.º 7.590/2018 (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2018a):

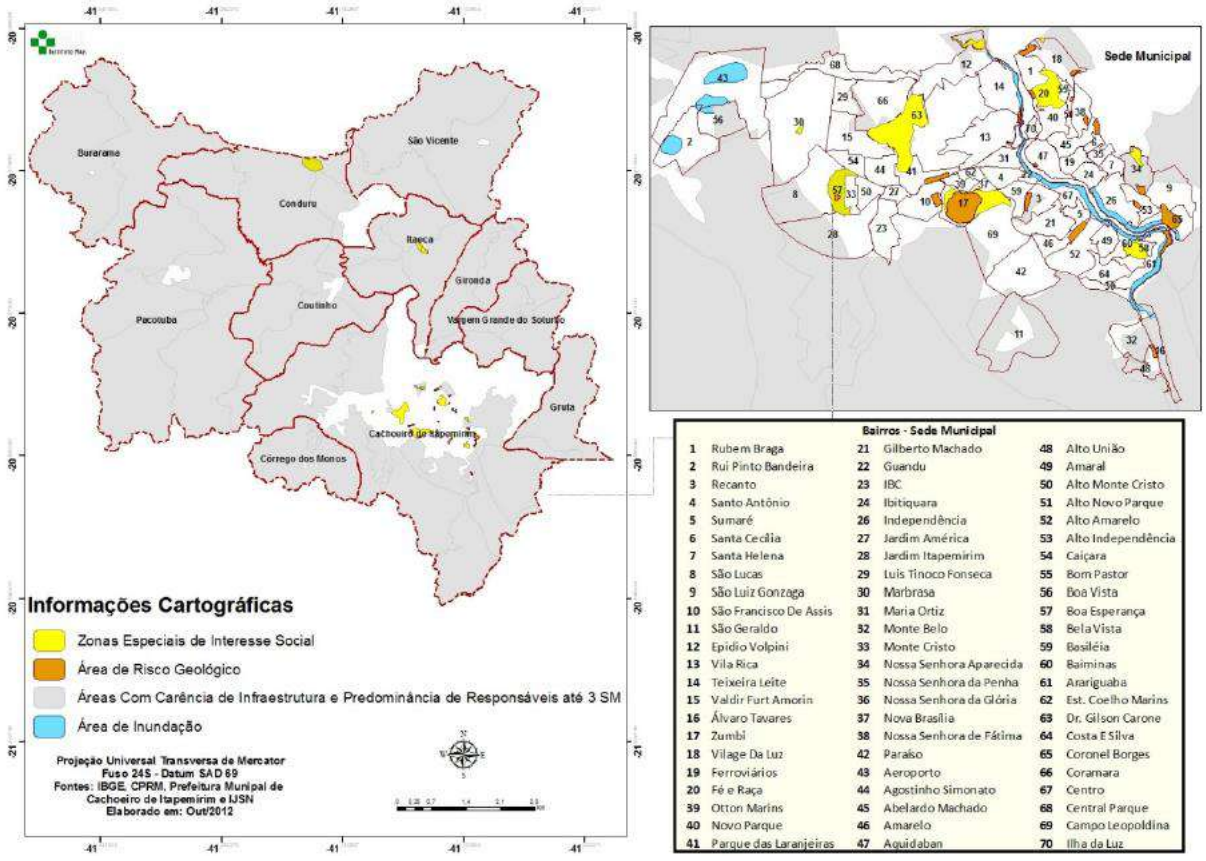
- ZEIS 1: Áreas públicas ou particulares com assentamentos irregulares ou clandestinos ocupados pela população de baixa renda, significativamente precários do ponto de vista urbanístico e habitacional, com acessibilidade inadequada, riscos e demandas por serviços urbanos e equipamentos comunitários, devendo o poder público promover a regularização fundiária e urbanística;
- ZEIS 2: Áreas públicas ou particulares com assentamentos irregulares ou clandestinos ocupados por população de baixa renda, com atendimento parcial das demandas por infraestrutura, serviços urbanos e equipamentos comunitários, devendo o poder público promover a regularização fundiária e urbanização complementar;
- ZEIS 3: Áreas públicas ou particulares, não edificadas, necessários à implantação de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS), que deverão ser objeto de intervenções do Poder Público;
- ZEIS 4: Imóveis públicos ou particulares não utilizados necessários à implantação de EHIS, com respectivos equipamentos comunitários e urbanos, podendo ser objeto de aplicação dos instrumentos jurídicos e políticos previstos no Art. 19° do PDM.

Já em seu Art. 271°-F são instituídas as seguintes ZEIS municipais:

- Alto Eucalipto;
- Dr. Gilson Carone (atual ZRE);
- "Fé e Raça" (atual ZRE);
- Bela Vista (atual ZRE);
- Conj. Nossa Senhora Aparecida;
- Elpídio Volpini (Valão);
- Village da Luz;
- Marbrasa;
- Conduru;
- Itaoca;
- Campo S. Felipe (Aeroporto);
- Boa Esperança;
- Boa Vista.

Verifica-se também que apenas o Plano Local de Habitação de Interesse Social do município apresenta um mapa com a indicação das Zonas Especiais de Interesse Social no território municipal (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2012a). Tal delimitação pode ser estudada na Figura 4-3 adiante.

Figura 4-3 - Áreas de interesse social em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2012).

Por fim, o Plano Diretor Municipal de Cachoeiro de Itapemirim também apresenta uma tabela de zoneamento e hierarquização viária, classificando cada um de seus logradouros conforme as oito zonas definidas no Art. 210°. Cabe ressaltar, no entanto, que este Plano atualmente é alvo de um processo de revisão, sendo os principais pontos a apresentação da proposta de Zoneamento, a Regularização Fundiária e a instituição de um marco regulatório para ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP) em área consolidada.

4.3 OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS URBANAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Ao longo dos anos, a ocupação desordenada das encostas e margens do rio Itapemirim provocou a redução drástica da vegetação nativa nas Áreas de Preservação Permanentes do município. Essa diminuição da cobertura vegetal e a presença de construções antrópicas na calha maior do rio propiciam o aumento dos picos de enchentes, bem como a deterioração da qualidade hídrica em decorrência do aumento da impermeabilidade do solo.

Considerando que o trecho avaliado deste corpo hídrico em sua calha maior tem entre 50 e 200 metros de largura, o Código Florestal Brasileiro estabelece que sua APP relativa tenha 100 metros (BRASIL, 2012a). Tal condição corresponde a uma área de 219,7 hectares, o equivalente a 1,9% da área urbana total da cidade. No entanto, em 2012 verificou-se que a vegetação ciliar correspondia a apenas 63,6 hectares, isto é, apenas 28,9% do que deveria ser (FIORESE, LEITE, LOPES, 2019).

Analisando os 19 bairros abrangidos por tais áreas do rio Itapemirim, nota-se que os percentuais de APP de cada um deles variaram entre 7,37% e 41,58% em relação ao tamanho total que deveriam ter de acordo com o Código Florestal vigente. Em 10 destes bairros, os valores estimados são inferiores a 20% e em apenas 4 a vegetação florestal supera a faixa dos 30% (Tabela 4-1). Tais resultados demonstram a substancial fragilidade da proteção do referido curso hídrico nessas localidades.

Tabela 4-1 - Vegetação ciliar, em metros quadrados (m^2) e porcentagem, referente à Área de Preservação Permanente (APP) do segmento do rio Itapemirim no ano de 2012.

Bairro	**Área (m^2)**	**Relação entre vegetação ciliar e APP do segmento do rio Itapemirim (%)**
Álvaro Tavares	74.639,50	41,58
Arariguaba	81.696,21	37,18
Coronel Borges	44.876,85	32,94
Rubem Braga	38.793,88	32,80
Nossa Senhora da Glória	8.042,00	27,70
Teixeira Leite	32.279,60	25,07
Alto Amarelo	3.522,18	23,91
Valão	18.589,08	23,82
Baiminas	19.577,71	20,82
Independência	19.545,22	19,78

Tabela 4-1 - Vegetação ciliar, em metros quadrados (m^2) e porcentagem, referente à Área de Preservação Permanente (APP) do segmento do rio Itapemirim no ano de 2012.

Bairro	**Área (m^2)**	**Relação entre vegetação ciliar e APP do segmento do rio Itapemirim (%)**
Ilha da Luz	34.399,86	19,00
Maria Ortiz	3.111,92	16,12
Vila Rica	1.056,34	15,87
Ibitiquara	7.710,13	15,69
Aquibadam	18.661,92	12,80
Centro	20.177,97	12,13
Amaral	744,06	11,50
Guandu	7.530,17	9,68
Novo Parque	5.000,64	7,37

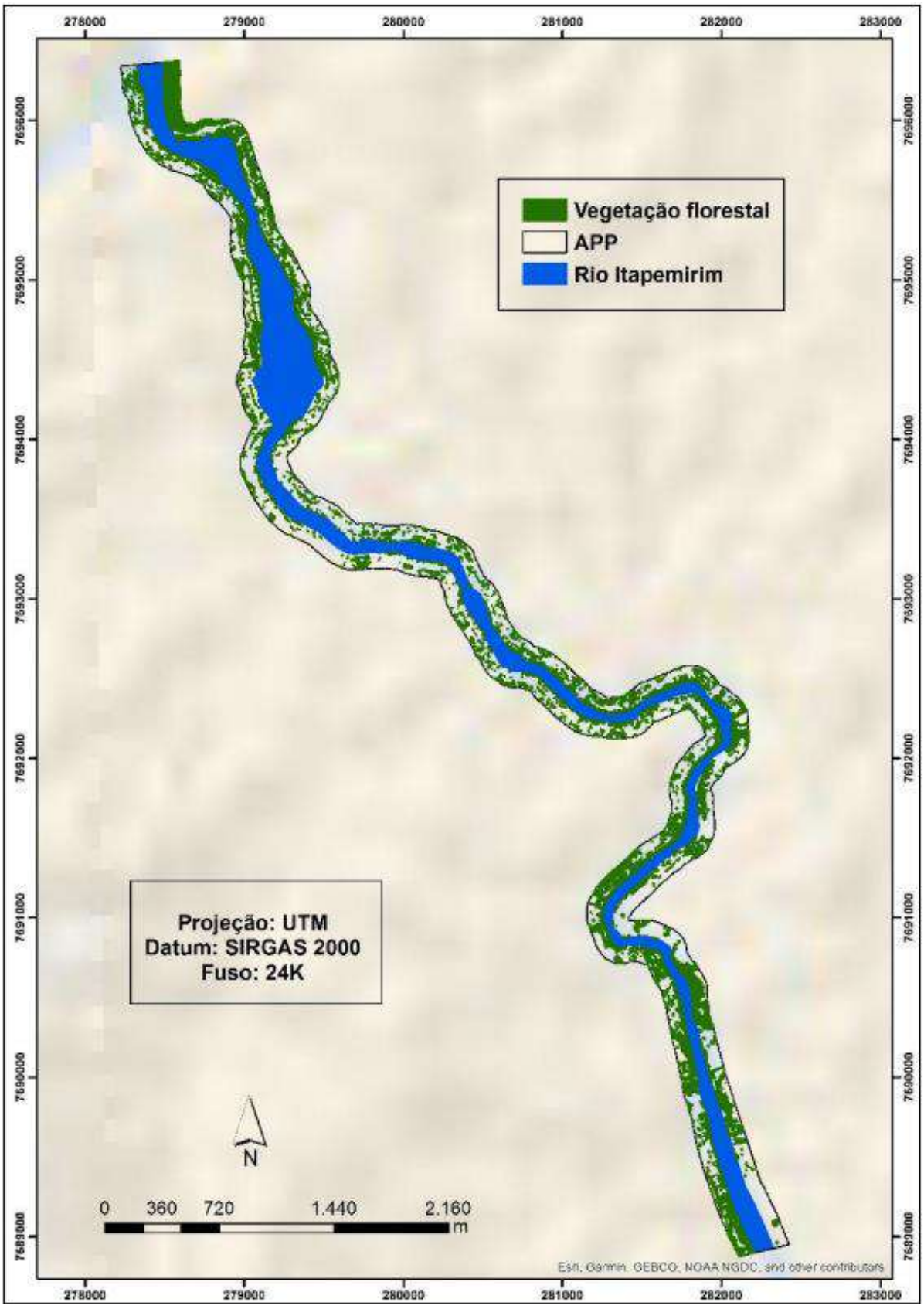
Fonte: Fiorese, Leite e Lopes (2019).

Observando estas informações, nota-se que o bairro Álvaro Tavares é o que apresenta o maior valor de cobertura florestal na APP (41,58%). Isso ocorre por ele estar localizado ao sul da faixa urbanizada da cidade, em região periférica com baixa ocupação imobiliária e com ocorrência de pastagens com cobertura florestal em trechos da área ciliar. Já os resultados de Novo Parque (aquele com a menor cobertura florestal estimada, isto é, 7,37%) refletem um baixo nível de arborização urbana, além de evidenciarem a presença de diversas habitações construídas em processo de invasão e em terrenos com declividade elevada.

Os bairros que apresentaram percentuais inferiores a 15% estão localizados próximos ao centro da cidade, o que indica uma maior devastação da mata ciliar nestes locais. Essa interferência humana deve-se ao processo de urbanização desordenada que culmina com a ocupação irregular das APP.

Neste sentido, a Figura 4-4 apresenta a distribuição da cobertura vegetal destas áreas do trecho do rio Itapemirim localizado no município de Cachoeiro de Itapemirim.

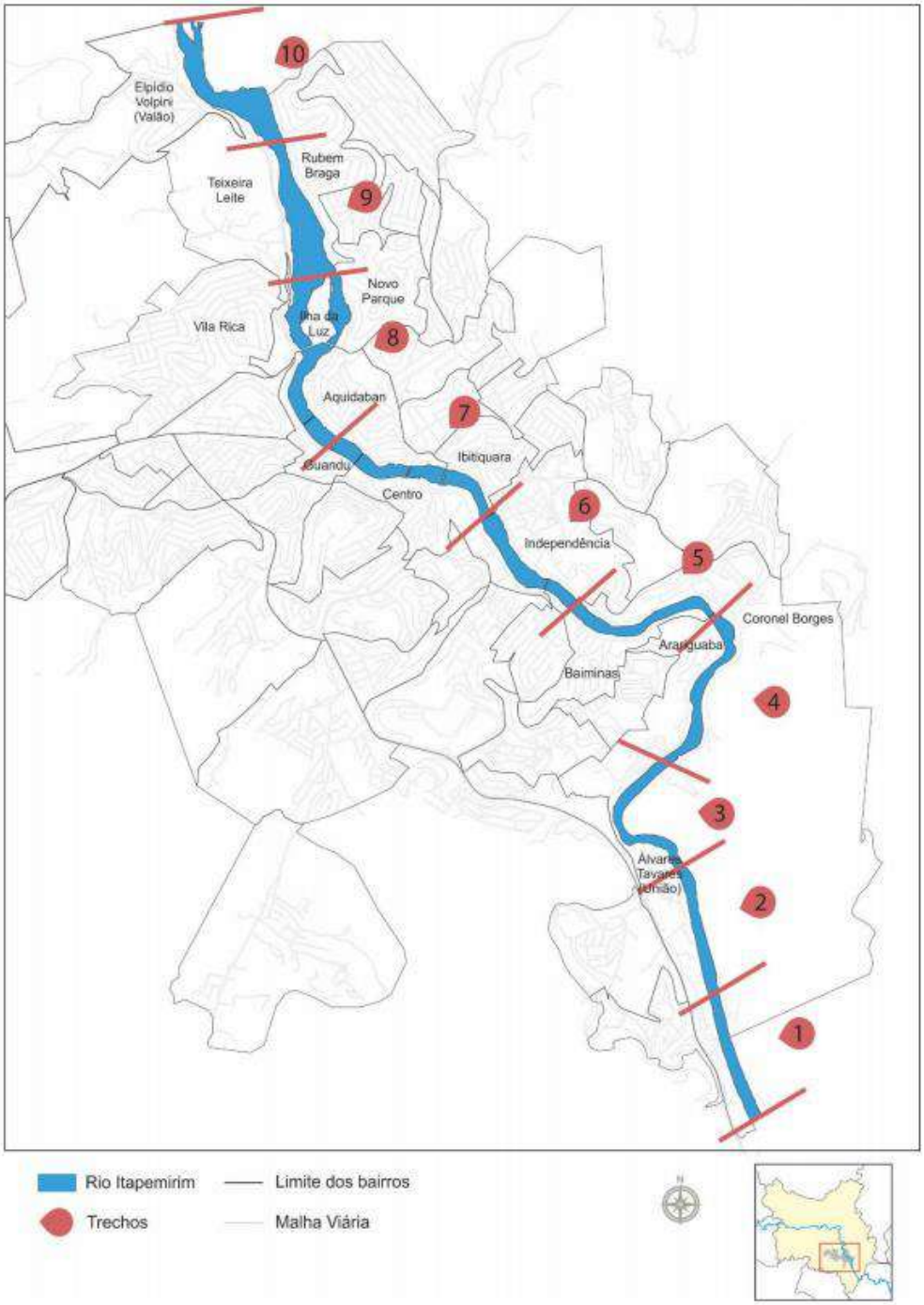
Figura 4-4 - Distribuição da cobertura vegetal da APP do trecho urbano analisado.



Fonte: Fiorese, Leite e Lopes (2019).

Também merece destaque o estudo de Penna (2017), que fez uma análise dos impactos ambientais em fundo de vale no trecho do rio Itapemirim. Nele, a autora dividiu o curso d'água em 10 trechos, conforme ilustra a Figura 4-5, constatando que todos são ocupados por diferentes escalas de ruas ou avenidas marginais, loteamentos, edificações, caminho e trilhas sem asfaltamento e áreas de pecuária e pastagem.

Figura 4-5 - Limite dos trechos de estudo no rio Itapemirim.



Fonte: Penna (2017).

Sua pesquisa concluiu que parte da vegetação ciliar está preservada nos trechos 1, 2, 3, 4 e 10, com destaque a uma maior quantidade de árvores na margem esquerda do último. Apesar disso, essa cobertura vegetal é predominantemente caracterizada por áreas de pastagem, o que representa apenas 8% da capacidade de impermeabilização do solo. Adicionalmente, a autora identificou que cinco dos trechos localizados no centro da área urbana contam com as duas margens ocupadas majoritariamente por residências unifamiliares, cujos fundos do lote localizam-se na beira do rio.

A Figura 4-6 apresenta alguns registros fotográficos que evidenciam a ocupação das margens de alguns trechos do rio Itapemirim propostos em tal estudo.

Figura 4-6 - Situação de alguns trechos do rio Itapemirim.

Trecho 3 - Rodovia na margem direita do rio (2015).

Trecho 10 - Avenida na margem direta do rio (2015).

Trecho 6 - Margem esquerda ao fundo (2016).

Trecho 7 - Margem esquerda (2016).

Figura 4-6 - Situação de alguns trechos do rio Itapemirim.

Trechos 7 e 8 - Ponte ao fundo (2015).

Trecho 8 - Calçadão da Av. Beira Rio na margem direita, bairro Aquidaban ao fundo (2015).

Trecho 9 - Calçadão arborizado na margem esquerda (2015).

Trecho 10 - Vegetação (2015).

Fonte: Penna (2017).

4.4 OFERTA DE MORADIAS E SOLO URBANIZADO

Nos últimos anos foram ofertadas 1.744 unidades habitacionais urbanas em Cachoeiro de Itapemirim referentes ao Programa “Minha Casa, Minha Vida”. Deste montante, em 2016 foram entregues 496 unidades do residencial Esperança, no bairro Marbrasa, enquanto as outras 1.248 ficaram prontas somente em 2018, com os residenciais Otílio Roncete 1, 2 e 3, todos localizados no bairro Gilson Carone (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2016a; 2018).

Tal Programa também mantém um cadastro de reserva de candidatos para cobrir eventuais desistências/desclassificações, bem como para selecionar candidatos em futuros empreendimentos. Como condições para sua inscrição, o candidato deve

morar no município há mais de dois anos, ter renda de até R$ 1.800,00 e não possuir imóvel.

Além deste Programa, foi prevista a construção de 43 moradias populares para residentes da comunidade quilombola de Monte Alegre. Estas foram viabilizadas por meio de recursos oriundos do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), criado no âmbito do Programa “Minha Casa, Minha Vida” com a finalidade de possibilitar o acesso à moradia digna no campo mediante construção ou reforma aos agricultores familiares, trabalhadores rurais e comunidades tradicionais (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2016c). Para fazer parte dele, os beneficiários devem estar regularizados civilmente, fazer parte de um grupo reunido pela Entidade Organizadora, comprovar renda familiar bruta anual de até R$17.000,00, e, caso seja beneficiário assentado do Programa Nacional de Reforma Agrária, também deverá constar na relação de beneficiários do INCRA (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

Em termos de regularização fundiária, o município regularizou a situação de aproximadamente 1.500 famílias no ano de 2016 no loteamento Coramara II, localizado no bairro Gilson Carone (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2016d). Salienta-se que tal medida foi concretizada graças ao Programa de Regularização Fundiária Morar Legal, do Governo do Estado, cuja implementação é de competência da Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (Sedurb) e pauta-se no apoio aos municípios com capacitação e assessoria técnica e na promoção da regularização de núcleos habitacionais identificados, de forma a garantir a permanência das pessoas no local onde vivem em conformidade com a lei (SEDURB, 2019).

Finalmente, neste mesmo ano estava prevista a regularização fundiária de outros 392 lotes localizados em áreas de interesse social do município, sendo 175 lotes do bairro Fé e Raça, 133 do bairro Zumbi (Alto Eucalipto) e 84 do bairro Nossa Senhora Aparecida. Os recursos para realização deste trabalho são provenientes do Programa Nosso Bairro, em parceria com o Governo Federal (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2016e).

4.5 NECESSIDADES HABITACIONAIS

O monitoramento e a análise do déficit habitacional têm por objetivo direcionar ações e políticas públicas voltadas à provisão e recuperação de moradias para famílias de baixa renda. Além disso, estas ferramentas fornecem subsídios para que os municípios elaborem seus Planos Locais de Habitação de Interesse Social (IJSN, 2017). No Brasil, a Fundação João Pinheiro (FJP) é a principal referência no cálculo do déficit habitacional com base no IBGE e na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), embora ela não possibilite a desagregação dos dados a nível municipal.

Tendo isso em vista, o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) elaborou uma metodologia de estimativa do déficit habitacional baseado no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). Mesmo com uma base de dados diferente, salienta-se que os elementos utilizados em seu cálculo são os mesmos da estimativa realizada pela FJP (Quadro 4-1).

Quadro 4-1 - Resumo da metodologia de cálculo do déficit habitacional pelo IJSN.

Componentes	**Descrição**
Habitações precárias	Considera no seu cálculo dois subcomponentes: os domicílios rústicos e os domicílios improvisados.
Coabitação familiar	Considera no seu cálculo dois subcomponentes: os cômodos e as famílias conviventes secundárias que desejam constituir novo domicílio
Ônus excessivo com aluguel	Corresponde ao número de famílias urbanas, com renda familiar de até três salários mínimos, que moram em casa ou apartamento (domicílios urbanos duráveis) e que despendem 30% ou mais de sua renda com aluguel.
Adensamento	Corresponde aos domicílios alugados com um número médio superior a três moradores por dormitório.

Fonte: IJSN (2017).

É importante ressaltar que esta é uma metodologia de estimativa que está susceptível à erros. Além de existir a possibilidade de que uma parcela das famílias de baixa renda ainda não faça parte do cadastro, pode ocorrer a realização do cadastro por família sem o registro específico da identificação do domicílio, o que impossibilita estimar a parcela da coabitação familiar (famílias conviventes). Outro aspecto a ser mencionado é o caráter de auto declaração das informações constantes no CadÚnico, que podem eventualmente gerar distorções nos resultados. Considerando tais limitações, os dados apresentaram um índice de

87,08% e 88,10% de consistência para pessoas e para famílias inscritas no CadÚnico do Espírito Santo, respectivamente.

Segundo este método, o número de pessoas e famílias em situação de déficit habitacional em Cachoeiro de Itapemirim segundo os dados de dezembro de 2016 pode ser observado na Tabela 4-2. Considerando que, na época, o município tinha uma população de aproximadamente 208.972 habitantes, calcula-se que o índice de déficit habitacional por pessoas é de 1,5%.

Tabela 4-2 - Número de pessoas e famílias em Cachoeiro de Itapemirim em situação de déficit habitacional – dezembro de 2016.

Componente do déficit	**N° de pessoas**	**N° de famílias**
Ônus Excessivo aluguel	8.202	2.933
Adensado	641	136
Habitação precária*	113	41
- *Rústico*	72	23
- *Improvisado*	41	18
Coabitação familiar**	45	18
TOTAL	**9.001**	**3.128**

Fonte: IJSN (2017). *Habitação Precária corresponde à soma das categorias Improvisado e Rústico. **Coabitação Familiar considerou apenas a componente “cômodo”, visto a inconsistência da base do cadastro.

Segundo o Plano Estadual de Habitação (PEHAB) do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim é uma de suas 4 cidades não-metropolitanas que possui aglomerados subnormais (ESPÍRITO SANTO, 2014a). Este é um termo utilizado pelo IBGE para designar as chamadas “favelas”, que têm como característica a ocupação desordenada e densa de propriedade alheia e a carência de serviços públicos e assistenciais, contando com, no mínimo, 51 habitações (IBGE, 2010b).

São 18 aglomerados subnormais identificados no município: Abelardo Ferreira Machado, Aeroporto, Alto União, Teixeira Leite, Campo da Leopoldina, Nossa Senhora Aparecida, Doutor Gilson Carone, São Francisco de Assis, Bela Vista, Rubem Braga, Santa Cecilia, Zumbi, São Luiz Gonzaga, Alto Independência, Nossa Senhora de Fátima, Elpidio Volpini, Boa Vista, Santa Cecília. Tais localidades totalizam 25.530 habitantes e 7.452 domicílios, sendo 6.282 construídos em encostas, 572 em local plano, 317 em colina suave e 281 às margens de cursos d’água (ESPÍRITO SANTO, 2014a).

A pesquisa MUNIC – Perfil dos Municípios Brasileiros, realizada pelo IBGE em 2017, também identifica a existência de localidades com instalações precárias e

programas de melhoria fornecidos pela administração pública. O resultado é apresentado no Quadro 4-2.

Quadro 4-2 – Situação de Cachoeiro de Itapemirim quanto às necessidades habitacionais.

Existem no município:	
Favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados	Sim
Cortiços, casas de cômodos ou cabeças-de-porco	Não
Loteamentos irregulares e/ou clandestinos	Sim
Ocupações de terrenos ou prédios por movimentos de moradia	Não
Foram realizados pela prefeitura, no ano de 2015 e/ou 2016, programas ou ações de:	
Construção de unidades habitacionais	Sim
Aquisição de unidades habitacionais	Não
Melhoria de unidades habitacionais	Não
Oferta de material de construção	Não
Oferta de lotes	Não
Regularização fundiária	Sim
Urbanização de assentamentos	Não
A prefeitura tem algum programa que conceda o benefício do aluguel social?	Sim

Fonte: IBGE (2017b).

Por fim, cabe mencionar que Cachoeiro de Itapemirim dispõe de um Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FMHIS) e seu respectivo Conselho Gestor, bem como de um Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS). Entretanto, em consulta ao site do Ministério das Cidades em setembro de 2019, o município encontrava-se em situação pendente quanto às exigências do sistema do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) (Lei n.° 11.124/2005) (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2019).

4.5.1 Projeções do déficit habitacional

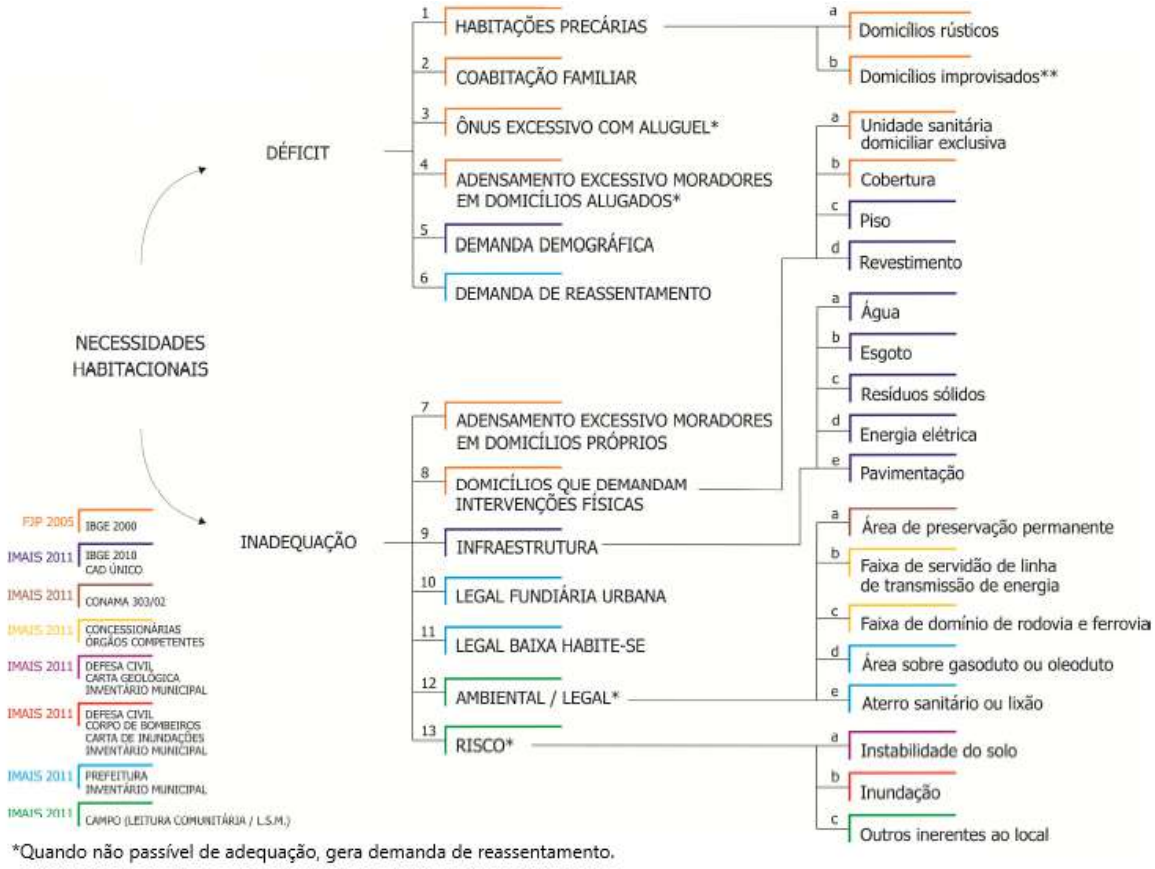
A habitação adequada deve contemplar, dentre outros aspectos, a disponibilidade de serviços, infraestrutura e de equipamentos urbanos públicos; ter boas condições de habitabilidade, provento proteção contra variações climáticas, eventos extremos e riscos; e que ofereça condições de desenvolvimento humano e adequação cultural (CAU/BR, 2015).

A definição de déficit habitacional é de grande complexidade. Segundo o PLHIS, o aumento ou diminuição da demanda por habitação ou terrenos urbanos depende de alguns fatores como: o preço da habitação, os preços dos bens substitutos, a renda dos compradores, o preço do solo, o valor dos aluguéis, os programas públicos governamentais, as características das habitações, o gosto ou preferência dos compradores, as taxas de crescimento ou declínio da população, as mudanças nas características da população, as dificuldades ou facilidades de acesso ao crédito, as

taxas de juros dos financiamentos, os preços dos bens relacionados à habitação, e as expectativas dos consumidores com relação a futuros aumentos de preços.

Neste contexto, a Figura 4-7 mostra a composição da necessidade habitacional em função das situações que geram o déficit e dos tipos de inadequação domiciliar.

Figura 4-7 - Fluxograma de necessidades habitacionais.



Fonte: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2012a).

Sabendo que o incremento populacional estimado de 2020 a 2040 pelo PERS-ES é de 18.143 novos habitantes, e considerando o dado do IBGE de aproximadamente 3,17 habitantes por domicílio em Cachoeiro de Itapemirim, estima-se serão necessárias 5.724 novas unidades habitacionais até o ano de 2040 no município.

O déficit habitacional pode levar à ocupação desordenada do espaço urbano. O adensamento populacional, somado à ocupação de áreas de risco e a falta de planejamento urbano, tem agravado eventos de inundações e alagamentos e tornado ainda mais precário o saneamento ambiental em grandes centros urbanos. A expansão das cidades tem ocorrido tendo como principal característica à

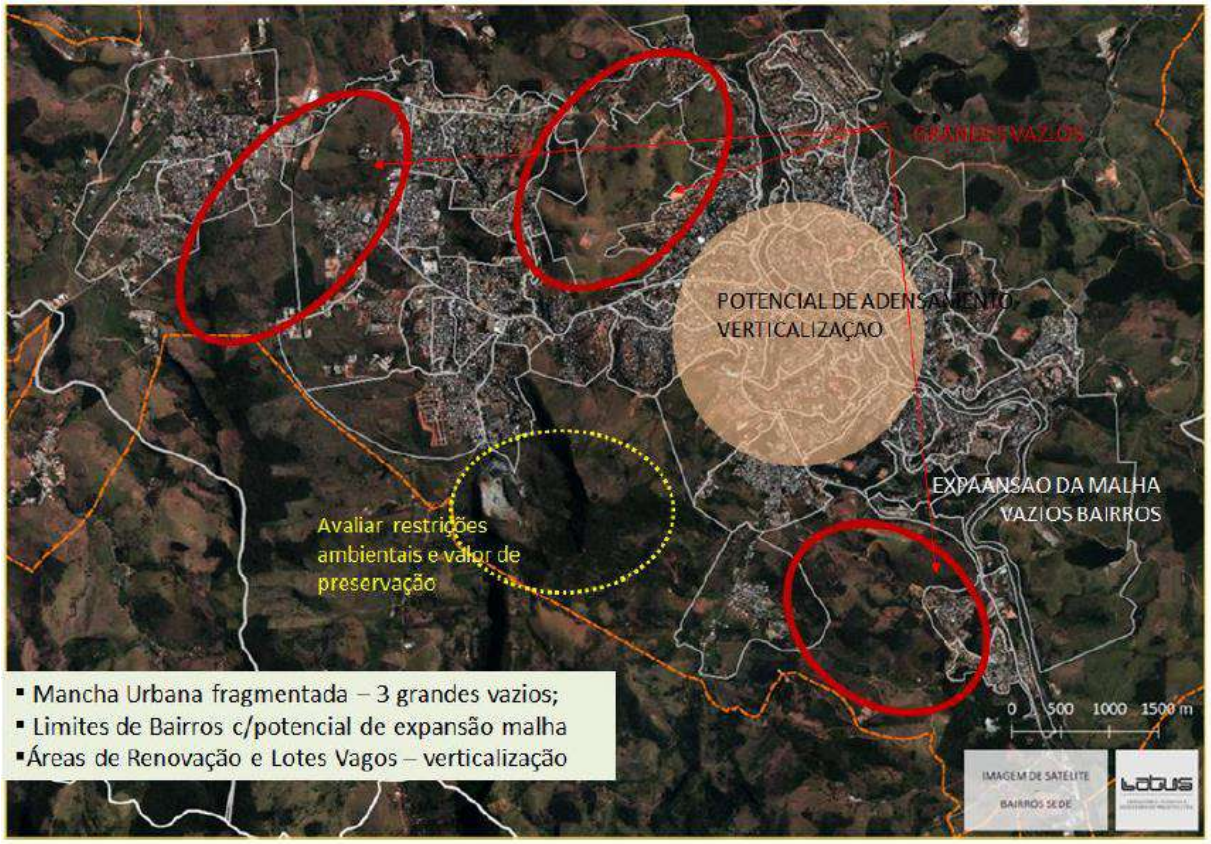
ocupação de áreas impróprias, como mananciais, APPs, encostas e fundos de vales.

Um dos principais problemas detectados nas áreas de ocupação inadequada é a falta de esgotamento sanitário, de abastecimento de água e de gerenciamento dos resíduos sólidos. Esse cenário impacta negativamente o ambiente urbano, acarretando, por exemplo, a poluição das águas, a propagação de doenças e vetores e o comprometimento da saúde da população.

No município de Cachoeiro de Itapemirim estes problemas também podem ser observados, com grande ocupação ao longo da margem do Rio Itapemirim e em áreas de declive. Segundo o Relatório de Leitura Técnica de Revisão do Plano Diretor Municipal de Cachoeiro de Itapemirim (2020), identificam-se três grandes vazios que fragmentam a malha urbanizada por onde deverão ocorrer vetores de expansão e densificação.

No estudo, foi considerada ainda a malha já instalada nos setores mais centrais e de melhor infraestrutura como potencial de renovação do tecido e possível verticalização, destacando também que os atuais limites de bairros não estão ocupados em toda sua extensão. Assim sendo, a Figura 4-8 mostra a avaliação das possíveis áreas de expansão do município, segundo tal relatório.

Figura 4-8 - Potencial de adensamento e expansão urbana do município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2020).

O adequado planejamento habitacional pode proporcionar o melhor desenvolvimento dos serviços de saneamento básico no município. A produção de novas unidades habitacionais pode trazer estímulo à indústria, à geração de empregos e ao combate à precariedade habitacional. Ainda assim, tem-se como alternativas importantes para o enfrentamento das necessidades habitacionais o combate à precariedade da moradia e de infraestrutura, ao adensamento excessivo e à desigualdade social.

5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA SAÚDE

No Brasil, o processo de urbanização se deu de forma desigual e sem o adequado planejamento da infraestrutura, com destaque à questão do saneamento básico. Com grandes diferenças entre regiões e classes sociais, isso acarretou problemas de contaminação do solo, da água, dos alimentos e do ar, criando um ambiente propicio ao surgimento e disseminação de doenças, colocando, portanto, a saúde da população em risco (TEXEIRA *et al.*, 2014). Essa ausência de estruturas eficazes de esgotamento sanitário, abastecimento de água, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas gera diversos impactos negativos sobre a saúde da população, além de promover graves desequilíbrios ecológicos e consequências negativas de ordem política, econômica e social.

Dentre estes impactos, estão as chamadas Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). Responsáveis por gerar um relevante impacto na saúde pública, tais doenças possuem diferentes modos de transmissão e abrangem diversas patologias, dentre elas a diarreia, a febre amarela, a leptospirose e as micoses (VIDIGAL, 2015).

Tendo em vista que os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do país, pode-se afirmar que o meio ambiente e o saneamento básico, por exemplo, são fatores determinantes e condicionantes para a saúde (BRASIL, 1990). Sendo assim, foi estabelecido que participar da formulação de políticas e execução de ações de saneamento básico são algumas das atribuições que competem ao nosso Sistema Único de Saúde.

Em Cachoeiro de Itapemirim, dados do Relatório Anual de Gestão de 2018 indicam que a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) possuía 46 estabelecimentos de saúde sob sua gestão naquele ano, sendo 31 destes Centros/Unidades Básicas de Saúde. Dentre os serviços que esta Secretaria executa estão as atividades de vigilância sanitária, que compreende inspeções sanitárias, diligências a estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, dentre outros. Também merece destaque a vigilância epidemiológica, que consiste na identificação de agravos de notificação, estando dentre as principais doenças de notificação compulsória a dengue e chikungunya (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2018b).

Em termos de estrutura, o município não possui nenhum hospital sob sua gestão. Todos eles possuem contrato de serviços com a Secretaria Estadual de Saúde, representada pela Superintendência Regional de Saúde. Apesar disso, a SEMUS detém 11 ambulâncias próprias do tipo A (remoção simples) e 3 locadas do mesmo tipo. Além disso, ela oferta transporte sanitário a pacientes que necessitam de tratamento fora de seu domicílio. Para tanto, são empregados 1 ônibus, 4 vans e 11 veículos de 5 lugares.

Por fim, cabe mencionar que o município tem como seu instrumento central de planejamento o Plano Municipal de Saúde (PMS), elaborado para o período 2018 a 2021. Por sua vez, este é responsável por estabelecer as diretrizes que foram aprovadas pela Resolução CMS n.º 021/2017.

5.1 DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

Conforme mencionado anteriormente, as DRSAI são doenças infectoparasitárias de importância epidemiológica que possuem relação direta com o ambiente degradado, estando associadas às condições de higiene precárias, condições inadequadas da água para consumo, infestação de insetos e ao esgotamento sanitário impróprio (FONSECA; VASCONCELOS, 2011). O Quadro 5-1 apresenta uma listagem destas de acordo com o capítulo “Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias”, obtido na 10ª edição da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID 10).

Quadro 5-1 - Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado e o modo de transmissão.

CID-10	Doença	Categoria
A00	Cólera	Doenças de transmissão Fecal-oral
A01	Febres tifoide e paratifoide	
A02	Outras infecções por Salmonella	
A03	Shiguelose	
A04	Outras Infecções bacterianas	
A06	Amebíase	
A07	Outras Doenças Intestinais por protozoários	
A08	Doenças Intestinais virais, outras e as não especificadas	
B15	Hepatite A	
A90	Dengue clássica	Doenças transmitidas por picada de inseto
A91	Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue	
A95	Febre Amarela	

Quadro 5-1 - Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado e o modo de transmissão.

CID-10	Doença	Categoria
B55	Leishmaniose	
B74	Filariose	
B50-B54	Malária	
B57	Doença de Chagas	
B65	Esquistossomose	Doenças transmitidas através do contato com a água contaminada
A27	Leptospirose	
A71	Tracoma	Doenças relacionadas à higiene
B35	Dermatofitoses	
B36	Outras micoses superficiais	
B67	Equinococose	Doenças relacionadas a parasitas intestinais
B76	Ancilostomíase	
B77	Ascarídiase	
B78	Estrongiloidíase	
B79	Tricuríase	
B80	Oxiuríase	
B68	Infestação por *Taenia*	
B69	Cisticercose	

Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2002).

Na epidemiologia, o termo morbidade refere-se aos indivíduos que adquiriram doenças em um determinado intervalo de tempo. Neste contexto, a Tabela 5-1 apresenta a morbidade hospitalar do SUS no município de Cachoeiro de Itapemirim para algumas das doenças infecciosas e parasitárias (Capítulo I CID-10) supracitadas.

Tabela 5-1 - Morbidade hospitalar do SUS por local de internação segundo doenças lista de morbidade CID-10 (jan/2014 – nov/2019).

Código	Descrição	2014	2015	2016	2017	2018	2019
001	Cólera	1	-	3	-	1	5
002	Febres tifoide e paratifoide	1	-	-	-	-	3
004	Amebíase (em crianças de 7 a 14 anos)	-	-	-	-	-	-
005	Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (em crianças menores de 4 anos)	257	136	213	173	144	198
018.1	Leptospirose icterohemorrágica	1	-	-	-	-	-
018.2	Outras formas de leptospirose	-	3	-	-	3	-
018.3	Leptospirose não especificada	4	2	6	4	5	3
031	Febre amarela	-	-	-	1	-	-
032.1	Dengue [dengue clássico]	32	107	226	20	23	150
032.2	Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue	1	4	3	1	-	10
038	Outras hepatites virais	2	5	5	6	-	2
043	Malária	1	-	-	-	-	-
045	Tripanossomíase (em crianças	-	-	-	-	-	-

Tabela 5-1 - Morbidade hospitalar do SUS por local de internação segundo doenças lista de morbidade CID-10 (jan/2014 – nov/2019).

Código	Descrição	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	entre 7 e 14 anos)						
046	Esquistossomose (em crianças entre 7 e 14 anos)	-	-	-	-	-	-
052	Ancilostomíase (em crianças entre 7 e 14 anos)	-	-	-	-	-	-

Nota: O código 37 corresponde a Hepatite aguda B e não Hepatite aguda A. Assim, foi alterado de "Hepatite aguda B" (código 37) para Outras hepatites virais (código 38), visto que na lista de tabulação para morbidade CID-10 há apenas essas duas opções.

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Pela simples análise da Tabela 5-1, verifica-se que os maiores casos de morbidade hospitalar são aqueles ligados à diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (em crianças menores de 4 anos) e à dengue. Tais gastroenterites são infecções do aparelho digestivo que se manifestam por vômitos, mal-estar, febre e diarreias, acometendo principalmente crianças (DIAS *et al.,* 2010a). A contaminação pode ocorrer pelo consumo de água contaminada e/ou de alimentos mal preparados ou não higienizados e sua origem pode ser viral, parasitária ou bacteriana, sendo os principais agentes bacterianos aqueles dos gêneros *Salmonella, Shigella, Escherichia, Staphylococcus, Aeromonas, Plesiomonas, Yersinia* e *Campylobacter* (TORRES FILHO, 2013).

Os casos de diarreias e gastroenterites vêm diminuindo ao longo dos anos, o que indica melhores condições higiênico-sanitárias dos munícipes em Cachoeiro de Itapemirim. No entanto, essa significativa melhora não exime a necessidade de medidas de prevenção contínua, tanto individuais quanto coletivas.

Já os casos de dengue, embora tenha sido registrada sua redução nos últimos dois anos, no ano de 2019 sua incidência voltou a subir. Salienta-se que esta é a uma doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, cuja proliferação se dá em coleções de água parada, na qual a fêmea coloca os ovos que posteriormente eclodem originando as larvas. O tempo entre a eclosão do ovo e o mosquito adulto é de cerca de 10 dias, podendo ser acelerado por fatores como a temperatura (DIAS *et al*., 2010).

Sua permanência e expansão podem ser explicadas por diversos fatores, tais como a urbanização crescente, condições climáticas favoráveis e a destinação inadequada

de resíduos sólidos urbanos, que aumentam a quantidade de reservatórios para o vetor se desenvolver. Além disso, locais sem saneamento adequado possuem maiores níveis de infestação e riscos de ocorrência de dengue. Isso indica que as condições de saneamento básico e os aspectos socioeconômicos e culturais da população também influenciam na quantidade de mosquitos transmissores (FERREIRA; NETO, 2007).

De acordo com informações apresentadas no Plano Municipal de Saúde (PMS, 2017a), a dengue foi um dos principais agravos de notificação compulsória confirmados em Cachoeiro entre 2012 a 2016. Nesse período, a dengue representou 76,31% das principais notificações, de modo que seus principais agravos somaram 32.602 destas notificações. Esse quadro se deve às condições climáticas do município, que são favoráveis para o vetor se desenvolver, além da prática comum dos munícipes jogar resíduos sólidos em locais impróprios ou fora do horário de coleta, bem como da falta de cuidado com terrenos baldios, quintais e demais áreas domiciliares (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017a).

Como não existem vacinas ou drogas antirretrovirais especificas para a dengue, o que ocorre é o combate ao vetor. Este processo, por sua vez, envolve ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação e tratamento de criadouros, assim como atividades de educação em saúde e mobilização social (BRASIL, 2010a). Embora o município realize ações de educação em saúde e o *Monitoramento Inteligente do Aedes* vistorie todas as armadilhas disponibilizadas, é necessário intensificar a eliminação de criadouros do mosquito para se manter a infestação do vetor em níveis incompatíveis com a transmissão da doença. Para isso, é necessária a atuação integrada da atenção básica de saúde com o saneamento ambiental, além de uma mudança cultural nos hábitos da população (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017a).

Por fim, devido ao aumento da ocorrência de casos de dengue e com a introdução do vírus chikungunya, o município instituiu em maio de 2019 o Plano de Contingência Municipal para Epidemias de Dengue e Chikungunya por meio do Decreto n.º 28.595. Este trata de um conjunto de atividades relacionadas à vigilância epidemiológica, sanitária, laboratorial e entomológica, além do controle da população do vetor e assistência médica para controle destas doenças (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019b).

5.2 ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS

O estado nutricional de crianças é um importante fator para verificação das condições de saúde e qualidade de vida de uma população. Além do estudo de aspectos sociais e econômicos, o saneamento básico é um fator que exerce significativa influência em sua determinação (PEREIRA *et al.*, 2017). Associado a precárias condições de vida, a ausência de saneamento básico aumenta a probabilidade de ocorrência de doenças infecto-parasitárias, expondo, portanto, crianças a um maior risco de desnutrição ou ao agravamento acelerado do estado nutricional daquelas que já se encontram desnutridas (PEDRAZA, 2017).

Considerando este cenário, a avaliação do estado nutricional de diferentes grupos populacionais usuários da atenção básica é um dos principais objetivos da Vigilância Alimentar e Nutricional contemplada pelo SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional). Ressalta-se que este é um sistema de informações voltado à promoção contínua de dados sobre as condições nutricionais da população e seus fatores de influência. Por meio dele é possível realizar o registro de informações para monitoramento do estado nutricional da população atendida por demanda espontânea nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde ou por profissionais da Estratégia Saúde da Família e Programa de Agentes Comunitários de Saúde (BRASIL, 2011).

Assim sendo, a avaliação do estado nutricional é uma importante ferramenta para o acompanhamento do crescimento infantil, uma vez que reflete a situação global do indivíduo. Tal classificação pode ser realizada por meio de índices antropométricos, como o índice peso para idade (P/I), que expressa a relação entre a massa corporal e a idade cronológica da criança. É válido mencionar que este é o principal parâmetro contemplado na Caderneta de Saúde da Criança para a caracterização do baixo peso (BRASIL, 2011). Sua classificação é definida em pontos de corte representados por quatro percentis, a saber:

- **P/I abaixo do percentil 0,1:** crianças com peso muito baixo para a idade;
- **P/I maior ou igual ao percentil 0,1 e menor que o percentil 3:** crianças com peso baixo para a idade;

- **P/I maior ou igual ao percentil 3 e menor que o percentil 10:** crianças em risco nutricional, isto é, aquelas com risco aumentado de morbimortalidade em decorrência do estado nutricional (RASLAN et al., 2008);
- **P/I maior ou igual ao percentil 10 e menor que o percentil 97:** crianças com peso adequado para a idade (eutrófica);
- **P/I maior ou igual ao percentil 97:** crianças com risco de sobrepeso.

Para Cachoeiro de Itapemirim, a Tabela 5-2 apresenta o estado nutricional de crianças menores de 5 anos de acordo com o índice supracitado para os anos de 2004 a 2007, período disponível no DATASUS com dados completos.

Tabela 5-2 - Estado nutricional crianças < 5 anos (peso por idade) em Cachoeiro de Itapemirim.

Ano/Índice	**2004**		**2005**		**2006**		**2007**	
Peso muito baixo	12	0,81%	29	0,51%	42	0,44%	45	0,57%
Peso baixo	65	4,41%	242	4,29%	426	4,41%	358	4,51%
Risco nutricional	133	9,02%	406	7,20%	920	9,53%	814	10,26%
Peso normal	1.168	79,24%	4.600	81,56%	7.611	78,88%	6.234	78,58%
Risco de sobrepeso	96	6,51%	363	6,44%	648	6,72%	482	6,08%
Sem Informação	0	0,00%	0	0,00%	2	0,02%	0	0,00%
Total Anual	**1.474**	**100,00%**	**5.640**	**100,00%**	**9.649**	**100,00%**	**7.933**	**100,00%**

Fonte: Registro de informações do estado nutricional das famílias no SISVAN - módulo de gestão municipal (DATASUS).

Conforme pode ser observado na Tabela 5-2, em média 80% das crianças menores de 5 anos no município encontravam-se com peso adequado para sua idade no período de análise. Com relação ao risco nutricional e pesos baixo e muito baixo, nota-se um número significativo de crianças nesses estados, com uma média de 14% ao longo dos anos. Já aquelas com risco de sobrepeso corresponderam em média a 6% das crianças com menos de 5 anos em Cachoeiro de Itapemirim.

Tendo em vista estes resultados, conclui-se que intervenções e medidas educativas de saneamento ambiental são fundamentais tanto para reduzir doenças específicas quanto para aprimorar o estado nutricional de crianças (OLIVEIRA *et al.,* 2011).

5.3 DIARREIA AGUDA EM CRIANÇAS MENORES DE QUATRO ANOS

A diarreia aguda na infância representa um problema de saúde relevante em nosso meio, particularmente em crianças que vivem em condições socioeconômicas precárias. Trata-se de uma doença infecciosa causada por vírus (rotavírus, coronavírus, adenovírus, astrovírus e calicivírus – em especial o norovírus), bactérias (*E. coli* enteropatogênica clássica, *E. coli* enterotoxigenica, *E. coli* enterohemorrágica, *E. coli* enteroinvasiva, *E. coli* enteroagregativa, *Aeromonas, Pleisiomonas, Salmonella, Shigella, Campylobacter jejuni, Vibrio cholerae, Yersinia*), parasitas (*Entamoeba histolytica, Giardia lamblia, Cryptosporidium, Isosoporal*) ou fungos (*Candida albicans*) (SBP, 2017).

Uma significativa quantidade de casos de morbidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível foi identificada em crianças com menos de 4 anos de Cachoeiro de Itapemirim entre 2014 e 2019. No ano de 2014, o número de casos foi o maior do período, chegando 257. Em contrapartida, em 2015 foram registrados apenas 136 casos de morbidade, sendo este o menor valor do período. Infelizmente, o cenário voltou a piorar em 2016, quando atingiu 213.

Nos anos seguintes, verificou-se uma nova diminuição no número de casos no município, atingindo 173 em 2017 e 144 em 2018. Este cenário pode ter sua explicação na melhoria das condições ambientais, higiênicas e de saneamento, visto que essa doença pode ser causada por ingestão de água e/ou alimentos contaminados.

Entretanto, cabe apontar que o número de casos voltou a aumentar em 2019, quando chegou a 198. Isso mostra que, apesar de terem sido constatadas melhorias nos últimos anos, é fundamental que as ações de prevenção sejam contínuas. Para tanto, o município deve garantir a implementação de atividades de educação sanitária e de medidas higiênicas e sanitárias, bem como assegurar uma maior cobertura dos serviços de saneamento, sobretudo para famílias sujeitas a condições precárias.

5.4 PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA

O Programa Saúde da Família (PSF) foi implantado no Brasil pelo Ministério da Saúde ainda em 1994, tornando-se a principal estratégia para mudança do modelo assistencial e a ampliação do acesso primário aos serviços de saúde no SUS. Pouco mais de dez anos depois, o PSF foi transformado na Estratégia de Saúde na Família (ESF), ferramenta enunciada em 2006 na Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) (PINTO; GIOVANELLA, 2018; BRASIL, 2006).

Por sua vez, a ESF visa à reorganização da atenção básica no Brasil de acordo com os preceitos do SUS. Caracteriza-se, portanto, como sua porta de entrada prioritária, levando serviços multidisciplinares às comunidades por meio das Unidades Básicas de Saúde (UBS). A esta liga-se a equipe de Saúde da Família, que é instalada próxima à moradia, trabalho e/ou escola dos munícipes para assegurar seu acesso aos serviços de saúde (BRASIL, 2012b).

Segundo dados do Plano Municipal de Saúde (PMS), conforme consta no Quadro 5-2, o município de Cachoeiro de Itapemirim possuía no ano de 2017, 29 UBS com 47 ESF e 6 pontos de apoio entre as zonas rural e urbana. Além disso, sua cobertura por atenção básica naquele ano correspondia a cerca de 77,09% (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017a). Atualmente, a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) afirma que a cobertura por atenção básica no município é de 81,87%.

Quadro 5-2 - UBS e número de ESF de Cachoeiro de Itapemirim (mar/2017).

CNES	LOCAL	N.º ESF
2550245	UBS Abelardo Machado	2
2569051	UBS Aeroporto	3
3851222	UBS Agostinho Simonato	1
2547562	UBS Amaral	3
2547678	UBS Aquidabam	2
2485605	UBS BNH de Baixo	1
2547732	UBS BNH de Cima	2
2547473	UBS Burarama	1
2547686	UBS Conduru	1
2485613	UBS Córrego dos Monos	1
2547465	UBS Coutinho	1
3125416	UBS Gilson Carone	1
7314418	UBS Itaoca	1
2569035	UBS Jardim Itapemirim	3
2547694	UBS Nossa Senhora Aparecida	1
2485656	UBS Nossa Senhora da Penha	2
2825775	UBS Novo Parque	2
5706084	UBS Otto Marins	1

Quadro 5-2 - UBS e número de ESF de Cachoeiro de Itapemirim (mar/2017).

CNES	LOCAL	N.º ESF
2485591	UBS Pacotuba	1
2547546	UBS Paraíso	3
5706084	UBS Recanto	1
2547570	UBS São Luiz Gonzaga	2
2547651	UBS Soturno	1
2547481	UBS União	2
3850719	UBS Valão	1
2485648	UBS São Vicente	1
3950719	UBS Vila Rica	1
2547503	UBS Vilage da Luz	2
2547511	UBS Zumbi	3
TOTAL		**47**

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim (2017).

De acordo com informações disponíveis no site oficial da prefeitura, o município conta atualmente com mais 3 UBS (Coramara, Gironda e Parque Laranjeiras) chegando a um total de 32. Além disso, a SEMUS informou que a cidade contava com 52 Equipes de Saúde da Família no ano de 2019. Destas, 50 eram custeadas com recursos advindos do próprio município e também do Ministério da Saúde, sendo as 2 restantes custeadas integralmente pelo município (SEMUS, 2020).

Focando numa implantação gradual da ESF, bem como na possível reorganização da Atenção Básica, o município prevê a implantação da Estratégia de Agentes Comunitários de Saúde nessas unidades (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017a). Adicionalmente, cabe apontar que o PMS indica que a cobertura desses agentes é de 79,01% (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017a).

Também merece destaque a implementação de Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) como um meio para ampliar a resolubilidade, a abrangência e o escopo das ações e serviços da atenção básica. Tais núcleos são formados por equipes de especialistas e profissionais de diversas áreas de conhecimento, que por sua vez atuam em conjunto com os membros da Saúde da Família (BRASIL, 2012b). Além disso, eles são divididos em duas modalidades: o NASF I, que deve estar vinculado a um mínimo de 8 e máximo de 20 equipes de saúde da família, bem como ser composto por no mínimo cinco profissionais com formação universitária; e o NASF II, que deverá ter no mínimo 3 profissionais e se vincular a no mínimo 3 equipes de saúde da família (BRASIL, 2010b).

Neste âmbito, Cachoeiro de Itapemirim implementou um núcleo do tipo I para reestruturar suas unidades de saúde e proporcionar melhorias nos serviços oferecidos. De acordo com o Plano Municipal de Saúde, seus profissionais incluíam profissionais dos ramos da assistência social, farmácia, fisioterapia, nutrição e psicologia e este NASF possuía 20 ESF vinculadas em 2017 (Quadro 5-3).

Quadro 5-3 – Unidades de referência para o NASF I e ESF vinculadas em cada núcleo.

Unidade de Referência	N.º de ESF vinculadas	ESF vinculadas	População Abrangência
UBS Jardim Itapemirim CNES: 3569035	20	Aeroporto (3 ESF), Jardim Itapemirim (3 ESF), Coramara (1 ESF), Gilson Carone (1 ESF), Agostinho Simonato (1 ESF), Parque Laranjeiras (1 ESF), BNH de Baixo (1 ESF), BNH de Cima (1 ESF), Otto Marins (1 ESF), Recanto (1 ESF), Elpídio Volpini – Valão (1 ESF), Vila Rica (1 ESF), Zumbi (3 ESF), Córrego dos Monos (1 ESF).	61.363

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim (2017a).

5.5 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.º 9.795/1999) estabelece em seu Art. 1º que a educação ambiental corresponde aos “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltadas para a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999, p. 1). Sua promoção é inclusive um dos objetivos da Lei n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, conforme estabeleceu seu Art. 49º, inciso XII (BRASIL, 2007).

Isso evidencia que a educação ambiental se insere como um elemento estratégico no conjunto da Política de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, visto que tem como condicionante central a relação direta com componentes naturais e sociais. Neste sentido, cabe enfatizar os princípios básicos da Política Nacional de Educação Ambiental, a saber:

a) Enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
b) Concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

c) Pluralismo de ideias e concepções pedagógicas na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
d) Vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
e) Garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
f) Permanente avaliação crítica do processo educativo;
g) Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais; e
h) Reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Em Cachoeiro de Itapemirim, a Política Municipal de Educação Ambiental é algo ainda recente, tendo sido instituída apenas em 2019 pela Lei n.º 7.744. Esta evidencia a necessidade da educação ambiental em todos os níveis e modalidades do processo educativo, tanto em caráter escolar quanto não-escolar. Salienta-se que sua implementação ocorrerá por meio do Plano Municipal de Educação Ambiental a ser instituído por instrumento legal municipal e que deverá se caracterizar por linhas de ação, estratégias, critérios, instrumentos e metodologias (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019c).

Esta Política também instituiu o Órgão Gestor da Política Municipal de Educação Ambiental. Por sua vez, este é o responsável pelo Sistema Municipal de Informação de Educação Ambiental, cujos dados deverão ser coletados, tratados, armazenados, recuperados e divulgados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019d). Os membros que o compõem foram designados pelo Decreto n.º 29.017/2019 e são compostos por representantes das Secretarias Municipais de Meio Ambiente e de Educação (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019d).

Apesar de Cachoeiro de Itapemirim ainda não possuir um Plano Municipal de Educação Ambiental, o município realiza projetos e oficinas voltados ao tema, como: Caixa Ecológica, Visitação à trilha ecológica, Semana Integrada de Meio Ambiental de Cachoeiro (SIMAC), Projeto Pilhando, Nascentes Vivas, Nossos Córregos Mais Limpos, Bienal Rubem Braga, Exposul Rural, dentre outros. A seguir são descritos alguns destes projetos.

O projeto “Caixa Ecológica” destina-se a levar educação ambiental de forma lúdica às escolas, igrejas, organizações não-governamentais e outras instituições da sociedade civil organizada. Consiste em uma caixa montável que se transforma em

uma estante de livros ambientais e seu objetivo é despertar o interesse de crianças por temas ambientais por meio da dinamização da leitura infantil e pela contação de histórias, manipulação de fantoches e atividades artísticas em geral.

O projeto “Pilhando” consiste em uma campanha realizada por meio de parceria entre a Gerência de Controle de Resíduos e a Gerência de Educação Ambiental e tem como objetivo recolher pilhas e baterias. A campanha possui um prazo de 3 dias, onde servidores da prefeitura se instalam em uma praça do município e fazem a triagem dos materiais entregues. O projeto é importante para o adequado descarte destes resíduos, pois eles são compostos por metais pesados perigosos à saúde humana e com alto potencial de contaminação quando descartados inadequadamente. Na campanha realizada em 2019, foram coletados cerca de 489 kg de pilhas e baterias, segundo a SEMMA.

O projeto “Vem reciclar” tem o objetivo de promover a conscientização dos munícipes para a necessidade da mudança de hábitos, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Seus trabalhos de educação ambiental são desenvolvidos mais intensamente em alguns bairros, nos quais são conduzidas reuniões, palestras e oficinas, bem como mutirões para coleta seletiva com a participação de alunos e moradores.

5.6 PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

De acordo com a Política Nacional de Assistência Social, a proteção social básica destina-se à população que vive em situação de vulnerabilidade decorrente da pobreza, privação e/ou fragilização de vínculos afetivos. Ela visa à prevenção de situações de risco por meio do desenvolvimento de potencialidades e aquisições e do fortalecimento de vínculos familiares e comunitários.

Além disso, essa Política prevê o desenvolvimento de serviços, programas e projetos locais de acolhimento, convivência e socialização de famílias e indivíduos a partir de articulações com as demais políticas públicas locais. Seus programas e projetos são executados pelas três instâncias de Governo e devem ser articulados dentro do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) (BRASIL, 2004).

No âmbito de Cachoeiro de Itapemirim, sua Lei Orgânica estabelece em seu Art. 159º que a assistência social deve ser prestada a quem necessitar, independente do

pagamento de qualquer contribuição. Como seus objetivos, destacam-se: proteger a família, maternidade, infância, adolescência e velhice; construir creches destinadas às crianças carentes; promover a integração do mercado de trabalho do adolescente carente e do deficiente físico; e promover a integração à vida comunitária da criança e do adolescente carente.

Enquanto isso, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SEMDES) tem o papel de coordenar a definição e políticas sociais do município de forma integrada e intersetorial. A ela vincula-se o Conselho Municipal de Assistência Social (COMASCI), criado pela Lei n.º 6.592/2012. Ele se refere à instância de controle do Sistema Descentralizado e Participativo da Assistência Social, apresentando um caráter permanente e deliberativo, além de deter uma composição paritária entre governo e sociedade civil (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2012b).

Segundo esta Secretaria, diversos programas e benefícios sociais para população de baixa renda são disponibilizados pelo município, com destaque ao programa Tarifa Social de Água e Esgoto, estabelecido pela Lei Municipal n.º 7515/2017. Este foi concebido para fornecer os serviços de água e esgoto às famílias de baixa renda e que apresentam certo risco e vulnerabilidade social, bem como às entidades filantrópicas de assistência social. Dentre os requisitos para ser beneficiado com a gratuidade, o consumo médio de água deve ser de no máximo de 10 m^3 nos últimos seis meses e a família precisa estar cadastrada no Cadastro Único para Programas Sociais (CAD ÚNICO) (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017b).

Além disso, cabe ressaltar que Cachoeiro de Itapemirim possui uma rede integrada de serviços de assistência social executados pela SEMDES ou em parceria com entidades conveniadas. São eles: quatro Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), onze Centro de Convivência do Idoso, dois abrigos institucionais para crianças e adolescentes, um albergue para população de rua, três Instituições de Longa Permanência para Idosos, um Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), um Conselho Tutelar, um Centro de Referência Especializado de Assistência social (CREAS) e um Centro de Referência da Juventude (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2013).

Finalmente, o município teve seu Plano Municipal de Assistência Social (PMAS) aprovado pelo COMASCI em 2012 por meio da Resolução n.º 295 (homologada pelo Decreto n.º 23.437/2012). Tal instrumento estabeleceu os objetivos, programas,

diretrizes, estratégias e metas relacionadas à assistência social, e em 2013 a Câmara Municipal o aprovou para o quinquênio 2013-2017 por meio da Lei n.º 6726/2013.

De acordo com suas diretrizes, a rede pública de assistência social no município deve seguir a seguinte descrição:

a) Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF): Consiste no trabalho social continuado com famílias. Busca fortalecer sua função protetiva, prevenir a ruptura dos seus vínculos, promover seu acesso e usufruto de direitos e contribuir com a melhoria de sua qualidade de vida. Possui como princípios norteadores a universalidade e gratuidade do atendimento ofertado necessariamente nos CRAS, sendo que em Cachoeiro de Itapemirim existem quatro deste que desenvolvem o PAIF: CRAS Alto União, CRAS Jardim Itapemirim, CRAS Village da Luz e CRAS Burarama;

b) **Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos:** Este é realizado em grupos, com o intuito de garantir aquisições progressivas aos seus usuários, de acordo com o seu ciclo de vida. Complementa o trabalho social com famílias e previne a ocorrência de situações de risco social;

c) **Serviço de Proteção Social Básica no domicílio para pessoas com deficiência e idosas:** Este visa à prevenção de agravos que possam provocar o rompimento de vínculos familiares e sociais dos usuários. Contribui com a promoção do acesso de pessoas com deficiência e pessoas idosas à Rede Socioassistencial, aos serviços de convivência e fortalecimento de vínculos, aos serviços setoriais e de defesa de direitos e programas especializados de habilitação e reabilitação e aos serviços de outras políticas públicas, como de educação, trabalho, saúde, transporte especial, dentre outras.

5.7 COVID-19 E O SANEAMENTO AMBIENTAL

Tendo sido identificada inicialmente em dezembro de 2019, em Wuhan, na China, a COVID-19 é a doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV2), cujo recente surto lhe tornou o atual protagonista de uma pandemia global.

No dia 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que este surto constitui o mais alto nível de alerta previsto no Regulamento Sanitário Internacional: Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII). Posteriormente, no dia 11 de março, este surto foi denominado como uma pandemia, por existirem surtos de COVID-19 em vários países e regiões do mundo (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2020).

Com um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves e outras consequências, os sintomas da COVID-19 podem variar de um resfriado até uma pneumonia severa. Seus sintomas geralmente são leves e começam gradualmente, sendo os mais comuns: tosse, febre, coriza, dor de garganta e dificuldade para respirar. Alguns pacientes também podem apresentar dores, congestão nasal, diarreia e outros sintomas.

É importante ressaltar que a maioria dos pacientes (cerca de 80%) podem ser assintomáticos, enquanto aproximadamente 20% dos casos podem requerer atendimento hospitalar devido ao fato dos infectados apresentarem alguma dificuldade respiratória (BRASIL, 2020a).

A transmissão da doença se dá geralmente após contato próximo com um paciente infectado por meio de pequenas gotículas do nariz ou da boca que se espalham quando uma pessoa com COVID-19 tosse ou espirra. O contágio também pode ocorrer quando há contato com superfícies ou objetos contaminados e, em seguida, com os olhos, nariz ou boca (BRASIL, 2020a).

Em relação ao saneamento, há pesquisas que comprovam a presença do coronavírus nas fezes e a possibilidade de uma transmissão fecal-oral (INCT ETES SUSTENTÁVEIS, 2020; SAMPAIO, 2020). Desta forma, não só o acesso à água tratada é essencial para o combate à doença, possibilitando a higiene pessoal, como o tratamento das águas residuárias geradas.

Por fim, a mesma atenção deve ser dada ao gerenciamento de resíduos, uma que vez o tempo de sobrevivência do vírus em diversos tipos de superfície ainda não é certo, com estudos que indicam sua permanência no plástico, por exemplo, de até 72 horas, ou por até 9 dias em determinadas superfícies (KAMPF, 2020; VAN DOREMALEN, 2020). Tendo isso em vista, a coleta seletiva tornou-se uma atividade de risco, uma vez que, diferente da coleta convencional, os catadores manipulam

diretamente os resíduos coletados. Dada a gravidade da situação, diversas associações suspenderam suas atividades durante este período na esperança de retomá-las quando a situação alcance um patamar mais estável e seguro. Isso não impede, no entanto, a atividade de catação individual, que ainda vem sendo verificada em diversas cidades.

6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

6.1 ECOSSISTEMAS NATURAIS

Em termos dos ecossistemas naturais, é importante ressaltar as Unidades de Conservação (UC) e o seu importante papel na manutenção ambiental. Assim sendo, a Lei Federal n.° 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as define como:

> Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, p.1).

As UC podem ser classificadas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. No primeiro é permitido somente o uso indireto de seus recursos, pois seu objetivo é unicamente a preservação da natureza. Já as Unidades de Uso Sustentável, como o próprio nome sugere, admite a utilização de seus recursos de forma sustentável. O Quadro 6-1 apresenta as categorias que compõem cada um destes grupos, bem como seus objetivos.

Quadro 6-1 – Descrição das categorias de Unidades de Conservação conforme o objetivo.

Grupo	Categoria	Objetivo
Unidades de Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
	Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados.
	Parque Nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
	Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
	Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.
Unidades de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais
	Área de Relevante	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e

Quadro 6-1 – Descrição das categorias de Unidades de Conservação conforme o objetivo.

Grupo	Categoria	Objetivo
	Interesse Ecológico	regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza
	Floresta Nacional (FLONA)	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas
	Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade
	Reserva de Fauna	Estudos técnico-científicos de populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Conservar a diversidade biológica.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000b).

Em Cachoeiro de Itapemirim e em suas proximidades existem quatro destas unidades, sendo duas classificadas como de “Proteção Integral” e as outras como de “Uso Sustentável”. Assim como as demais Unidades de Conservação do Espírito Santo, todas estão inseridas no Bioma Mata Atlântica. Um maior detalhamento destas encontra-se disposto no Quadro 6-2.

Quadro 6-2 – Unidades de Conservação localizadas em Cachoeiro de Itapemirim.

Grupo	Unidade de Conservação	Área total (ha)	Órgão gestor
Proteção Integral	Monumento Natural o Frade e a Freira	861	Iema
Proteção Integral	Monumento Natural do Itabira	158	SEMMA Cachoeiro de Itapemirim
Uso Sustentável	Floresta Nacional de Pacotuba	450	ICMBio
Uso Sustentável	Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Boa Esperança	517	ICMBio

Fonte: CNUC/MMA (2020).

O Monumento Natural Frade e Freira foi criado em setembro de 2007 pelo Decreto Estadual n.º 1.917-R, sendo que a região já havia sido declarada como Patrimônio Natural Cultural mediante a Resolução n.º 07 do Conselho Estadual de Cultura, em 12 de junho de 1986. O Monumento constitui um marco representativo do estado,

sendo caracterizado por um conjunto granítico de 683 metros de altitude com fragmentos florestais característicos da Mata Atlântica, abrangendo os municípios de Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim e Vargem Alta (IEMA, 2020).

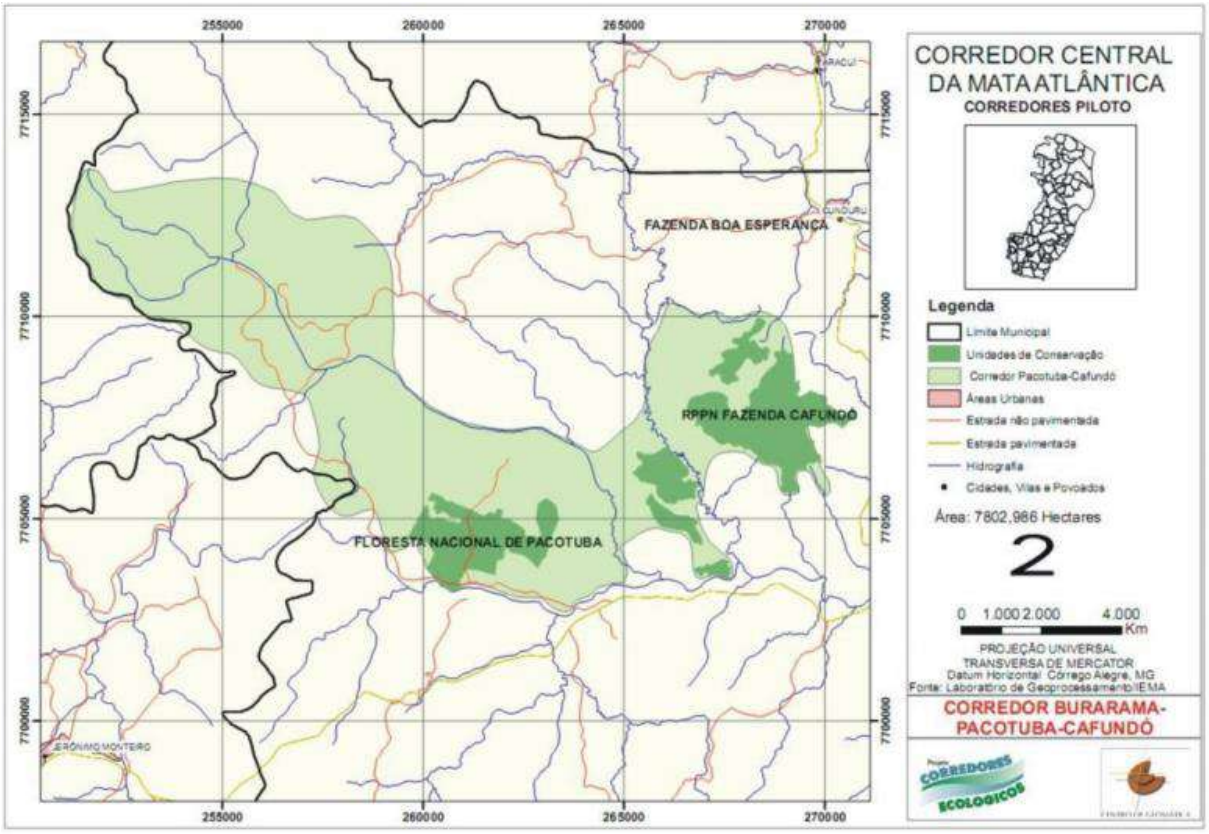
O Monumento Natural do Itabira foi inicialmente instituído como Parque Municipal do Itabira pela Lei n.° 2.856, de 16 de setembro de 1988. No entanto, posteriormente foi enquadrado como Monumento Natural pela Lei n.° 6.177, de 03 de dezembro de 2008. Atualmente ele abrange uma área de cerca de 4,5 km^2, estando sob domínio administrativo da esfera municipal por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cachoeiro de Itapemirim (MMA, 2020).

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Boa Esperança, também conhecida como Fazenda Cafundó, é a maior reserva particular do estado, tendo sido instituída mediante a Portaria n.º 62, de 19 de maio de 1998. Enquanto isso, a Floresta Nacional de Pacotuba é um dos maiores remanescentes florestais da Bacia do Rio Itapemirim, sendo caracterizada por uma Floresta Estacional Semidecidual (ICMBio, 2011). Criada pelo Decreto s/n.º de 13 de dezembro de 2002, ela está inserida no Projeto Corredores Ecológicos do Espírito Santo (MMA, 2020), que por sua vez, está localizado na área definida como Corredor Central da Mata Atlântica.

Neste contexto, ressalta-se que em 2004 foi iniciado o processo de implantação do primeiro Microcorredor Ecológico de Cachoeiro de Itapemirim. Chamado “Burarama-Pacotuba-Cafundó”, este possui cerca de 7.800 hectares e abrange ambas as UCs supracitadas (Figura 6-1), bem como a comunidade quilombola de Monte Alegre (ICMBio, 2011).

É importante ressaltar que a região sob influência direta da FLONA de Pacotuba tem predominância rural, e por consequência, as atividades econômicas exercidas estão ligadas a agropecuária, sendo a pecuária, o cultivo de cana-de-açúcar e do café as principais atividades. No distrito de Burarama, por exemplo, as extensas áreas destinadas a plantação de cana-de-açúcar têm avançado sobre os remanescentes florestais. Embora em baixa intensidade, ocorre a prática de caça, pesca nos rios, lagoas e córregos no entorno e coleta de pássaros, que leva à uma pressão sobre a fauna. Os animais mais caçados são as capivaras, lagartos e tatus, tendo estes como destino o comércio e a alimentação (ICMBio, 2011).

Figura 6-1 – Extensão do Microcorredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó.



Fonte: ICMBio (2011).

Outras importantes zonas voltadas ao equilíbrio ambiental dos ecossistemas são as Áreas de Preservação Permanente (APP). De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei n.º 12.651/2012), estas são definidas como áreas protegidas, que possuem ou não cobertura de vegetação nativa, que têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, assim como o fluxo gênico da fauna e flora, o solo e o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012a). De acordo com o Art. 4º desta lei, são elencadas como APPs as:

I. Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com as seguintes larguras mínimas: 30 m para rios com menos de 10 m; 50 m para rios com largura de 10 a 50 m; 100 m para rios com largura de 50 a 200 m; 200 m para rios com largura de 200 a 600 m e 500 m para rios com mais de 600 m de largura.

II. Áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 100 metros em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com

até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50m; e 30m em zonas urbanas;

III. Áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV. Áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V. Encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI. Restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII. Manguezais, em toda a sua extensão;

VIII. Bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

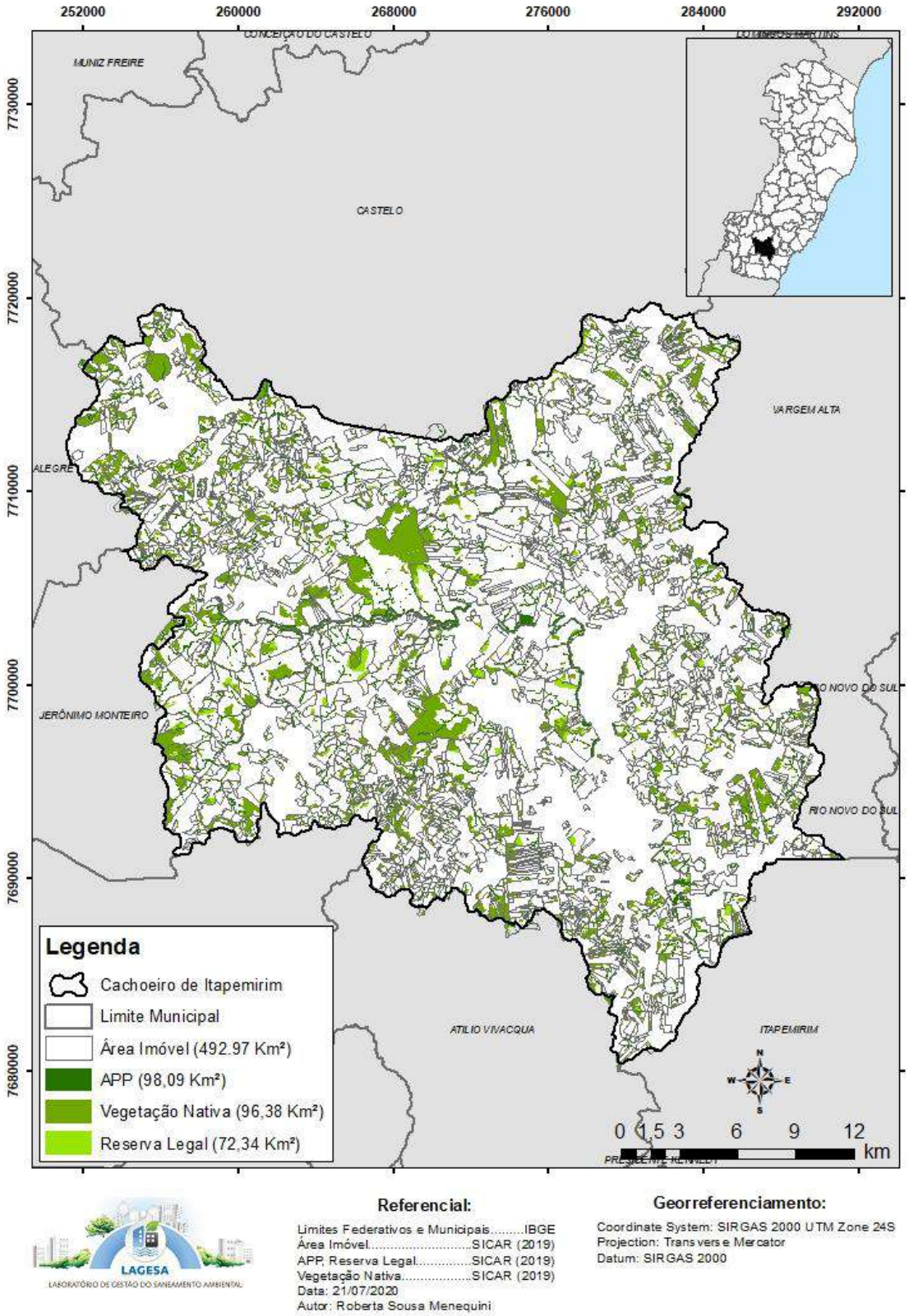
IX. Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X. Áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI. Faixas marginais de veredas, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

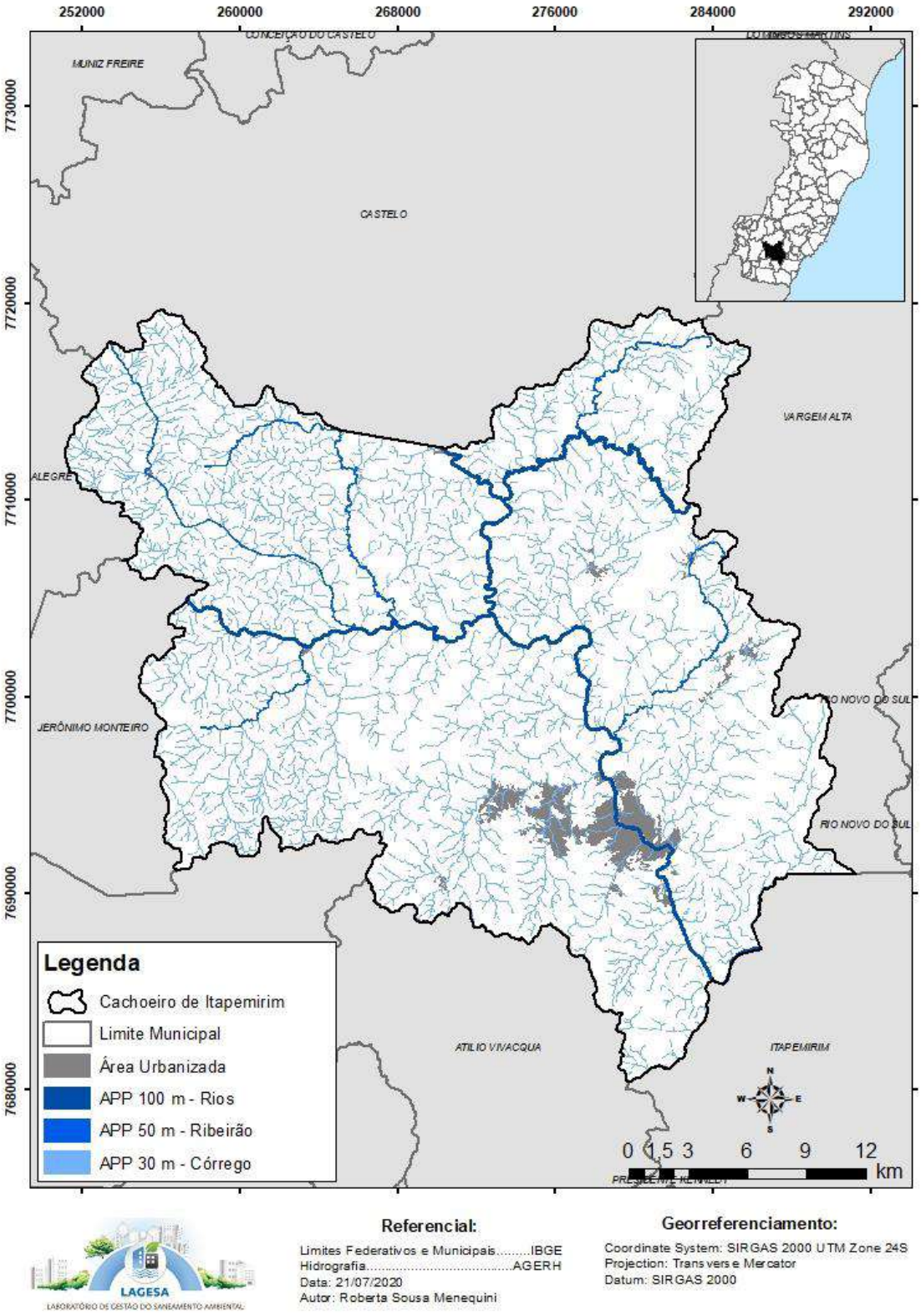
As APPs presentes na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (Figuras 6-2 e 6-3) foram delimitadas em seu Plano de Bacia, embora apenas 5 das 11 categorias estabelecidas no Código Florestal tenham sido caracterizadas (margens de cursos d'água, reservatórios artificiais, lagos e lagoas naturais, manguezais e restingas). É válido mencionar que as demais categorias não foram delimitadas devido à ausência de dados confiáveis (AGERH, 2018).

Figura 6-2 - Distribuição das APPs referentes à cobertura vegetal em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6-3 - Distribuição das APPs referentes à hidrografia de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Sobrepondo o mapa da distribuição destas com o mapa de uso e ocupação do solo na bacia, foram obtidas as áreas de conflito de uso do solo nas APPs, conforme apresenta a Tabela 6-1.

Tabela 6-1 - Valores absolutos e percentuais referentes às classes de uso e ocupação em conflito com as APPs na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Sistema	Classes	Área (km²)	% de área
Antropizado (915, 91 km²)	Pastagem	646,65	53,93%
	Cultivo Agrícola	141,97	11,84%
	Outros	86,62	7,22%
	Silvicultura	24,71	2,06%
	Solo Exposto	7,8	0,65%
	Área Edificada	7,62	0,64%
	Mineração	0,54	0,05%
Natural (283, 16 km²)	Área Florestal	236,89	19,76%
	Área Alagada	27,22	2,27%
	Afloramento Rochoso	15,95	1,33%
	Restinga	1,71	0,14%
	Manguezal	1,36	0,11%
	Dunas e Praias	0,03	0,00%
	Total	**1.199,07**	**100,00%**

Fonte: AGERH (2018).

Considerando o sistema antropizado, verifica-se que este ocupa 76,39% da área total das APPs mapeadas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. Isso mostra que menos de ¼ das áreas que deveriam ser destinadas às APPs estão sob domínio do sistema natural. Tais resultados são preocupantes, uma vez que o alto nível de antropização em nestas áreas potencializa a pressão sobre a disponibilidade dos recursos naturais, sobretudo os hídricos (DE AZEVEDO LOPES *et al.,* 2007).

Em termos de suas classes, nota-se que as pastagens correspondem àquela que mais conflita com as APPs na área de estudo. Ela ocupa 53,93% do território que deveria ser destinado exclusivamente à preservação ambiental, isto é, mais da metade de toda a área frágil desta bacia. Apesar disso, cabe ressaltar que essa é uma condição recorrente no cenário nacional segundo o estudo de Braz *et al.* (2015), que concluíram que as pastagens representam as ocupações que mais transformam e degradam o ambiente em bacias hidrográficas. Também merece destaque a classe do cultivo agrícola, que detém 11,84% que deveriam abrigar APPs.

Partindo para uma análise municipal, dados do Censo Agropecuário de 2017 mostram que Cachoeiro de Itapemirim apresentava cerca de 8.607 hectares de matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal na ocasião (IBGE, 2019a). Além disso, seu Plano Diretor Municipal (PDM), instituído pela Lei n.º 5.890/2006, estabelece como um de seus objetivos “elevar a qualidade do ambiente urbano, por meio da preservação dos recursos naturais e da proteção do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico” (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2006, art. 6, inciso IV). Neste contexto destacam-se as Zonas de Proteção Ambiental 2 (ZPA2), que são definidas em seu Art. 105°, inciso III, como:

> Áreas destinadas à conservação dos ecossistemas naturais e dos ambientes criados com uso sustentável dos recursos naturais, podendo ser utilizadas para fins de pesquisa científica, monitoramento e educação ambiental, turismo, recreação e esportes, desde que essas atividades não causem danos aos ambientes naturais ou em recuperação (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2006, art. 97).

Em termos de áreas de preservação, o PDM ainda estabelece que a faixa marginal ao Rio Itapemirim em áreas urbanas deve ser de 5 metros, enquanto a distância mínima para córregos e galerias deve ser de 1,5 metros. Apesar de tratar do assunto, cabe ressaltar que há uma divergência entre estes valores e o limite estabelecido pelo Novo Código Florestal Brasileiro, uma vez que, pelo Rio Itapemirim ter entre 50 e 200 m de largura do leito, a largura mínima de sua APP deveria ser de 100 metros. No entanto, é importante lembrar que o PDM de Cachoeiro de Itapemirim encontra-se em fase de atualização.

Por fim, este instrumento também trata do saneamento ambiental em seu Art.116°. Neste, fica definido que o município deve desenvolver “mecanismos para subsidiar, no meio urbano, a implantação de vegetação ciliar, proteção de encostas e conservação das praças, florestas e demais formas de vegetação natural, consideradas de preservação permanente (...)” (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2006).

6.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS

Cachoeiro de Itapemirim encontra-se totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, sendo banhado pelos rios Itapemirim, Fruteira e da Prata. A nível de sub-bacia ou Unidade de Planejamento (UP), conforme a divisão proposta pelo Plano de Bacia do Rio Itapemirim elaborado pela AGERH em 2018, o município encontra-se compreendido entre as UPs do Médio Rio Itapemirim, Rio Castelo e Baixo Rio Itapemirim.

Em termos da bacia do Rio Itapemirim, esta conta com uma área superficial de 6.181 km^2 e abrange parte dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. Limita-se com as bacias hidrográficas do Rio Guandu e Rio Jucu a nordeste, com a interbacia do Rio Benevente a leste, com a bacia do Rio Itabapoana ao sul, com a interbacia Marataízes a sudeste e com a bacia do Rio Manhuaçu a noroeste.

Em sua porção capixaba, inclui 17 municípios, sendo eles: Cachoeiro de Itapemirim, Alegre, Atílio Vivácqua, Castelo, Conceição de Castelo, Ibitirama, Irupi, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire e Venda Nova do Imigrante em sua totalidade, bem como parte de Ibatiba, Iúna, Muqui, Itapemirim, Marataízes, Presidente Kennedy e Vargem Alta. Já em sua fração mineira, a bacia inclui apenas uma pequena parte do município de Lajinha.

A Tabela 6-2 apresenta uma síntese das características gerais desta bacia.

Tabela 6-2 - Principais características da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Parâmetro	**Descrição**
Área da bacia	6.181 km²
Extensão do rio principal	320 km
Precipitação média anual	1.320 mm
Número de municípios	17
População da bacia	522.932 habitantes

Fonte: AGERH (2018).

O Rio Itapemirim é formado pelo Rio Braço Norte Direito, que nasce no município de Ibitirama/ES, e pelo Rio Braço Norte Esquerdo, que nasce no município de Lajinha/MG. A junção desses ocorre em território capixaba, no município de Alegre, e segue até desaguar no oceano Atlântico na altura de Marataízes.

Dentre seus principais afluentes capixabas, destacam-se os Rios Alegre, Braço Norte Direito, Braço Norte Esquerdo, Castelo, Caxixe, Fruteira, Muqui do Norte,

Pardinho, Pardo, Pedra Roxa, Pedregulho, Santa Clara, São João de Viçosa, Taquaruçu e do Prata. Salienta-se que tais informações foram obtidas a partir da base de dados das Ottobacias de Nível 4 e 5, disponibilizadas junto à base cartográfica digital do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES).

A Figura 6-4 apresenta a delimitação e a localização de sua bacia, com destaque aos seus principais cursos d’água. Enquanto isso, a Figura 6-5 apresenta as Unidades de Planejamento propostas no Plano de Bacia do Rio Itapemirim.

Figura 6-4 - Principais cursos d’água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Fonte: AGERH (2018).

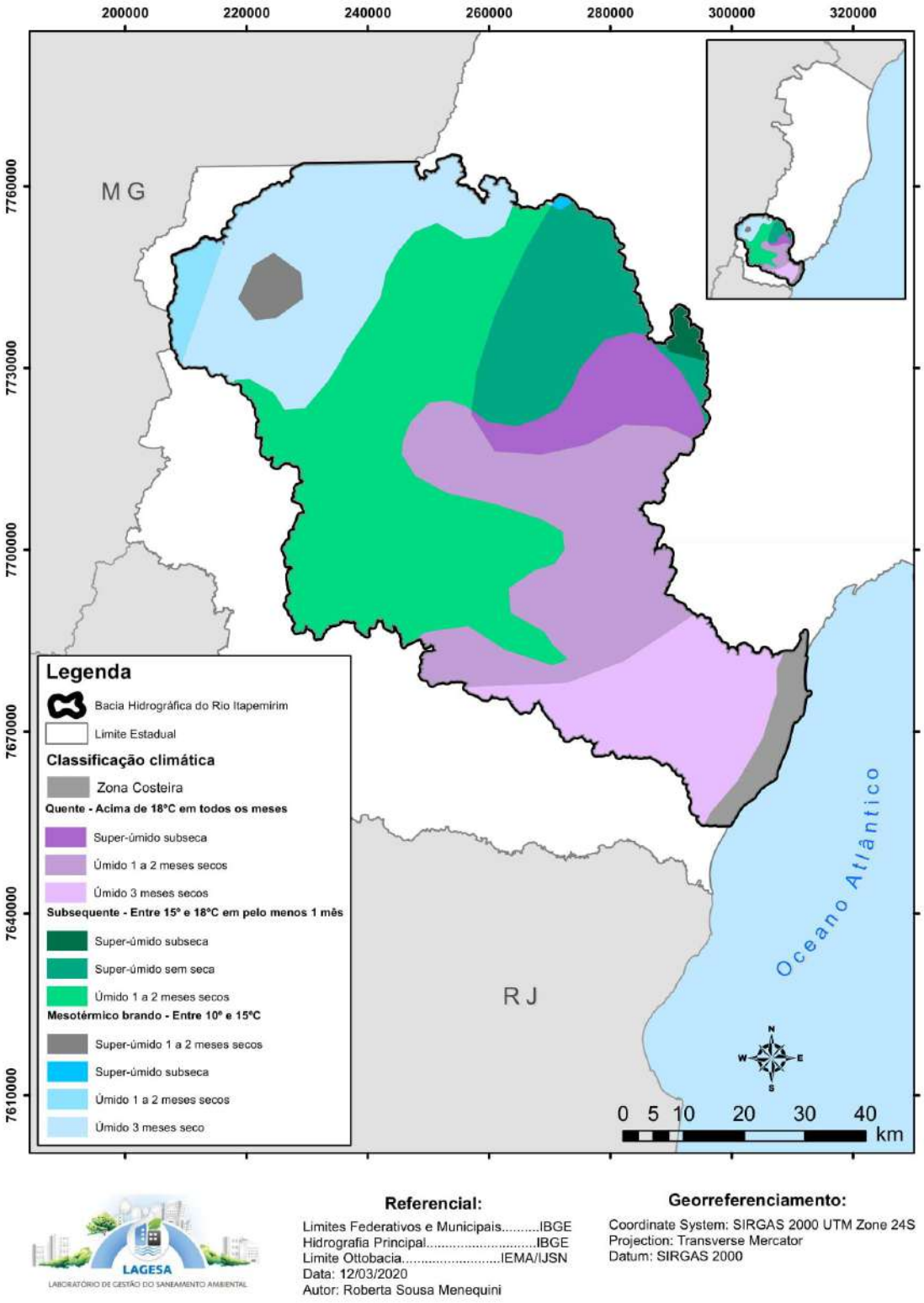
Figura 6-5 - Unidades de Planejamento (UP) dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Fonte: AGERH (2018).

Segundo a classificação de Köppen, o Espírito Santo está localizado na zona Tropical Central, caracterizada pelo clima quente e predominante úmido. Especificamente na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, este é definido como: subtropical de altitude, caracterizado por um inverno seco e verão ameno (Cwb); subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18ºC) e verões quentes (com temperaturas superiores a 22ºC) (Cwa); e clima tropical com estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (Aw) (AGERH, 2018).

A Figura 6-6 apresenta o mapa de classificação climática da bacia segundo tal método de classificação.

Figura 6-6 - Classificação Climática da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



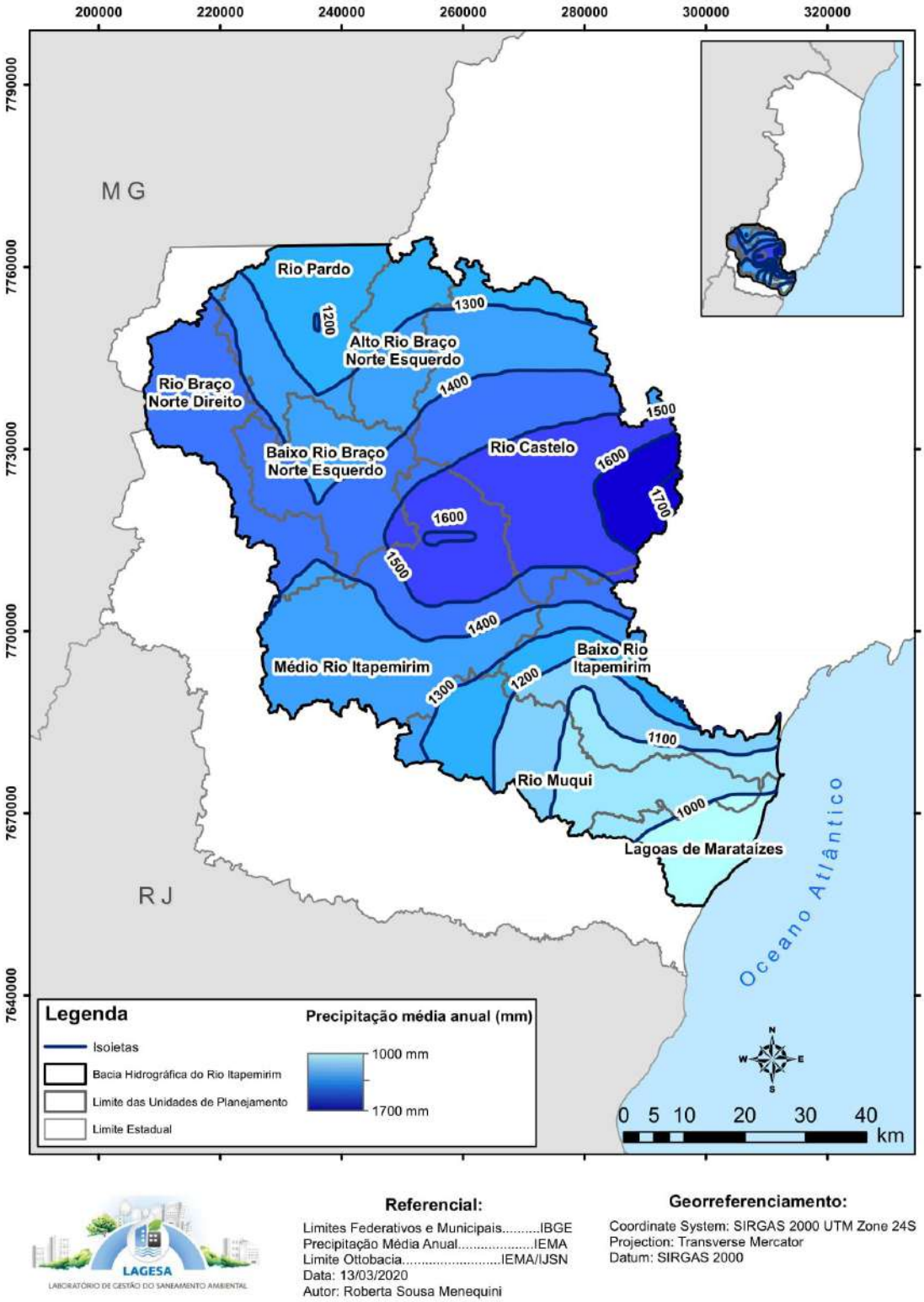
Fonte: AGERH (2018).

Em termos de precipitação, a média anual no Espírito Santo chega a 1.219 mm/ano, enquanto na bacia do Rio Itapemirim ela alcança a marca de 1.320 mm/ano, o que indica uma alta incidência de chuva sobre essa região. Além disso, destacam-se certas oscilações entre as regiões litorânea e serrana, que registram médias de 919 e 1.733 mm/ano, respectivamente.

Segundo Kligerman (2001), os motivos pelos quais a bacia do Rio Itapemirim apresenta grande diversidade climática são a localização próxima ao oceano e em uma zona de transição entre as regiões sudeste e nordeste, somado à consideráveis variações no relevo. Dito isto, a temperatura e a chuva possuem comportamento semelhante, ao longo do ano, em toda a extensão da bacia, sendo os verões chuvosos e os invernos secos.

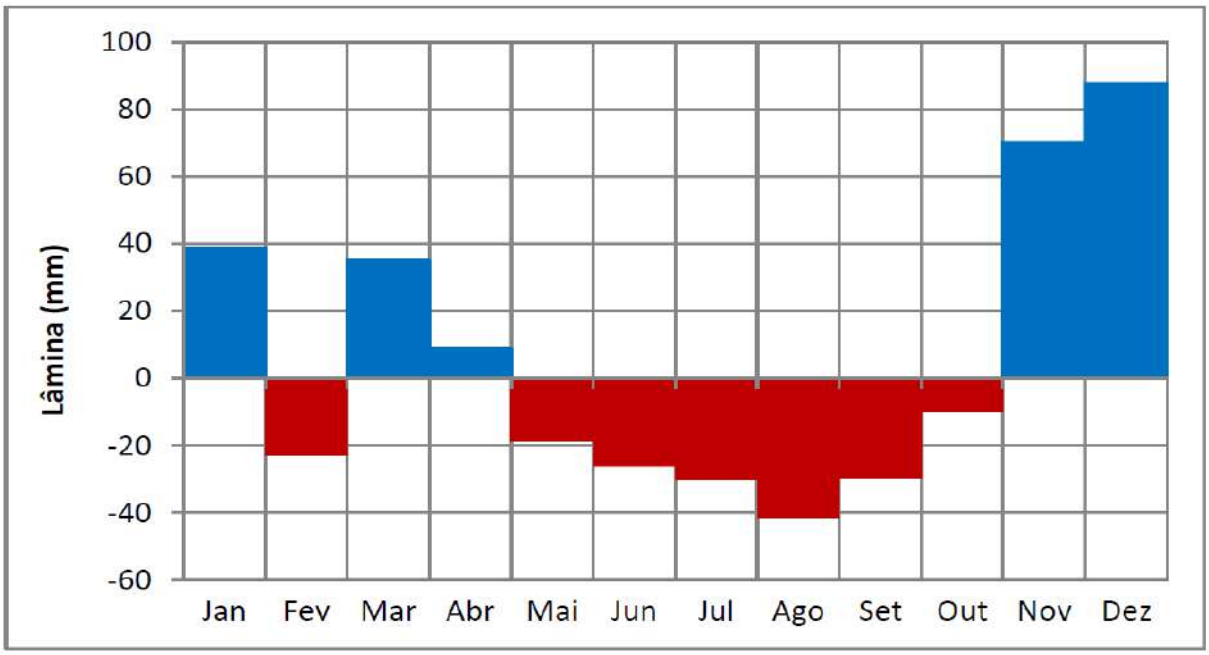
A Figura 6-7 apresenta o mapa de precipitação média anual na referida bacia, ao passo que a Figura 6-8 apresenta o balanço hídrico mensal resultante da diferença entre a lâmina média de precipitação e evapotranspiração.

Figura 6-7 - Precipitação média anual da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

Figura 6-8 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



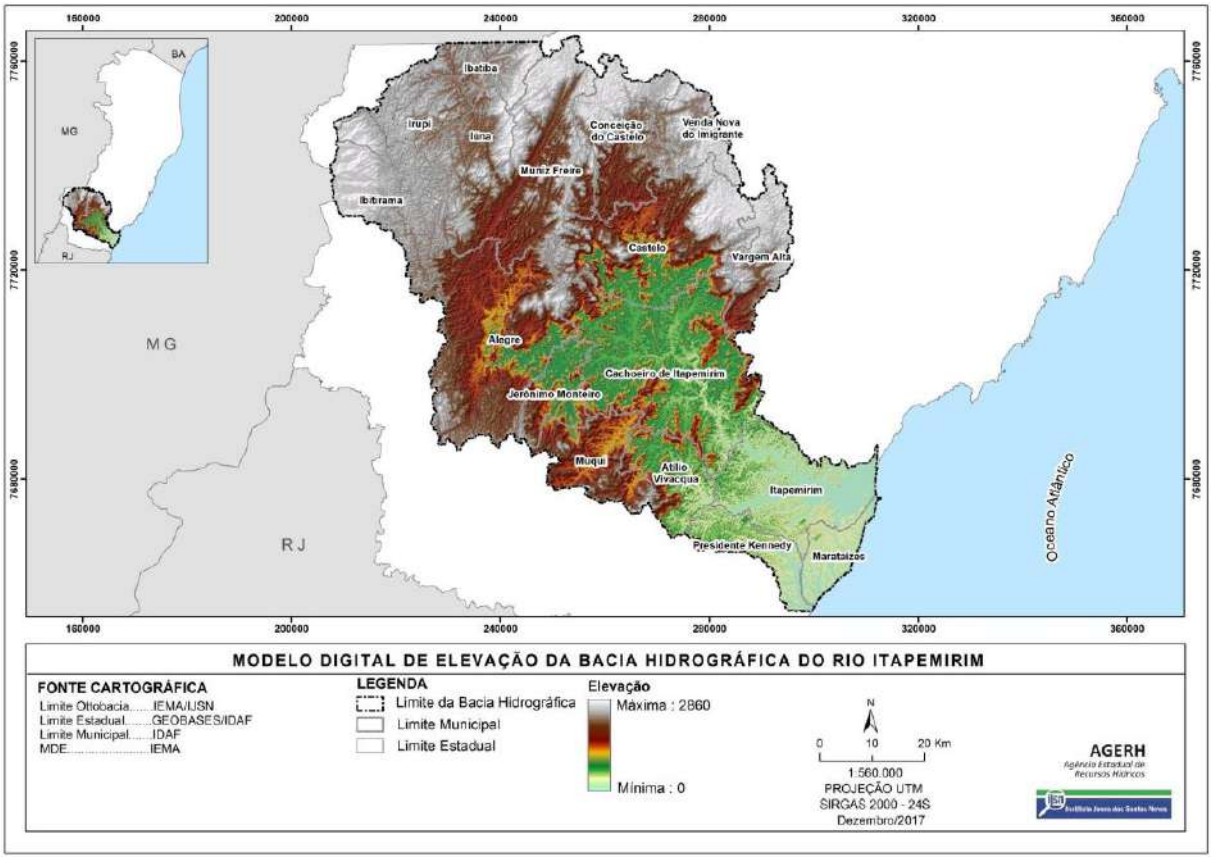
Fonte: AGERH (2018).

A maior incidência de chuvas faz com que o balanço hídrico seja superavitário em 61 mm durante o ano. Além disso, observa-se que os déficits hídricos ocorrem de maio a outubro, coincidindo com o período de estiagem. Por outro lado, verifica-se um excesso hídrico no restante do ano devido ao período chuvoso, com exceção de fevereiro.

Nesta bacia, o regime fluvial tende a coincidir com o pluvial, sobretudo por se tratar de uma unidade hidrográfica relativamente pequena, de modo que a resposta das vazões às precipitações é rápida, tendo seus níveis máximos em dezembro e janeiro e os mínimos em agosto e setembro. No entanto, cabe salientar que o progressivo desmatamento na bacia tem agravado os problemas das cheias, diminuindo os tempos de concentração e acentuando os níveis das enchentes (ANA, 2016).

Tratando-se do relevo, a Figura 6-9 ilustra suas variações ao longo da bacia, evidenciando, inclusive, a predominância de um terreno acidentado.

Figura 6-9 - Variações de elevação do relevo na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

Pela análise da Figura 6-9, nota-se que na porção oeste da bacia existe uma maior concentração de planaltos, enquanto as planícies são mais notáveis na região litorânea. Destaca-se também o aumento da altitude das serras à medida que se aproxima do contorno da bacia, especialmente ao longo dos divisores de oeste, onde se situa a Serra do Caparaó e os Picos da Bandeira (2.890 metros) e do Norte (cerca de 1.000 metros). De modo geral, o relevo regional pode ser resumido em três domínios distintos: feições de Mar de Morros, Remanescentes do Ciclo Sul Americano e Faixa de Agradação (Cachoeiro de Itapemirim) (ANA, 2016).

A respeito de sua geomorfologia, a bacia do Rio Itapemirim é composta basicamente por uma faixa de dobramentos remobilizados que se caracteriza pelas evidências de movimentos crustais com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual (IJSN, 2012). Em sua porção mais baixa, estruturas geomorfológicas denominadas acumulações fluviais e depósitos sedimentares são encontradas. A primeira delas consiste em áreas planas sujeitas a inundações periódicas, correspondentes às regiões de

1 várzeas atuais que ocorrem nos vales com preenchimento aluvial. Já os depósitos
2 sedimentares caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e
3 argiloarenosos com níveis de cascalho, basicamente do grupo da Formação
4 Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico
5 (IJSN, 2012).

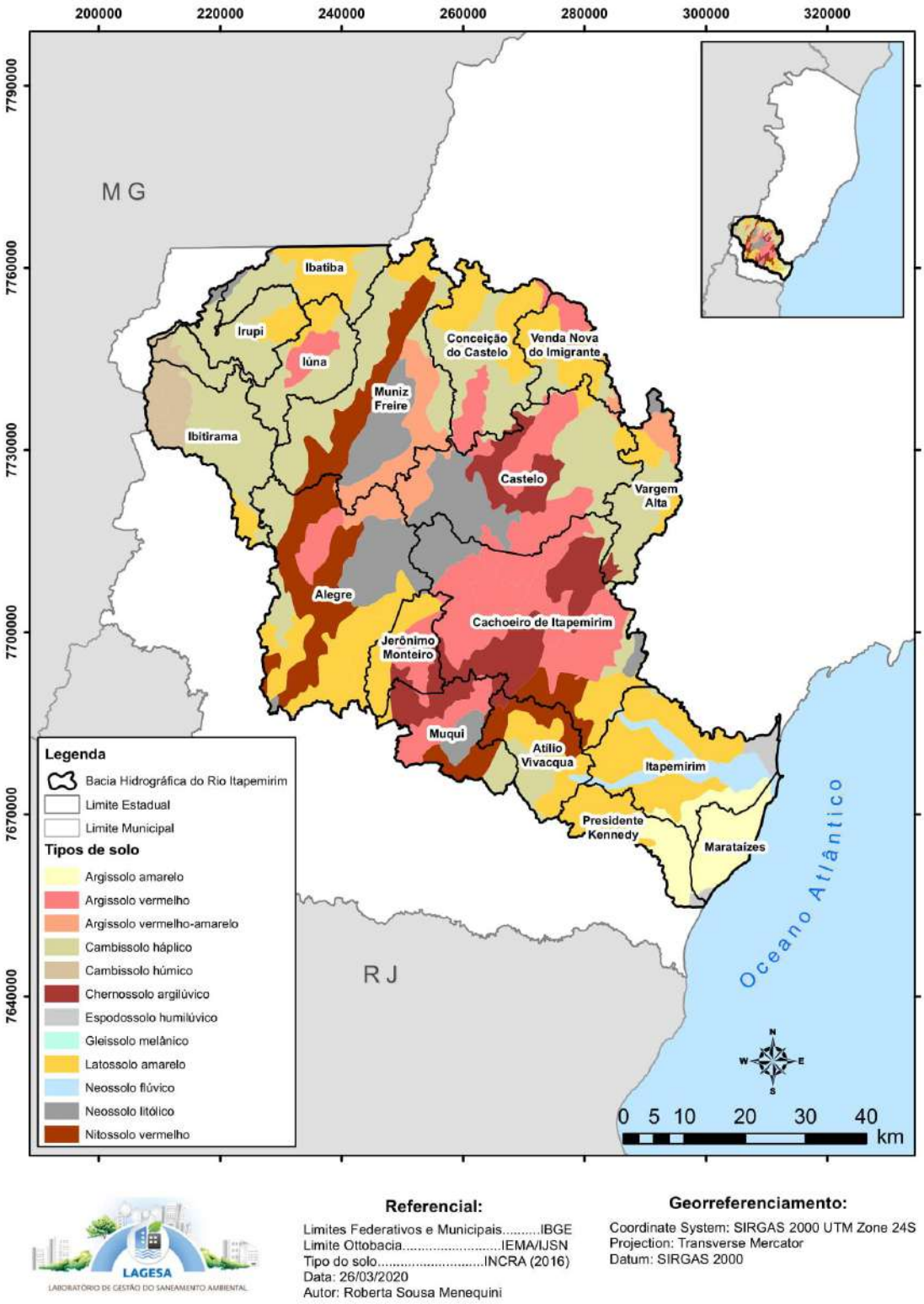
6 A distribuição espacial das estruturas geomorfológicas presentes na bacia do Rio
7 Itapemirim pode ser melhor estudada pela Figura 6-10.

Figura 6-10 - Unidades geomorfológicas da bacia do Rio Itapemirim.

Fonte: Adaptado de IJSN (2012).

Quanto à pedologia da bacia, foi diagnosticado no Plano de Bacias do Rio Itapemirim que o cambissolo Háplico é aquele verificado em maior frequência (25,71%), seguido pelo Latossolo Amarelo (22,09%) e pelo Argissolo Vermelho (10,05%). A distribuição destes e das demais tipologias de solo na bacia encontra-se ilustrada na Figura 6-11, enquanto os percentuais de cada um podem ser visualizados na Tabela 6-3.

Figura 6-11 - Pedologia da bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

Tabela 6-3 - Valores absolutos e percentuais referentes às principais classes de solo da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

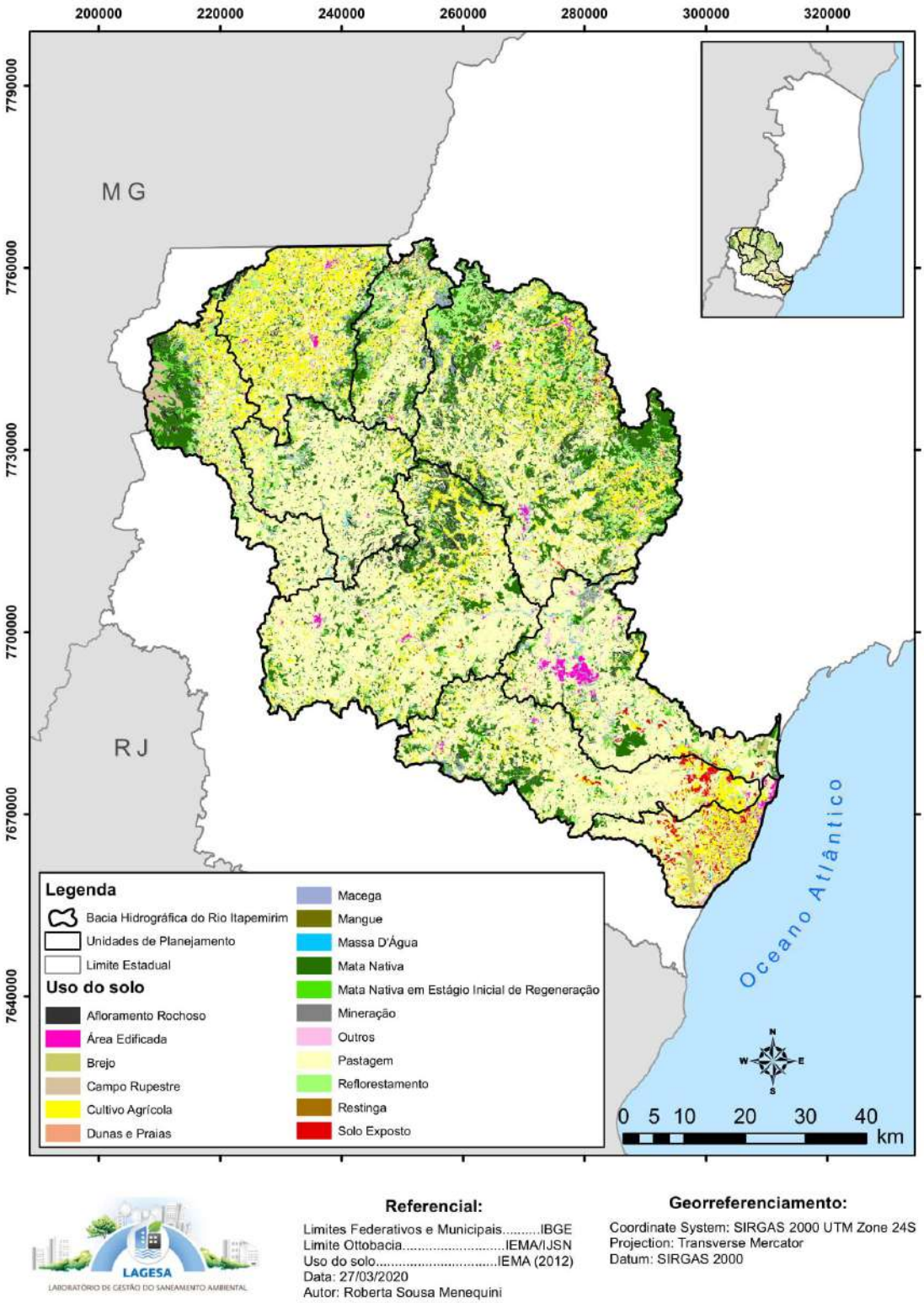
Classes do solo	Área total (km²)	Área total (%)
Cambissolo Háplico	1.588,91	25,71
Latossolo Amarelo	1.365,00	22,09
Argissolo Vermelho	621,18	10,05
Nitossolo Vermelho	555,54	8,99
Neossolo Litólico	510,31	8,25
Chernossolo Argilúvico	424,96	6,87

Fonte: AGERH (2018).

Quanto ao uso e ocupação do solo, vale mencionar que este parâmetro foi estudado em termos do município de Cachoeiro de Itapemirim em tópicos anteriores. Já nesta seção, este parâmetro será analisado no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim como um todo.

Neste contexto, a bacia do Rio Itapemirim está inserida no bioma da Mata Atlântica, tendo sua formação vegetal composta pela Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altomontana, Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas e Submontana, e Formações Pioneiras (restinga e manguezais), segundo a classificação de Veloso *et al*. (1991 *apud* AGERH, 2018). Pela análise da Figura 6-12 adiante, nota-se que a maior parte dos fragmentos florestais está na cabeceira da bacia, com destaque à região do entorno do Parque Nacional do Caparaó e também nas proximidades do Parque Estadual de Pedra Azul. Também é possível observar uma grande área de cultivo agrícola na porção superior, bem como um expressivo crescimento do domínio de pastagens (que ocupa mais da metade da bacia) à medida que se percorre a bacia rumo à foz.

Figura 6-12 - Uso do solo da bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

A Tabela 6-4 apresenta os valores absolutos e percentuais das áreas referentes às 14 classes de uso e ocupação do solo na bacia conforme terminologias utilizadas pelo Manual Técnico de Uso da Terra, do IBGE.

Tabela 6-4 - Valores absolutos e percentuais referentes às principais classes de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Sistema	Classes	Área (km²)	% de área
Antropizado (4.539,31 km²)	Pastagem	2.879,7	46,59%
	Cultivo Agrícola	1.047,51	16,95%
	Silvicultura	265,30	4,29%
	Outros	207,07	3,35%
	Solo Exposto	83,96	1,36%
	Área Edificada	46,38	0,75%
	Extração Mineração	9,39	0,15%
Natural (1.642,21 km²)	Área Florestal	1.324,34	21,42%
	Afloramento Rochoso	231,68	3,75%
	Área Alagada	51,92	0,84%
	Corpo d'Água	30,48	0,49%
	Restinga	1,71	0,03%
	Manguezal	1,36	0,02%
	Dunas e Praias	0,72	0,01%
	Total	**6.181,52**	**100,00%**

Fonte: AGERH (2018).

Conforme já observado no mapa de uso e ocupação do solo, a classe predominante na área de estudo corresponde à pastagem, ocupando mais de 46% de seu território. Esse é um dos fatores que pode contribuir para o incremento da carga de coliformes termotolerantes e de matéria orgânica nos corpos hídricos da região, interferindo, portanto, na qualidade dos seus mananciais.

Adicionalmente, nota-se que o sistema antropizado ocupa na bacia uma área de 4.539,31 km^2 (cerca de 73,4% da área da bacia), enquanto o sistema natural abrange 1.642,21 km^2 (26,6%). É importante ressaltar que o alto nível de antropização do território da bacia potencializa a pressão sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, pois impacta tanto em sua qualidade quanto quantidade.

Quanto à situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais, o Plano de Bacias diagnosticou os parâmetros de qualidade da água em 57 pontos de monitoramento ao longo da bacia, sendo 24 estações de rede complementar, 26 estações da Agência Nacional de Águas (ANA) e as 7 restantes da AGERH. Os

parâmetros analisados foram coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$), oxigênio dissolvido (OD) e fósforo total (PT), sendo que, para cada resultado obtido, a amostra de água foi enquadrada segundo as quatro classes estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

A Tabela 6-5 apresenta a quantidade de estações que estudou cada um dos parâmetros supracitados, bem como qual foi o enquadramento relativo à concentração aferida em cada amostra. O número entre parênteses na coluna "Fonte" indica a quantidade total de estações.

Tabela 6-5 – Quantificação de estações cujas amostras foram classificadas em cada uma das 4 classes de água, para cada parâmetro e para cada fonte de dados.

Fonte	Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Sem dado
AGERH (7)	Coliformes totais	0	0	0	7	0
	DBO	2	5	0	0	0
	$N\text{-}NH_3$	7	0	0	0	0
	OD	7	0	0	0	0
	PT	1	3	2	1	0
Rede Complementar (24)	Coliformes totais	1	3	0	20	0
	DBO	0	0	2	22	0
	$N\text{-}NH_3$	19	4	0	1	0
	OD	2	9	9	4	0
	PT	3	2	1	18	0
ANA (26)	Coliformes totais	0	0	0	9	17
	DBO	4	1	1	1	19
	$N\text{-}NH_3$	9	0	0	0	17
	OD	17	2	1	0	6
	PT	2	0	2	2	20
TOTAL (57)	Coliformes totais	1	3	0	36	17
	DBO	6	6	3	23	19
	$N\text{-}NH_3$	35	4	0	1	17
	OD	26	11	10	4	6
	PT	6	5	5	21	20

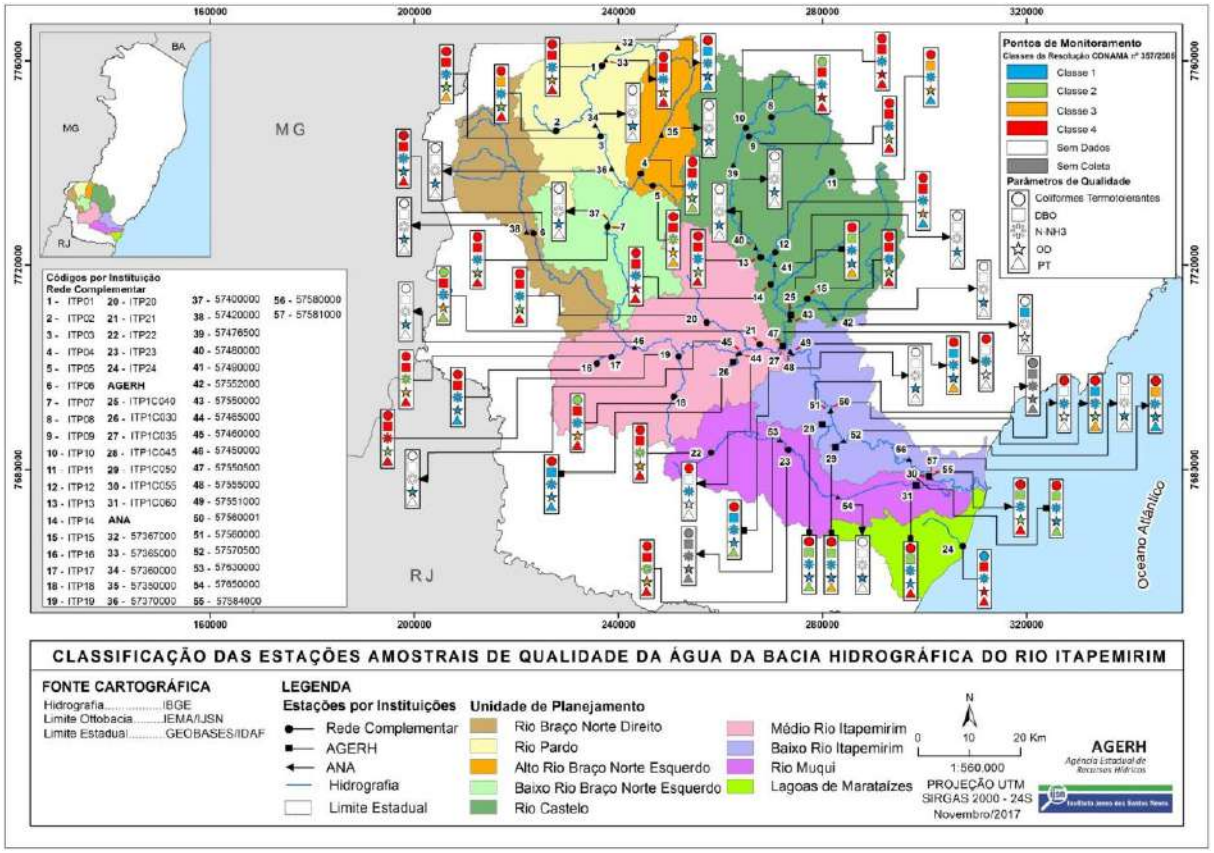
Fonte: Adaptado de AGERH (2018).

Do total de estações, observa-se que o parâmetro de coliformes fecais é o que está mais comprometido, pois a amostra de 36 estações esteve compatível apenas com a classe 4 (águas destinadas apenas à navegação e à harmonia paisagística). O mesmo enquadramento foi obtido para os parâmetros de DBO e fósforo total em amostras relativas a 23 e 21 estações, respectivamente. Cabe ressaltar, no entanto, que o parâmetro $N\text{-}NH_3$, que também é um indicativo de contaminação fecal recente, manteve-se com concentrações características de classe 1 (águas voltadas ao abastecimento humano após tratamento simplificado, proteção das comunidades

aquáticas, recreação, dentre outros usos) ou classe 2 (águas empregadas sobretudo no abastecimento para consumo humano após tratamento convencional) para 39 estações amostrais, assim como o OD em 37 estações.

Além de informar a localização das estações mencionadas, a Figura 6-13 identifica a classificação de suas amostras para cada um dos parâmetros analisados.

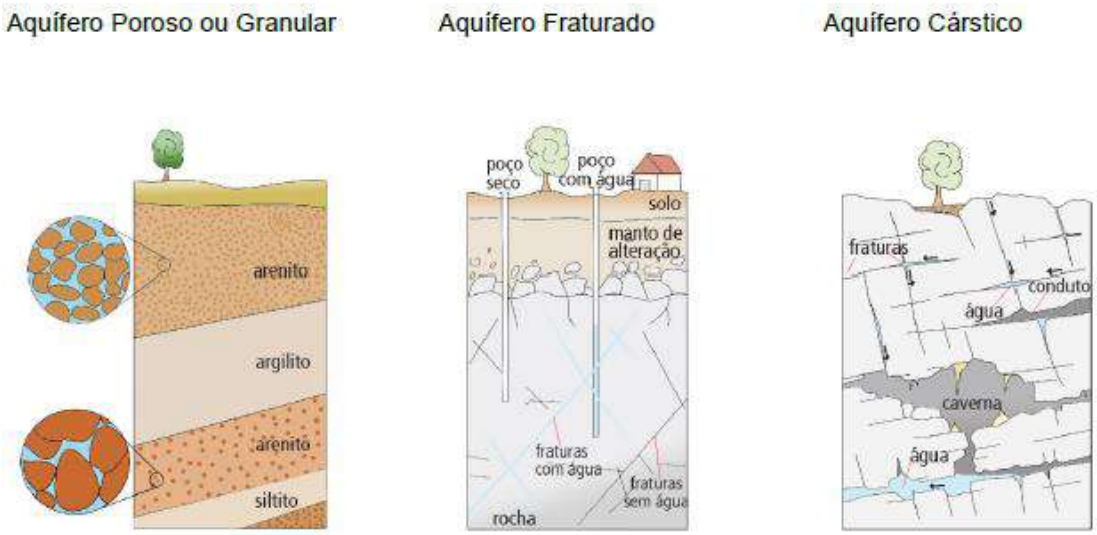
Figura 6-13 - Classificação das 57 estações amostrais de qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

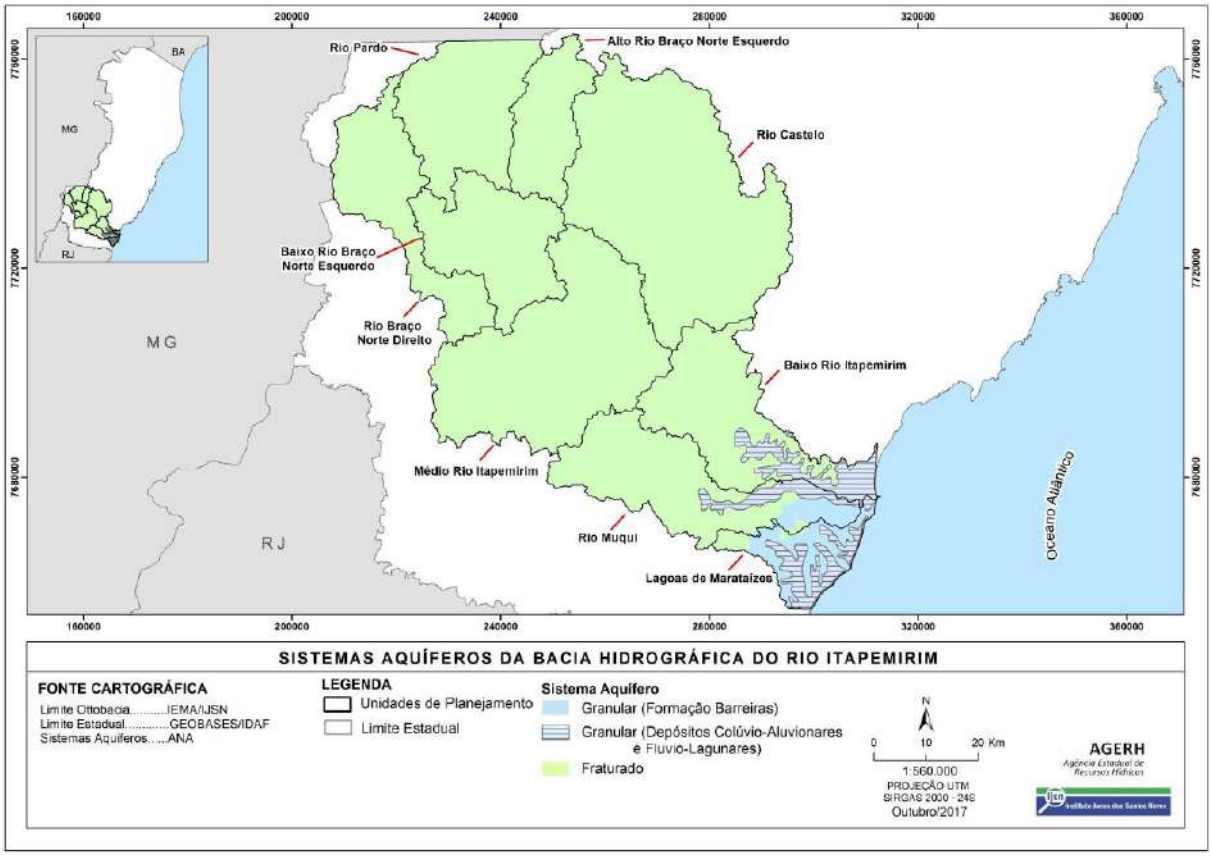
Além das águas superiores, é importante caracterizar as águas subterrâneas da bacia. Tais unidades geológicas podem ser classificadas em três domínios conforme suas características geométricas, litológicas e fluxos dominantes: aquíferos pososos ou glanulares, aquíferos fraturados ou fissural e aquíferos cársticos (ANA, 2007). A Figura 6-14 a seguir ilustra a forma de armazenamento em cada um deles e a Figura 6-15 apresenta sua distribuição no território da Bacia Hidrográfica em estudo.

Figura 6-14 - Classificação dos aquíferos conforme a porosidade da rocha.



Fonte: DAEE (2008).

Figura 6-15 - Mapa dos sistemas aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

Pela análise da Figura 6-15 é possível constatar a presença de aquíferos fraturados e granulares. Observa-se também que apenas uma pequena parte da bacia é

dominada pelo último grupo citado, que abrange aproximadamente 486 km^2, isto é, somente 8% de seu território (AGERH, 2018).

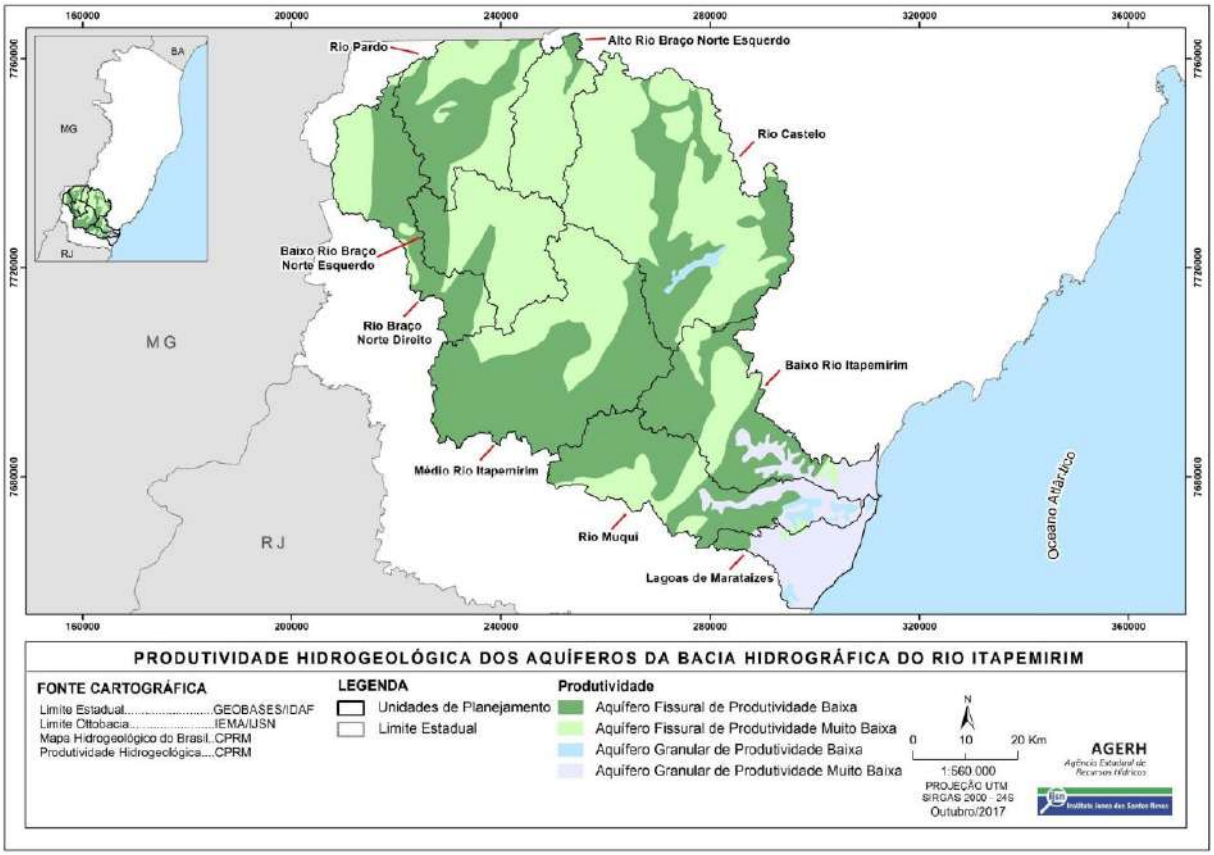
Em termos de seus subdomínios, os depósitos colúvio-aluvionares e flúvio-lagunares estão presentes na foz da bacia, em região litorânea, e no leito maior dos rios Muqui do Norte e Itapemirim. Esse tipo de formação é caracterizado pela presença de cascalho, sedimentos arenosos e areno-argilosos não consolidados, sendo estes, por vezes, ricos em matéria orgânica. Além disso, é válido mencionar que tais depósitos detêm um potencial hidrogeológico necessário para fornecer água a pequenas comunidades rurais, estando, portanto, restritos a captações de apenas pequenos volumes de água.

O outro subdomínio, chamado de Formação Barreiras, também aflora em pequena porção do território, estando restrito a uma pequena faixa próxima à foz da bacia, nos limites com a Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana. Ele é caracterizado por depósitos detríticos consolidados pobremente selecionados, com granulometria cascalho, areia e argila (CPRM, 2015), e especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim não apresenta potencial hidrogeológico para abastecimento.

Tratando agora do domínio dos aquíferos fraturados, percebe-se que este grupo está distribuído em quase toda a Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, com a cobertura de cerca de 92% do território (AGERH, 2018), com destaque à totalidade do município de Cachoeiro de Itapemirim. Tal formação é composta sobretudo por granito e gnaisses característicos das áreas elevadas do interior e do sul do estado. Devido a isso, a circulação e o armazenamento de água ocorrem apenas em falhas e fissuras, o que torna sua exploração aquífera menos vantajosa se comparada aos aquíferos de porosidade primária. Entretanto, destaca-se a ocorrência de alguns poços com vazões satisfatórias passíveis de serem empregados no atendimento de demandas pontuais em áreas rurais, pequenas localidades ou pequenos centros urbanos.

A Figura 6-16 apresenta o mapa de produtividade hidrogeológica dos aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, enquanto a Tabela 6-6 indica a quantificação estimada das reservas subterrâneas da bacia e a reserva explotável, que corresponde à 50% da reserva subterrânea, segundo metodologia utilizada no Plano de Bacias do Rio Itapemirim (AGERH, 2018).

Figura 6-16 - Mapa de produtividade hidrogeológica dos aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

Tabela 6-6 - Quantificação das reservas hídricas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Unidade de Planejamento	Área (km²)	Reserva Reguladora (m³/ano)	Reserva Explotável (m³/ano)
Rio Pardo	574	3,66 x 108	1,83 x 108
Alto Rio Braço Norte Esquerdo	334	1,45 x 108	7,26 x 107
Baixo Rio Braço Norte Esquerdo	526	6,41 x 108	3,21 x 108
Rio Braço Norte Direito	510	4,18 x 108	2,09 x 108
Médio Rio Itapemirim	**1.144**	**1,60 x 109**	**8,02 x 108**
Rio Castelo	**1.482**	**7,31 x 108**	**3,65 x 108**
Baixo Rio Itapemirim	664	2,94 x 109	1,47 x 109
Rio Muqui	684	1,87 x 108	9,37 x 107
Lagoa de Marataízes	265	1,87 x 108	9,37 x 107
Total	**6.183**	**7,22 x 109**	**3,61 x 109**

Fonte: AGERH (2018).

Conforme já citado, os dois domínios de aquíferos presentes na bacia possuem caráter de baixa produtividade hidrogeológica. Todavia, tais mananciais

subterrâneos podem fornecer alternativas viáveis para o abastecimento de pequenas comunidades não alcançadas pela rede de abastecimento público.

Além disso, é importante ressaltar que, mesmo que a bacia em estudo não detenha potencial para uma maior exploração de suas águas subterrâneas, o elevado índice pluviométrico na região leva a uma recarga constante dos níveis d'água no aquífero. Tal fato contribui com a alimentação do escoamento básico dos seus rios, mesmo em épocas consideradas de estiagem.

No entanto, cabe lembrar que o Espírito Santo vivenciou uma das piores crises hídricas da sua história entre os anos de 2015 e 2016, a qual foi responsável por colocar o município de Cachoeiro de Itapemirim em situação de emergência frente à estiagem que atingiu o Estado. Nesse contexto, nota-se que o registro da elevada recarga do escoamento básico dos rios que compõem a bacia do rio Itapemirim não foi suficiente para suprir a demanda de água nesse período, o que ocasionou prejuízos para a agricultura e pecuária, além de reduzir a capacidade de abastecimento à população.

De modo geral, conclui-se que o cenário relatado entre os anos de 2015 e 2016 foi um evento extremo registrado em muitas bacias do Estado. Apesar disso, a análise dos vários anos de dados hidrológicos para avaliar a capacidade da disponibilidade versus demanda hídrica dos múltiplos usuários da região demonstra que a bacia hidrográfica na qual o município encontra-se inserido possui capacidade para suprir as demandas atualmente identificadas.

Por fim, a Tabela 6-7 apresenta os resultados de deflúvios anuais para oito estações fluviométricas da ANA e presentes na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim. No que tange Cachoeiro de Itapemirim, as estações “Usina de São Miguel” e “Pacotuba” estão localizadas no município, nos rios Castelo e Itapemirim, respectivamente.

Tabela 6-7 - Quantificação dos deflúvios médios nas estações fluviométricas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Estação	**Código ANA**	**Área de Drenagem (km^2)**	**Deflúvio**			
			Total (m^3/ano)	**Superficial (m^3/ano)**	**Subterrâneo (m^3/ano)**	**Subterrâneo específico (L/s/km^2)**
Ibitirama	57420000	342	$4{,}18 \times 10^8$	$2{,}19 \times 10^8$	$1{,}98 \times 10^8$	18,37
Terra Corrida-Montante	57370000	602	$3{,}66 \times 10^8$	$1{,}43 \times 10^8$	$2{,}23 \times 10^8$	11,75

Tabela 6-7 - Quantificação dos deflúvios médios nas estações fluviométricas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

Estação	Código ANA	Área de Drenagem (km^2)	Deflúvio			
			Total (m^3/ano)	Superficial (m^3/ano)	Subterrâneo (m^3/ano)	Subterrâneo específico ($L/s/km^2$)
Usina Fortaleza	57350000	223	$1,45 \times 10^8$	$6,55 \times 10^7$	$7,97 \times 10^7$	11,34
Itaici	57400000	1045	$6,41 \times 10^8$	$2,68 \times 10^8$	$3,73 \times 10^8$	11,32
Usina São Miguel	**57550000**	**1458**	**$7,31 \times 10^8$**	**$3,15 \times 10^8$**	**$4,16 \times 10^8$**	**9,05**
Pacotuba	**57460000**	**2757**	**$1,60 \times 10^9$**	**$7,26 \times 10^8$**	**$8,79 \times 10^8$**	**10,11**
Usina Paineiras	57580000	5166	$2,94 \times 10^9$	$1,28 \times 10^9$	$1,66 \times 10^9$	10,22
Fazenda Cacheta	57650000	505	$1,87 \times 10^8$	$9,51 \times 10^7$	$9,23 \times 10^7$	5,80

Fonte: AGERH (2018).

6.3 USOS E OFERTA DE ÁGUA

Para o estudo dos usos e ofertas de água numa bacia hidrográfica, é necessário que se tenha uma perspectiva da bacia como um todo, bem como de suas unidades de planejamento, visto que existe a interação de todos os elementos presentes nela. Neste contexto, a Tabela 6-8 apresenta o balanço hídrico nas Unidades de Planejamento (UPs) da bacia do rio Itapemirim em termos do percentual de vazão de retirada com a Q_{MLT} e a vazão de consumo com a Q_{90}, além de apontar o principal uso consuntivo em cada uma delas. É importante lembrar que o município de Cachoeiro de Itapemirim está localizado entre as UPs de Médio Rio Itapemirim, Rio Castelo e Baixo Rio Itapemirim.

Tabela 6-8 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim por Unidade de Planejamento.

Unidade de Planejamento	Vazão de retirada Total/Q_{MLT} (%)	Vazão de consumo Total/Q_{90} (%)	Principal uso consuntivo
Médio Rio Itapemirim	1,30%	2,60%	Irrigação
Rio Castelo	8,10%	17,20%	Irrigação
Baixo Rio Itapemirim	2,80%	6,00%	Industrial

Fonte: AGERH (2018).

A Tabela 6-8 apresenta dois indicadores fundamentais à análise da relação entre a demanda e a disponibilidade de água numa bacia hidrográfica. O primeiro deles corresponde ao Índice de Retirada de Água, obtido pela razão entre a vazão de

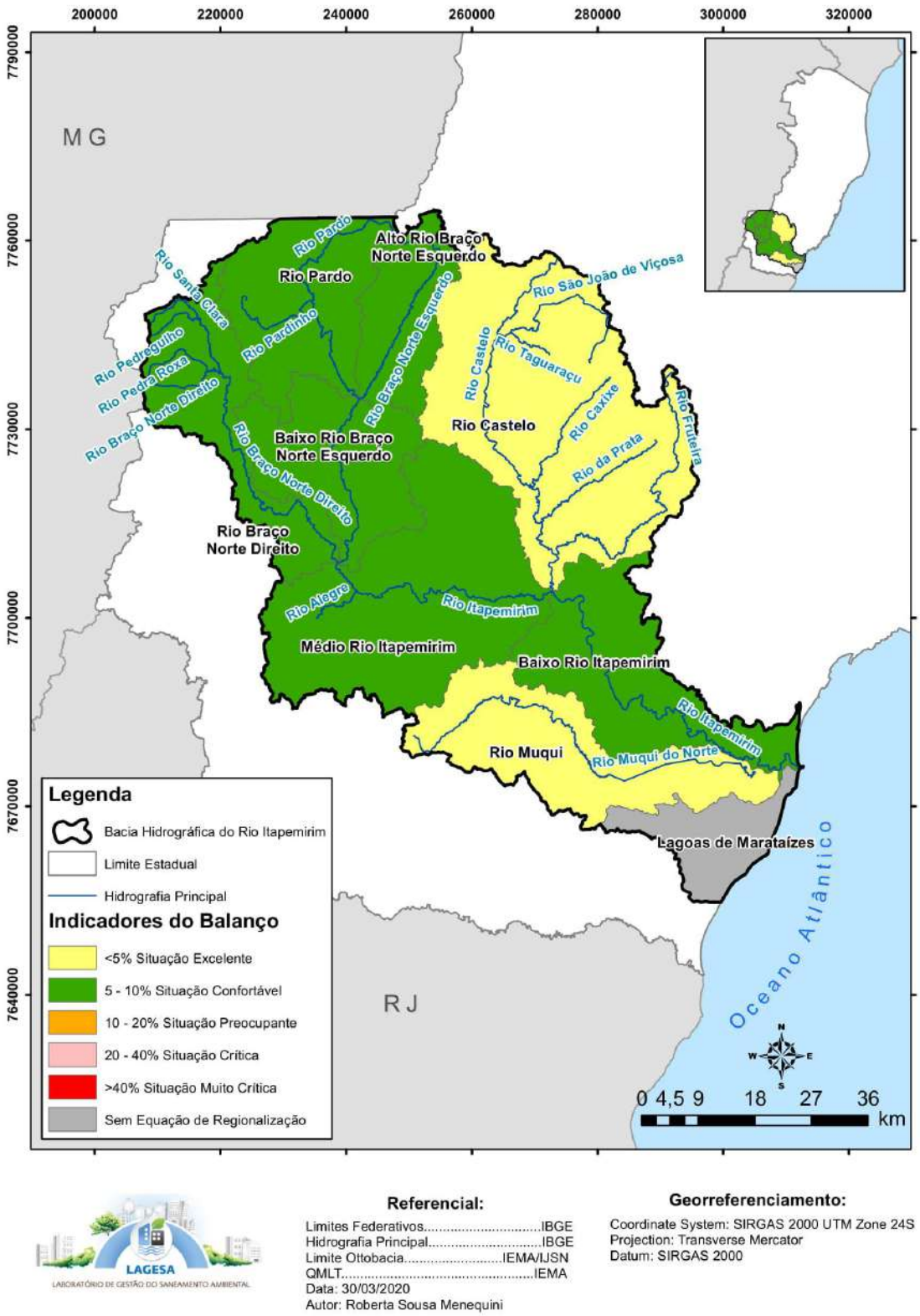
retirada total e a vazão média de longo termo (Q_{MLT}), conforme indicam os percentuais de sua segunda coluna.

Como a maior parte das Unidades de Planejamento exibiram índices inferiores a 5%, pode-se afirmar que estas encontram-se em situação excelente, isto é, com pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento necessária, de modo que a água pode ser considerada um bem livre. A única exceção é a UP do Rio Castelo, cujo índice está na faixa de 5% a 10%, o que indica uma situação confortável, caracterizada pela possibilidade de ocorrência de gerenciamento para a solução de problemas locais de abastecimentos prioritários. Ressalta-se, ainda, que esta UP tem como principal uso consuntivo a irrigação, além de apresentarem grande cobertura de atividades antrópicas (63,9%) (AGERH, 2018).

O segundo índice fundamental a esta análise é o de Comprometimento Hídrico, obtido pela razão entre a vazão de consumo total e a Q_{90} (a vazão de referência adotada pela AGERH para conceder outorga de uso da água). Considerando que o Art. 9º da Instrução Normativa IEMA n.º 13/2009 estabelece que: "o somatório das vazões outorgadas fica limitado a 50% da vazão de referência do corpo de água", observa-se que as UPs apresentam relativa folga, visto que seu maior resultado foi de 17,20%, UP do Rio Castelo. Logo, no que tange ao planejamento, a situação atual do balanço hídrico não limita os usos consuntivos atuais e fornece possibilidades de usos futuros.

Estes resultados encontram-se expostos de forma visual no mapa da Figura 6-17.

Figura 6-17 - Balanço hídrico em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento.



Fonte: AGERH (2018).

No tocante a quantidade de água disponível segundo os dados outorgados pelo órgão gestor, pode-se também observar relativo conforto hídrico nas UPs em que o município de Cachoeiro de Itapemirim encontra-se inserido na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, conforme consta na Tabela 6-9. Enquanto isso, na Tabela 6-10 é apresentada a análise do comprometimento hídrico presente no município de Cachoeiro de Itapemirim em razão da máxima vazão de retirada outorgada pelo órgão gestor (50% da Q_{90}).

Tabela 6-9 - Vazão de retirada de água outorgada na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, por UP.

UP	Abastecimento humano (m³/s)	Criação animal (m³/s)	Irrigação (m³/s)	Industrial (m³/s)	Total (m³/s)
Médio Rio Itapemirim	0,009	0,017	0,001	0,251	0,278
Rio Castelo	0,228	0,115	0,001	0,477	0,821
Baixo Rio Itapemirim	1,111	0,958	Sem informação	0,442	2,511
Total	1,348	1,09	0,002	1,17	3,61

Fonte: AGERH (2018).

Tabela 6-10 - Comprometimento hídrico na bacia hidrográfica do rio Itapemirim em razão da vazão outorgada pelo órgão gestor, por UP.

UP	Q_{90} (m³/s)	Vazão outorgada (m³/s)	% da vazão outorgada/Q_{90}	Vazão máxima disponível para outorga sem comprometimento (m³/s)	% da vazão máxima disponível para outorga/Q_{90}
Médio Rio Itapemirim	17,8	0,278	1,6	8,76	49,2
Rio Castelo	6,7	0,821	12,3	2,94	43,9
Baixo Rio Itapemirim	31,3	2,511	8,0	14,39	46,0

Fonte: AGERH (2018).

Nota-se que há um relativo conforto hídrico tratando-se do balanço hídrico em função da vazão de retirada outorgada (50% da Q_{90}) para todas as unidades de planejamento da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim em que o município se encontra inserido. Dentre elas destaca-se a UP Rio Castelo, que detém 12,3% da vazão outorgada em relação à vazão de estiagem.

Em suma, pode-se concluir que Cachoeiro de Itapemirim apresenta relativa folga de água para os diversos setores usuários de água contidos na região (tanto no tocante da vazão estimada quanto em relação à vazão outorgada). No entanto, é importante

salientar que para uma análise precisa da quantidade de água disponível na região é necessária uma análise conjunta com sua qualidade.

6.4 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n.° 10.179/2014, detalha em seu Art. 6° os instrumentos voltados à gestão destes recursos. São eles: o Plano Estadual dos Recursos Hídricos (PERH); os Planos de Bacia ou Região Hidrográfica; o enquadramento dos corpos de água em classes de qualidade; a outorga do direito de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; o sistema de informações em recursos hídricos; a compensação em recursos hídricos; e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais (FUNDÁGUA).

No Espírito Santo, alguns destes instrumentos já foram implementados, tais como o próprio FUNDÁGUA, criado em 2008 pela Lei Estadual n.º 8.960/2008, alterada pela Lei n.º 9.866/2012; o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, concluído no ano de 2018; e a outorga do direito de uso de recursos hídricos, que já é concedida pela AGERH. Quanto ao último, é importante salientar que este é o documento que autoriza ao usuário utilizar os recursos hídricos superficiais ou subterrâneos em termos e condições previamente estabelecidas e por um prazo determinado. Tal medida busca assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água (AGERH, 2020) e opera segundo uma vazão mínima remanescente, que no estado corresponde a 50% da vazão Q_{90} (ver Instrução Normativa AGERH n° 007, de 18 de agosto de 2020).

Com relação ao panorama atual das condições de gestão dos recursos hídricos na bacia do Rio Itapemirim, verifica-se que seu Plano de Recursos Hídricos já foi concluído, bem como a proposta de enquadramento de seus corpos de água. Apesar disso, a cobrança pelo uso de seus recursos ainda está sendo discutida pelo seu respectivo comitê.

Neste contexto, cabe mencionar que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (CBH Itapemirim) foi criado pelo Decreto n.º 1703-R, de 19 de julho de 2006 (ESPÍRITO SANTO, 2006). Ele foi o quinto comitê a ser criado no estado, sendo um órgão do SIGERH/ES responsável pela implementação dos instrumentos

de gestão na bacia do Rio Itapemirim. Este Comitê é composto por 27 membros titulares e seus respectivos suplentes, sendo 9 representantes do Poder Público Executivo, 9 dos usuários e 9 de instituições da sociedade civil organizada (AGERH, 2018).

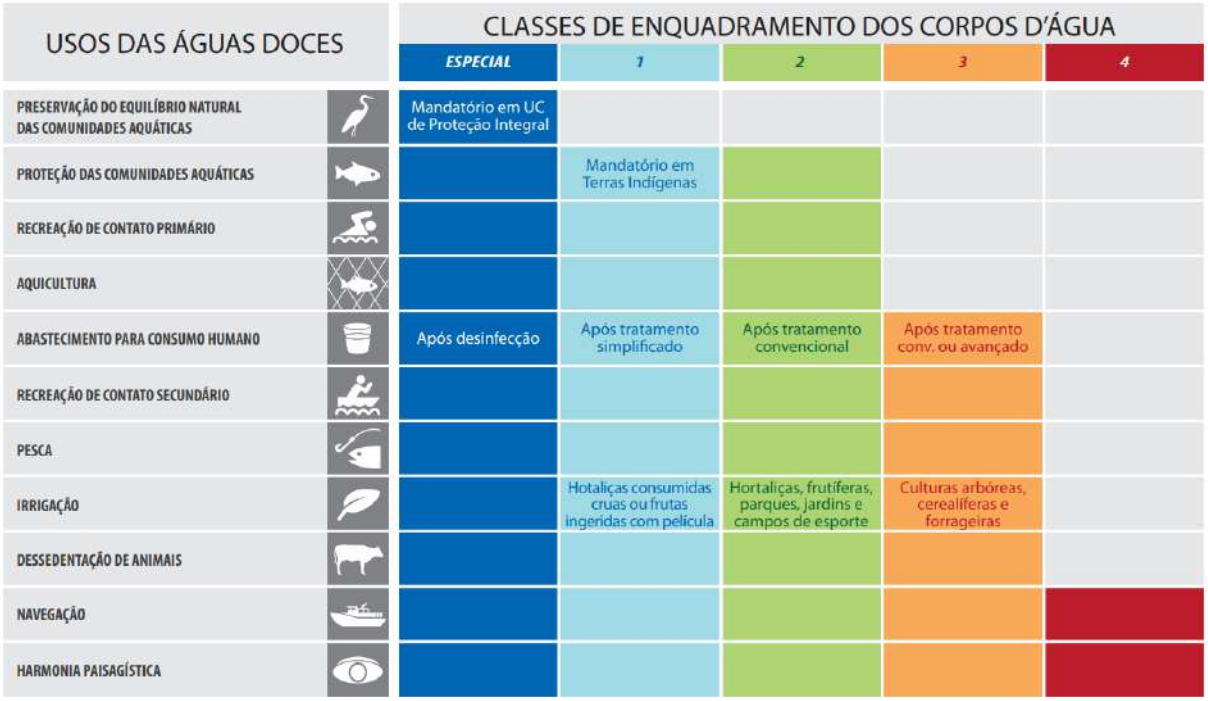
Quanto ao processo de enquadramento, este leva em consideração três aspectos do corpo hídrico em avaliação: sua qualidade atual, sua qualidade desejada e a qualidade possível de ser alcançada (ANA, 2013). Dessa forma, tem-se que esse instrumento representa o estabelecimento da meta de qualidade da água a ser alcançada, ou mantida, em um segmento de corpo de água em concordância com os usos estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 357/2005.

Tais usos dos recursos hídricos podem ter diversas finalidades. Dentre elas, destacam-se a preservação das comunidades aquáticas, o abastecimento doméstico, a recreação, a irrigação, a dessedentação de animais, o uso industrial, a navegação e a produção de energia. Percebe-se, portanto, que o uso dos recursos hídricos está condicionado ao nível de qualidade da água. Sendo assim, as águas doces são categorizadas em cinco diferentes classes: uma especial e outras classes de 1 a 4, conforme indicam as Figuras 6-18 e 6-19.

Figura 6-18 – Exigência de qualidade de água quanto às classes de enquadramento.

Fonte: ANA (2013).

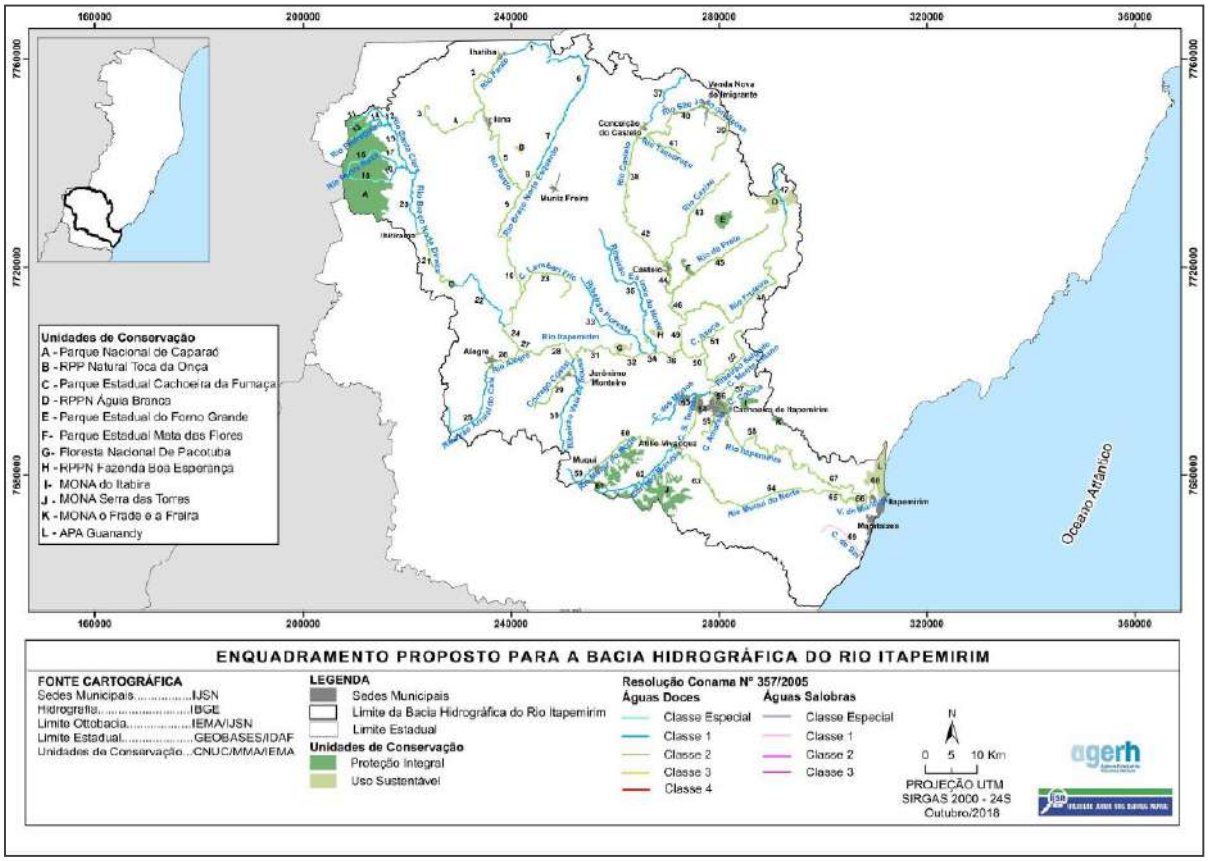
Figura 6-19 – Classes de qualidade da água e seus diferentes usos, segundo o que preconiza a Resolução CONAMA n.º 357/2005.



Fonte: ANA (2013).

No âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, seu Plano de Bacias propôs o enquadramento dos corpos hídricos conforme ilustra a Figura 6-20. Sua análise mostra que, com exceção do córrego do Siri de Marataízes, que é classificado como água salobra Classe I, os demais cursos d'água são enquadrados como Classe I, Classe II ou Classe Especial. Especificamente no trecho que abrange Cachoeiro de Itapemirim, apenas o Córrego dos Monos foi enquadrado com Classe I, sendo os demais categorizados como de Classe II.

Figura 6-20 – Enquadramento proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: AGERH (2018).

6.5 RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS HÍDRICOS

Na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, um dos principais usos é a captação de água para abastecimento doméstico. Tal processo ocorre nos rios Itapemirim e Castelo, nos córregos São Vicente e Santana e também de forma subterrânea.

Além da captação, destaca-se o uso dos corpos hídricos para o despejo de efluentes após o processo de tratamento de esgoto. Com 11 ETEs em operação, os principais corpos receptores deste sistema de esgotamento sanitário são os rios Itapemirim e Castelo, córregos dos Monos, São Vicente e Jacaré e os ribeirões Floresta e Salgado.

Além do esgoto tratado, as águas pluviais captadas pela rede de drenagem municipal também são despejadas em corpos receptores. Em Cachoeiro de Itapemirim, no entanto, a rede de drenagem é parcial, atendendo apenas a Sede. É

importante pontuar que existe uma grande preocupação quanto ao lançamento indevido de esgoto na rede de drenagem, uma vez que esse efluente não recebe nenhum tipo de tratamento antes de ser lançado no rio, que neste caso é o Itapemirim (AGERH, 2018).

Também merece destaque o uso não consuntivo dos recursos hídricos, caracterizado pela devolução integral da água ao corpo hídrico ou por casos nos quais não ocorre consumo propriamente dito, como a utilização no processo de geração de energia elétrica. Nesse caso específico, em Cachoeiro de Itapemirim existe a PCH Fruteiras, com capacidade instalada de 8,7 MW no rio Fruteiras e de domínio da empresa EDP Brasil (EDP BRASIL, 2020). Além dela, no município também opera a PCH Ilha da Luz, com potencial instalado de 2,8 MW. Esta foi construída pela empresa BRK Ambiental para fornecer energia a uma de suas ETAs e utiliza o Rio Itapemirim para tal finalidade (BRK AMBIENTAL, 2020a).

No município também merece destaque o turismo, que por sua vez é uma atividade que depende dos recursos ambientais existentes. Em Burarama, existe o circuito conhecido como Águas de Burarama, com rotas traçadas com trilhas, cachoeiras, piscinas naturais e poços, além da Pedra da Ema. Em Pacotuba localiza-se a Floresta Nacional (FLONA) Pacotuba, que recebe turistas e visitantes para passeios, visitas técnicas, experimentos e eventos. Já na localidade de São Vicente, a Cachoeira Alta é uma das protagonistas no turismo cachoeirense, enquanto em Itabira está o Parque Municipal de Itabira (ou Monumento Natural do Itabira), que, além de abrigar a Pedra de Itabira e receber visitações, protege as nascentes dos córregos Itabira e Urtiga.

7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

7.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL, REGIONAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

Dentre as competências concorrentes dos entes federativos, destacam-se algumas que podem impactar diretamente na elaboração ou revisão de Planos de Saneamento Básico na esfera municipal. A Constituição, por exemplo, estabelece que é de competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre direito urbanístico, proteção do meio ambiente e controle da poluição, proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico (Art. 24º, I, VI e VII).

Apesar disso, essas competências concorrentes não excluem a competência dos municípios para legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar serviços públicos de interesse local, promover adequado ordenamento territorial e a proteção do patrimônio histórico-cultural local (Art. 30º, I, V, VIII e IX). Estes inclusive possuem competência para suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (Art. 30º, II). Logo, a harmonia do sistema legislativo nacional assimila a possibilidade dos entes federativos periféricos, dentre eles os Estados e os Municípios, a adotarem medidas legislativas distintas e, inclusive, mais restritivas que a própria Lei Federal. Essa primazia deriva do argumento de que se deve priorizar um sistema constitucional de proteção dos direitos fundamentais.

Tendo em vista estes preceitos, este tópico apresenta o levantamento e a análise da legislação existente e dos instrumentos legais que definem as políticas federal, estadual, municipal e regional sobre saneamento básico, desenvolvimento urbano, saúde, educação e meio ambiente, conforme o Quadro 7-1.

Quadro 7-1 – Levantamento da legislação federal, estadual, municipal e regional relacionadas ao saneamento ambiental.

Nível de aplicação	Ato normativo	Conteúdo
Federal	Lei n.° 6.938/1981	Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Municipal	Lei n.° 2.379/1983	Estabelece a **Política Municipal do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e constitui o Sistema do Meio Ambiente.
Federal	Lei n.° 9.433/1997	Institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos**, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21° da

Quadro 7-1 – Levantamento da legislação federal, estadual, municipal e regional relacionadas ao saneamento ambiental.

Nível de aplicação	Ato normativo	Conteúdo
		Constituição Federal, e altera o Art. 1º° da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Municipal	Lei n.° 4.366/1997	Dispõe sobre a **Política de Proteção, Controle e Conservação do Meio Ambiente** e de melhoria da qualidade de vida no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES.
Estadual	Lei n.° 5.641/1998	Dispõe sobre a **conservação de nascentes naturais** e saneamentos de cursos d'água e lagos do Estado e dá outras providências.
Federal	Lei n.° 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a **Política Nacional de Educação Ambiental** e dá outras providências.
Estadual	Lei n.° 6.066/1999	Regula a organização e o funcionamento do **Sistema Único de Saúde**, no âmbito do Estado do Espírito Santo, estabelece normas de promoção, proteção e recuperação da saúde e dispõe sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo.
Municipal	Lei n.° 4.797/1999	Dispõe sobre a **Política Municipal de Saneamento**, seus instrumentos e dá outras providências
Municipal	Lei n.° 4.804/1999	Institui a **Política Municipal de Recursos Hídricos**, estabelece normas e diretrizes para a conservação e preservação dos recursos hídricos e cria o Sistema Municipal de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.
Estadual	Lei n.° 6.295/2000	Dispõe sobre a **administração, proteção e conservação das águas subterrâneas** do domínio do Estado e dá outras providências.
Federal	Lei n.° 10.257/2001	Regulamenta os Arts. 182° e 183° da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (**Estatuto da Cidade**).
Estadual	Lei n.° 6.871/2001	Dispõe sobre o regime de prestação do serviço público de **saneamento básico** no Estado do Espírito Santo.
Federal	Decreto n.° 4.281/2002	Regulamenta a Lei n.° 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a **Política Nacional de Educação Ambiental**, e dá outras providências.
Federal	Lei n.° 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o **saneamento básico**; altera as Leis n.° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n.° 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Estadual	Lei n.° 9.096/2008	Estabelece as Diretrizes e a **Política Estadual de Saneamento Básico** e dá outras providências.
Estadual	Lei n.° 9.264/2009	Institui a **Política Estadual de Resíduos Sólidos** e dá outras providências correlatas.
Estadual	Lei n.° 9.265/2009	Institui a **Política Estadual de Educação Ambiental** e dá outras providências.
Federal	Lei n.° 12.305/2010	Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei n.° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Federal	Decreto n.° 7.404/2010	Regulamenta a Lei n.° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá

Quadro 7-1 – Levantamento da legislação federal, estadual, municipal e regional relacionadas ao saneamento ambiental.

Nível de aplicação	Ato normativo	Conteúdo
		outras providências.
Estadual	Lei n.° 10.179/2014	Dispõe sobre a **Política Estadual de Recursos Hídricos**, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo - SIGERH/ES e dá outras providências.
Municipal	Lei n.° 7.743/2019	Dispõe sobre o **Código** Sanitário **do Município de Cachoeiro de Itapemirim** e dá outras providências.
Municipal	Lei n.° 7.744/2019	Institui a **Política Municipal de Educação Ambiental** e dá outras providências.

Fonte: Autoria própria.

Inicialmente, conforme observado nas disposições gerais das Políticas Nacional (Art. 2º, Lei n.º 12.305/2010) e Estadual de Resíduos Sólidos (Art. 5º, Lei n. º 9.264/2009), a matriz legal municipal há de se harmonizar com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007), a Lei n.º 9.966/2000, que dispõe sobre a poluição marinha por hidrocarbonetos e outras substâncias perigosas, e a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.º 9.795/1999), além, é claro, das normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

No âmbito municipal, conforme apresentado no Quadro 7-1, verificou-se que há forte incorporação municipal e compatibilidade com as normas federais e estaduais relacionadas ao saneamento ambiental. Atribui-se a essa constatação a influência dos diversos atores envolvidos no Estado com a implantação da Política de Resíduos, por exemplo. Dentre estes atores, destaca-se atuação do Ministério Público do Estado do Espírito Santo, por meio do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente (CAOA) e a AMUNES, com apoio dos órgãos do SISNAMA e da Secretaria do Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (Sedurb), que redundou, para além do desenvolvimento de um foro contínuo e integrado de discussões sobre a implementação dos instrumentos de gestão de resíduos sólidos nas municipalidades, no aperfeiçoamento dos instrumentos legislativos locais, seu controle e fiscalização.

Registra-se, nesse ínterim, a celebração de 68 Termos de Compromisso Ambiental (TCAs) em 2013, com ampla adesão municipal, e o desenvolvimento do Programa

"Espírito Santo Sem Lixão", que contribuíram com a definição de metas de curto, médio e longo prazo, implementadas para adequação da gestão dos municípios aos objetivos da PNRS. Destaca-se, ainda, o desenvolvimento de soluções integradas por meio de Consórcios Regionais, com as políticas implementadas no âmbito do CONORTE, do CONDOESTE e do CONSUL.

Posto isso, verifica-se na evolução da matriz legal dos municípios do Espírito Santo um desenvolvimento consciente de seu quadro legislativo, orientado a convergir com os demais instrumentos legislativos que versam direta e indiretamente em matéria de saneamento ambiental, vigentes no âmbito federal e estadual, sobretudo a partir de meados da década de 2000.

A título de proposição de melhorias, importante se faz com que os projetos de leis municipais que tratem de temas relacionados direta e indiretamente com saneamento ambiental assumam um "acordo semântico", no sentido de se utilizar de terminologias e conceitos conforme o que foi estabelecido nas legislações federais e estaduais. Ao assumir tal postura, o legislativo suprirá eventuais ambiguidades, lacunas e/ou incongruências que possam advir da abertura semântica presente na utilização de termos que não tenham o seu conteúdo devidamente delimitado na legislação federal de regência (dentro de uma perspectiva dogmático-analítica), a permitir interpretações não necessariamente harmoniosas com a vontade inicial do legislador.

Na eventualidade de se tratar efetivamente de um interesse local dirigido a se atribuir definição diversa àquela predeterminada na legislação federal, importante se faz com que a referida norma jurídica traga, dentre os seus enunciados, delimitação conceitual própria e diversa daquela se pretende distinguir, capaz de determinar os contornos objetivos a sua interpretação.

Exemplo claro sobre a importância do uso de conceitos adequados se verifica na presença constante do termo "lixo" em legislações municipais, mesmo depois de ressignificado o seu conteúdo após a edição da PNRS, com vistas a se diferenciar, dentro do ciclo de vida do produto, aquilo que é resíduo sólido, daquilo que se tornou rejeito.

Um ponto de questionamento setorial no Espírito Santo, e de grande relevância para o município de Cachoeiro de Itapemirim, diz respeito à compatibilização da Instrução

Normativa n.º 11/2016, do IEMA, que tratou dos critérios e procedimentos técnicos para licenciamento da atividade de disposição de Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais (LBRO), à PNRS. A motivação para tais questionamentos surge da presunção de que a existência de normas que regulamentam a disposição dos referidos resíduos em aterros licenciados impediria a sua utilização para fins de reciclagem. Ocorre, no entanto, que uma medida não impede a outra. A existência da previsão de critérios técnicos para o licenciamento e operação de aterros aptos a receberem estes resíduos, não caracteriza a LBRO como rejeito, não obriga a sua disposição exclusivamente em aterros nem veda a sua utilização para fins de reciclagem.

Nesse sentido, importante se faz destacar o enunciado do Art. 3º, I e II, da IN IEMA n.º 11/2016, que estabelecem os conceitos de Lama de Beneficiamento de Rochas Ornamentais e de Aterro de LBRO:

> I. Aterro de Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais: Área onde são empregadas técnicas de disposição de lamas do beneficiamento de rochas ornamentais no solo, de forma a possibilitar seu uso futuro, conforme princípios de engenharia, cominando os resíduos na menor área possível e reduzindo-os ao menor volume permissível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
>
> II. Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais LBRO: **Resíduo sólido não perigoso** Classe II, resultante dos processos de beneficiamento de rochas ornamentais, composto basicamente de pó de rocha com ou sem elementos abrasivos e demais insumos do processo de beneficiamento;

Vê-se, portanto, que ao classificar a LBRO como “resíduo não perigoso, classe II”, a IN não determinou a obrigatoriedade de sua disposição em aterro, não se excluindo, portanto, a aplicação dos demais institutos previstos na PNRS, como é o caso da reciclagem como uma forma de destinação final ambientalmente adequada.

Outra questão observada envolve a implementação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Dentre os 76 municípios que elaboraram seus respectivos Planos, 26 não possuem lei específica (Política Municipal) instituidora do PMGIRS. A ausência de uma lei que institua o PMGIRS ou PMSB e organize as competências de seus atores para o atendimento de seus objetivos, fragiliza o instrumento que, sem as garantias da legalidade, terá em seus mecanismos de gestão e planejamento apenas recomendações, sem qualquer vínculo, haja vista o que dispõe o Art. 5º, II, da Constituição Federal de 1988.

Ainda nesse sentido, em que pese a abrangência das atribuições delegadas aos Conselhos Municipais de Meio Ambiente por meio dos Códigos Ambientais e leis que regulam o licenciamento ambiental local, quando instituídos, há de se destacar a importância de se ter um instrumento legal que preveja com clareza a quem está delegado o controle social da política de gestão de resíduos sólidos local, garantida a participação popular por meio de conselheiros representantes da sociedade civil organizada no município.

Destaca-se, então, a importância do PMAE e PMGIRS com as demais normas que versem sobre a matéria de gestão integrada de resíduos, abastecimento de água e coleta e tratamento de águas residuárias, para uma maior clareza quanto a sua aplicação e afastamento de eventuais questionamentos que possam surgir acerca de sua aplicação ao caso.

7.2 INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE GESTÃO

Seguindo o estabelecido na Lei Federal n.° 11.445/2007, o município é o titular dos serviços públicos de saneamento básico. A Lei Orgânica Municipal de Cachoeiro de Itapemirim ratifica que é de sua competência a oferta, execução, manutenção e o controle de qualidade das políticas e ações de saneamento básico, embora faculte ao município celebrar concessões administrativas com entidades de direito público ou privado para a prestação desses serviços.

Neste contexto, destaca-se a instituição do Decreto Presidencial n.º 7.217/2010, que estabeleceu as normas para execução da Política Nacional de Saneamento Básico, definindo os conceitos de regulação e fiscalização (BRASIL, 2010a, p. 1). Tais instrumentos abrangem os serviços públicos de abastecimento de água (captação, tratamento, adução e distribuição), a operação dos serviços de esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e destino final) e suas demais atividades correlatas. Podem ser entendidos como:

> Regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos (...).
>
> Fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos

editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Cabe destacar que o município prevê, em legislação própria, um conjunto de normas a serem seguidas pelos agentes. Essas leis contemplam também a função reguladora e fiscalizatória, ao estabelecer normas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme aponta o Quadro 7-2.

Quadro 7-2 - Aspectos legais e fiscalizatórios do saneamento básico.

Legislação	Conteúdo
Lei n.° 4.797/1999	**Dispõe sobre a Política Municipal de saneamento, seus instrumentos e dá outras providências** Art. 4º - São objetivos da Política Municipal de Saneamento: I. assegurar a toda população acesso aos serviços de saneamento; II. proteger os interesses dos usuários e consumidores quanto à preços e tarifas; III. garantir a prestação do serviço adequado; IV. estimular a modernização e a expansão dos serviços prestados; V. adotar medidas que incrementem a oferta dos serviços e propiciem padrões de qualidade compatíveis com as exigências legais e dos consumidores; VI. fortalecer o papel regulador do município; VII. promover a proteção do meio ambiente e da saúde pública assegurando os benefícios da salubridade ambiental à população do Estado; IX. a coordenação e integração das políticas, planos, programas e ações de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo; XVI. promover o planejamento, a organização e o desenvolvimento do saneamento no município; Art. 11° - Compete ao Poder Público Municipal, poder concedente, diretamente ou por intermédio do órgão regulador, nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, o disciplinamento, a regulação, a fiscalização, a auditagem dos serviços de saneamento, operados diretamente, concedidos, permissionados ou terceirizados, adotando as medidas necessárias para garantir o serviço adequado e que atenda aos interesses públicos. Art. 12° - Compete ao Poder Concedente, diretamente ou através do órgão de regulação, a aprovação e homologação da revisão das tarifas e da tabela de prestação de serviços, ouvido o Conselho Municipal de Saneamento. Art. 18° - Compete à concessionária prestação de serviço adequado, na forma prevista nesta Lei, nas normas técnicas aplicáveis e no contrato. Para a consecução desse objetivo deverá planejar, implantar, operar, manter, administrar e explorar os serviços de saneamento, bem como fazer obras e serviços necessários à sua ampliação e melhoria de acordo com os termos de concessão a fim de cumprir as metas para a progressiva universalização dos serviços. Art. 19° - A concessionária deverá promover a cobrança das tarifas e dos demais serviços prestados aos usuários, em conformidade com o disposto nesta Lei e no contrato de concessão afim de garantir remuneração pelos serviços prestados.
Lei n.° 5.890/2006	**Institui o Plano Diretor Municipal e o sistema de planejamento e gestão do município de Cachoeiro de Itapemirim.**

Quadro 7-2 - Aspectos legais e fiscalizatórios do saneamento básico.

Legislação	Conteúdo
	Art. 88° - São diretrizes da política de saneamento ambiental: I - Universalização dos serviços de saneamento básico com abastecimento de água potável em quantidade suficiente para atender às necessidades básicas de consumo, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos líquidos (esgotos);
Lei n.° 6.537/2011	**Reformula a estrutura organizacional da Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos e Delegados de Cachoeiro de Itapemirim – AGERSA, cria e extingue cargos de provimento de comissão e dá outras providências.** § 1º A AGERSA é órgão da administração indireta do Município de Cachoeiro de Itapemirim, constituído na forma de autarquia pela Lei 4.798 de 14 de julho de 1999, com a finalidade de promover a regulação, o controle e a fiscalização dos serviços públicos delegados, permitidos, concedidos, autorizados ou operados diretamente pelo poder público municipal.
Lei n.° 7.515/2017 alterada pela Lei n.° 7.680/2019	**Cria a tarifa social de água e esgoto e dá outras providências** Art. 1º - Esta Lei dispõe sobre a criação do Programa Tarifa Social de Água e Esgoto, que tem por finalidade proporcionar o fornecimento dos serviços de água e esgoto às famílias de baixa renda, risco e vulnerabilidade social e entidades filantrópicas de assistência social, reconhecidas como de Utilidade Pública Municipal e Federal. § 1° Estão sujeitos à observância desta Lei os órgãos da Administração Pública Municipal Direta e Indireta, a concessionária prestadora dos serviços de água e esgoto, bem como os beneficiários do Programa Tarifa Social. § 2° A Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim – AGERSA atua na presente Lei como órgão regulador das ações do Programa Tarifa Social. § 3° A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEMDES, que desenvolverá o programa atua na presente Lei como órgão orientador, executor e fiscalizador das ações do Programa Tarifa Social.

Fonte: Autoria própria.

No município, destaca-se a atuação da Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Saneamento (AGERSA), cuja finalidade é promover a regulação, o controle e a fiscalização dos serviços de saneamento concedidos. Esta pode realizar vistorias e inspeções, assim como lavrar autos de infração quando a concessionária está descumprindo com as normas relativas ao saneamento básico.

Além de tratar das atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tal agência conta com um setor específico de resíduos sólidos, instituído pela Lei n.º 6.537/2011 (AGERSA, 2019). No entanto, como a limpeza urbana em Cachoeiro de Itapemirim não é um serviço sob concessão, sua regulação não é de responsabilidade da Agersa, ficando a cargo das Secretarias Municipais de Meio Ambiente (SEMMA), de Saúde (SEMUS) e de Manutenção e Serviços (SEMMAT).

Neste sentido, tem-se que o Código de Posturas do Município (Lei n.º 7.227/2015) determina que o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja desenvolvido pela Administração Pública Municipal ou por prestador de serviço contratado para tal fim. A legislação sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e a limpeza urbana ainda dispõe sobre a fiscalização, sanções e define as penalidades para o cidadão com comportamento inadequado ou indiferente à preservação de um ambiente limpo e adequado. Segundo esta, a fiscalização abrange especialmente a higiene e limpeza das vias públicas, das habitações particulares e coletivas e da alimentação, incluindo todos os estabelecimentos onde se fabricam e vendam bebidas e produtos alimentícios.

Os principais elementos sobre a fiscalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos podem ser vistos no Quadro 7-3.

Quadro 7-3 - Aspectos legais e fiscalizatórios do gerenciamento de resíduos sólidos.

Legislação	Conteúdo
Lei n.° 5.890/2006	**Institui o Plano Diretor Municipal e o sistema de planejamento e gestão do município de Cachoeiro de Itapemirim.** Art. 88° - São diretrizes da política de saneamento ambiental: III - Reuso da água para fins industriais e outros que não o consumo humano e a redução da geração do lixo, ampliação da coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos; V - Identificação e implementação de áreas destinadas aos aterros sanitários; VII - Acondicionamento, coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos - RSU; VIII - Controle de insetos e roedores.
Lei n.° 7.227/2015	**Institui o Código de Posturas e de atividades urbanas do município de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências** Art. 189° – Entende-se por sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: I – o conjunto de meios físicos, materiais e humanos que executam atividades de limpeza, coleta, remoção e transporte dos resíduos sólidos domiciliares; II – a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; III – a remoção e transporte de resíduos das atividades de limpeza; IV – a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; V – a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transferência de resíduos sólidos urbanos (tais como sofás, geladeiras, colchões, etc.), incluindo seu envio ao destino final disposto de forma correta, utilizando aterros sanitários em conformidade com a legislação ambiental de acordo com as previsões legais no que diz respeito ao meio ambiente e às condições sanitárias. Parágrafo único. Cabe à Administração Pública Municipal ou ao prestador de serviço contratado para este fim, a execução das atividades de limpeza urbana.

Fonte: Autoria própria.

Finalmente, cabe lembrar que prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana fica a cargo da empresa Corpus Saneamento e Obras LTDA, contratada pela prefeitura em 2018 e operando no município até hoje (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2018c). Enquanto isso, a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento é de responsabilidade da empresa BRK Ambiental, que opera segundo os termos do contrato de concessão n.º 029/1998.

7.3 ESTRUTURA E CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A estrutura administrativa da Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2020) apresenta cinco Secretarias Municipais diretamente relacionadas ao tema saneamento ambiental, as quais são listadas a seguir com suas respectivas atribuições:

- **Secretaria Municipal de Agricultura (SEMAG):** responsável pela política de produção agropecuária de Cachoeiro de Itapemirim, desenvolvendo ações junto aos produtores e trabalhadores rurais e suas organizações. Tais ações visam o bem-estar e a melhoria das condições de vida nas comunidades do interior do município, como, por exemplo, intervenções em estradas rurais, fiscalizações e realização de estudos técnicos.
- **Secretaria Municipal de Interior (SEMUI):** responsável por elaborar e acompanhar programas e projetos de relevância estratégica para o interior do município. Em específico na área de saneamento básico, é responsável por realizar a varrição e capina de ruas e logradouros públicos do interior, assim como os serviços complementares necessários.
- **Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA):** responsável por formular e coordenar as políticas ambientais de Cachoeiro de Itapemirim. A pasta atua na emissão de licenciamentos e na fiscalização de infrações relacionadas ao tema; no desenvolvimento de projetos e programas de proteção e recuperação dos recursos naturais no município; em ações educativas. Também tem a responsabilidade de desenvolver projetos de áreas verdes em vias públicas, parques, jardins e áreas de lazer, além de

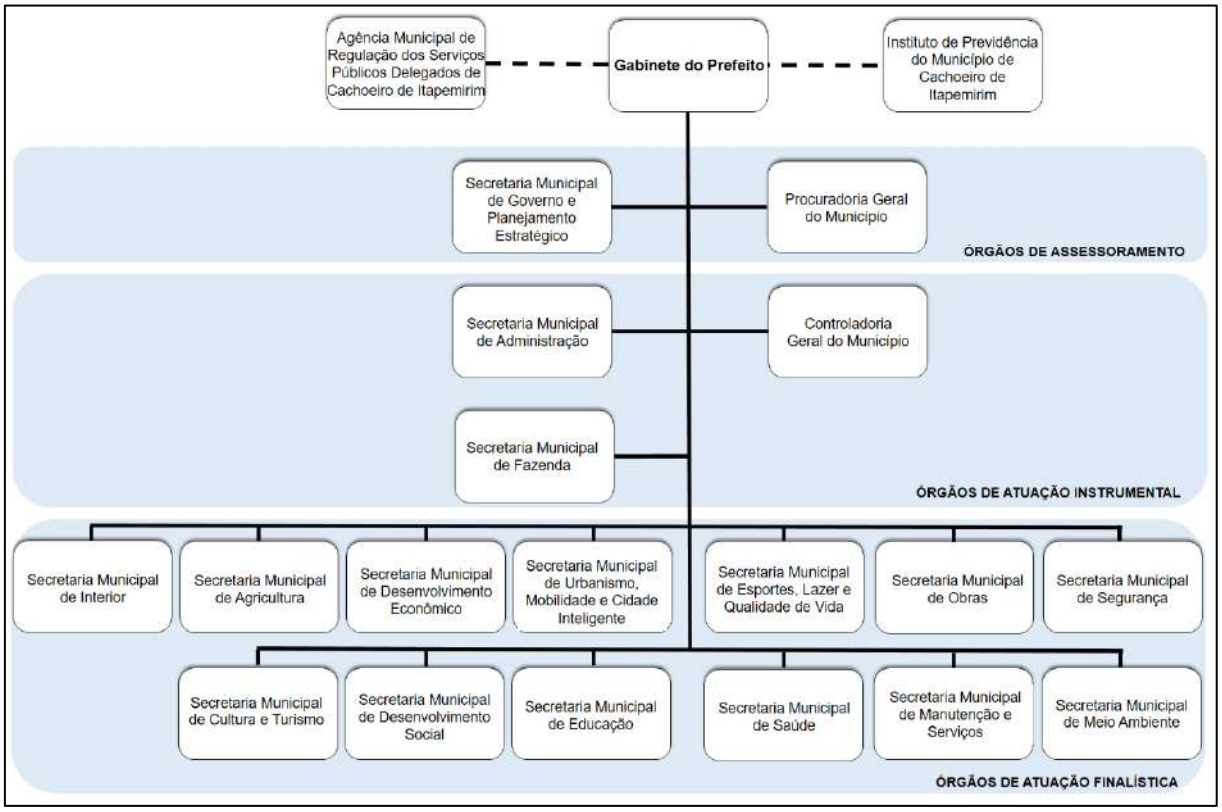
realizar atividades relativas aos serviços de arborização, poda e supressão de árvores.

- **Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT):** responsável pela iluminação e limpeza pública no município. Isso inclui desde o recolhimento de lixo domiciliar (via empresa contratada por licitação) até atividades de varrição, capina, lavagem com carros-pipas, pintura de meios-fios e trocas de fios e lâmpadas. Também fica a cargo da manutenção dos cemitérios municipais e possui uma equipe de Parques e Jardins, que, em parceria com outras secretarias, atua na revitalização e embelezamento de áreas públicas de Cachoeiro.
- **Secretaria Municipal de Obras (SEMO):** responsável pela construção, conservação e recuperação de obras públicas do município. As ações abarcam muros, meios-fios, calçamentos, escadarias, redes de drenagem, áreas públicas e edificações em geral. Os serviços são realizados com mão de obra da própria secretaria ou por contratação de empresas em processo licitatório, cujos trâmites também são de responsabilidade da pasta. Além disso, elabora planilhas, projetos e levantamentos topográficos que servem de base para as intervenções. A secretaria atua, ainda, na produção de pré-moldados (manilhas, meios-fios, gelos-baianos, calhas, tampas de bueiros de cimento, blocos, dentre outros), gerando parte dos insumos para as obras municipais.

Além da atuação destas secretarias, a AGERSA é responsável pela fiscalização dos serviços concedidos de abastecimento de água e do esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim.

De maneira geral, a Figura 7-1 apresenta o organograma da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim.

Figura 7-1 - Organograma da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Cachoeiro de Itapemirim (2020).

7.4 REDES E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO

A rede pública municipal de ensino de Cachoeiro de Itapemirim é composta por 79 Escolas Municipais de Ensino Básico (educação infantil e ensino fundamental), sendo 3 escolas de tempo integral (uma para alunos de Educação Infantil e duas para Ensino Fundamental I. Além destas, destaca-se também a existência de um Centro Integrado de Atividades Educacionais (SEME, 2019).

Já em termos estaduais, foi constatada a existência de 64 escolas pertencentes à Superintendência Regional de Ensino (SER) de Cachoeiro de Itapemirim. Destas, 32 estão localizadas no próprio município, conforme distribuição exibida na Tabela 7-1. Enquanto isso, a Tabela 7-2 apresenta a identificação de quais escolas da rede pública estadual pertencem ao município de Cachoeiro de Itapemirim.

Tabela 7-1 - Distribuição da rede pública estadual de ensino pertencente à Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Cachoeiro de Itapemirim.

Município	Unidades
Cachoeiro de Itapemirim	32

Atílio Vivácqua	1
Castelo	2
Iconha	1
Itapemirim	4
Jerônimo Monteiro	1
Marataízes	2
Mimoso do Sul	13
Muqui	2
Presidente Kennedy	1
Rio Novo do Sul	2
Vargem Alta	3
Total	**64**

Fonte: SEDU (2018).

Tabela 7-2 - Identificação da rede pública estadual de ensino pertencente ao município.

Tipo de escola	Unidades
Centro Estadual de Ensino Fundamental em Tempo Integral (CEEFTI)	1
Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos (CEEJA)	1
Centro Estadual de Ensino Fundamental em Tempo Integral (CEEMTI)	1
Escola Estadual de Educação Auditiva	1
Escola Estadual de Ensino Fundamental (EEEF)	12
Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM)	15
Escola Estadual de Ensino Médio (EEEM)	1
Total	**32**

Fonte: SEDU (2018)

Quanto à rede privada de ensino, o Quadro 7-4 aponta as 15 escolas existentes no município e os níveis de ensino que são oferecidos, isto é, Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Ensino Profissional (EP) e Educação Especial (EE).

Quadro 7-4 - Escolas da rede privada de ensino de Cachoeiro de Itapemirim.

Escola	Nível de ensino				
	EI	**EF**	**EM**	**EP**	**EE**
Instituto de Pesquisas Educacionais (IPE)	x	x	x		
Colégio Equipe Cachoeirense			x		
Centro Educacional Lauro Pinheiro	x	x	x		
Centro Educacional Apogeu				x	
Centro de Ensino Profissional Mario Rezende - SENAI				x	
EEFM Azeredo		x	x		
Centro de Atividades Jones dos Santos Neves (SESI)	x	x	x		
Escola Guimaraes Rosa			x		
CAAE APAE Doutor Gilson Carone					x
Centro Integrado de Atividades Culturais Raymundo Andrade	x	x	x		
Colégio Jesus Cristo Rei	x	x	x		
EPPG Bem Te Vi	x	x			
IPES - Escola de Saúde				x	

Escola	Nível de ensino				
	EI	EF	EM	EP	EE
Centro Educacional São Camilo	x	x	x		
EFA de Cachoeiro de Itapemirim			x		

Fonte: SEME (2017). Legenda: EI - Educação Infantil; EF - Ensino Fundamental; EM - Ensino Médio; EP - Ensino Profissional; EE - Educação Especial.

Quanto ao ensino superior, um levantamento feito em setembro de 2019 no Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (e-MEC) indicou que em Cachoeiro de Itapemirim existiam 10 instituições de ensino presencial, sendo 9 particulares e 1 pública (Quadro 7-5).

Quadro 7-5 - Identificação da rede de ensino superior pública e privada no município.

Instituição de Ensino Superior	Modalidade de ensino	
	Presencial	Distância
Centro Universitário da Grande Dourados – Unigran		x
Centro Universitário das Américas – CAM		x
Centro Universitário de Excelência – Eniac		x
Centro Universitário de Lins - Unilins		x
Centro Universitário de Maringá - Unicesumar		x
Centro Universitário Favip Wyden – Unifavip		x
Centro Universitário Internacional – Uninter		x
Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi		x
Centro Universitário Redentor – Facrendetor		x
Centro Universitário São Camilo	x	x
Centro Universitário São Lucas – UNISL		x
Centro Universitário Senac – Senacsp		x
Escola Superior Aberta do Brasil		x
Faculdade América	x	
Faculdade Brasileira de Cachoeiro	x	
Faculdade Capixaba da Serra – Multivix Serra	x	
Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Cachoeiro de Itapemirim – FACCACI	x	
Faculdade de Direito de Cachoeiro do Itapemirim – FDCI	x	
Faculdade de Tecnologia Cachoeiro de Itapemirim – FACI	x	
Faculdade do Espírito Santo - UNES	x	
Faculdade Educacional da Lapa – Fael		x
Faculdade Estácio de Cachoeiro de Itapemirim	x	
Faculdade Ibmec São Paulo – IBMEC SP		x
Faculdade Única de Ipatinga - Funip		x
Faculdade Unida de Vitória		x
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Ifes	x	x
Universidade de Franca – Unifran		x
Universidade de Uberaba - Uniube		x
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste		x
Universidade Estácio de Sá - Unesa		x

Quadro 7-5 - Identificação da rede de ensino superior pública e privada no município.

Instituição de Ensino Superior	Modalidade de ensino	
	Presencial	Distância
Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes		x
Universidade Metropolitana de Santos – Unimes		x
Universidade Paulista – Unip		x
Universidade Pitágoras – Unopar		x
Universidade Salgado de Oliveira – Universo		x
Universidade Salvador – Unifacs		x
Universidade Santo Amaro - Unisa		x

Fonte: MEC (2019). Legenda: EP - Ensino Presencial; EaD - Ensino à Distância.

Dentre elas, destaca-se o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), que oferta vagas de ensino médio e educação profissional e tecnológica nos níveis técnico, graduação e pós-graduação. Além do ensino presencial, a instituição oferece cursos a distância pelo Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Ifes (Cefor) (IFES, 2019).

Caso semelhante ocorre no Centro Universitário São Camilo, que também dispõe de cursos ministrados à distância, além do ensino presencial. Salienta-se que existem 28 polos de ensino exclusivamente à distância no município.

Tratando-se da Educação Ambiental, o Art. 14° da minuta do projeto de lei que institui sua Política Municipal prevê que ela deverá ser desenvolvida no âmbito das atividades curriculares e extracurriculares das instituições de ensino públicas e privadas em todos os níveis e modalidades de ensino. Além disso, o referido documento estabelece que compete:

> III - às instituições de ensino, inserir a Educação Ambiental de forma transversal como estratégia de ação na concepção, elaboração e implementação do Projeto Político Pedagógico - PPP pela comunidade escolar, bem como contribuir para a qualificação, a participação da comunidade local e dos movimentos sociais, visando ao exercício da cidadania;"
>
> IV - às instituições de educação superior, públicas e privadas, produzir conhecimento e desenvolver tecnologias, visando à melhoria das condições do ambiente, da saúde no trabalho e da qualidade de vida da população do Município, assim como o desenvolvimento de programas especiais de formação adicional dos professores e animadores culturais responsáveis por atividades de educação infantil e ensino fundamental e médio.

As escolas, portanto, podem e devem se tornar ferramentas de aplicação de Educação Ambiental, contribuindo com o desenvolvimento sustentável por meio da educação.

Segundo pesquisa realizada por Araújo (2018) nas escolas públicas municipais de ensino fundamental do município de Cachoeiro de Itapemirim, quando questionados sobre o conhecimento da Política Nacional de Educação Ambiental e da Resolução CNE/CP 02, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (duas das principais legislações nacionais que tratam sobre Educação Ambiental nas escolas), 62% dos funcionários das escolas afirmaram não ter conhecimento sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Ainda, a maioria dos respondentes também não obtinham conhecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (59%), estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.

A mesma pesquisa mostra ainda que 52% dos entrevistados alegaram que a escola onde trabalham não possui projetos de educação ambiental. A grande maioria dos professores (70%) não participa e não se engaja efetivamente nos projetos. No entanto, os participantes da pesquisa relataram estar cientes da importância dos projetos de educação ambiental para o desenvolvimento da consciência ecológica nos alunos. Desta forma, é de imprescindível que as secretarias de educação e de meio ambiente interfiram nesta situação, agindo de forma a sensibilizar e fomentar o envolvimento de todos da comunidade escolar para que melhores resultados sejam alcançados.

Atualmente, todas as escolas do município trabalham segundo o Tema Integrador da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): “Meio Ambiente”. Este, por sua vez, perpassa pelas diversas áreas do conhecimento que compõe o currículo, desde a Educação Infantil ao Ensino Fundamental II.

7.5 POTENCIAL DE GESTÃO COMPARTILHADA

O Art. 2° do Decreto Presidencial n.º 7.217/2010 estabelece que são soluções individuais todas e quaisquer alternativas de saneamento básico que atendam a apenas uma unidade de consumo, sendo o contrário considerado soluções compartilhadas. No entanto, cabe mencionar que este trabalho também considera como soluções dessa natureza aquelas que envolvem a gestão associada e as prestações regionalizadas de serviços de saneamento básico.

Assim sendo, Cachoeiro de Itapemirim tem potencial para desenvolver ações cooperadas, especialmente com os municípios vizinhos que se assemelham em termos de suas atividades econômicas fundamentais. Neste aspecto, tem-se que o município pode trabalhar em conjunto com Vargem Alta, Castelo, Atílio Vivácqua, Mimoso do Sul, Muqui, Apiacá e Jerônimo Monteiro, que também pertencem à região Central Sul, em termos das regiões administrativas do Espírito Santo (Lei n.º 9.768/2011).

A criação de convênios desse tipo vem, inclusive, sendo estimulada em âmbito federal e estadual, tendo sido disponibilizado recentemente um Portal de Convênios online no intuito de facilitar as atividades relativas aos mesmos. Neste, o município aparece habilitado em alguns programas da Sedurb diretamente ligados ao saneamento, como infraestrutura urbana, resíduos sólidos e saneamento, além de programas ligados à temática de recursos hídricos e recuperação florestal vinculados à Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG).

Contudo, uma pesquisa conduzida pelo IBGE em 2017 mostra que Cachoeiro de Itapemirim não faz parte de consórcio público para nenhum dos eixos do saneamento básico (IBGE, 2017a). Isso mostra o quanto é fundamental que o processo de prospecção de espaços e definição de ações para o adequado estabelecimento destes convênios seja ampliado e aprofundado, visto que o município não possui nenhuma ação sistematizada que tenha se transformado em estrutura formal de convênios cooperativos em áreas do saneamento ambiental.

7.6 PROGRAMAS LOCAIS

Aqui se encontram as interações entre questões ligadas ao saneamento básico e os projetos de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e conservação ambiental presentes em Cachoeiro de Itapemirim. Tais interações são abordadas em leis, projetos, estudos e planejamentos feitos para alcançar objetivos voltados ao desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população local.

7.6.1 Programa “Minha Casa, Minha Vida Cachoeiro”

Em complementação ao Programa “Minha Casa, Minha Vida”, instituído pelo Governo Federal, a Lei n.º 6.332/2009 instituiu no município o Programa Municipal “Minha Casa, Minha Vida Cachoeiro”. Este tem o objetivo de viabilizar a construção de unidades habitacionais para famílias com renda bruta de até 10 salários mínimos (BRASIL, 2009). Sua instalação está condicionada à existência de infraestrutura urbana e ao acesso a serviços públicos básicos, ou ainda à proximidade de áreas urbanas consolidadas, conforme estabelece o Art. 7° desta Lei:

> Art. 7º - Os empreendimentos imobiliários para famílias com renda bruta de 0 a 3 salários mínimos deverão ser localizados em áreas de interesse social em áreas urbanas consolidadas ou nas proximidades das mesmas, dotadas de infraestrutura urbana e atendidas por serviços públicos básicos.
>
> Art. 8º - Os empreendimentos imobiliários para famílias com renda bruta de mais de 3 a 10 salários mínimos serão localizadas em áreas urbanas consolidadas, em conformidade com o Plano Diretor Municipal (CACHOEIRO DE ITAPERMIRIM, 2009, p. 2).

7.6.2 Programa de Melhoria Habitacional de Cachoeiro de Itapemirim (PMHCI)

O Programa de Melhoria Habitacional de Cachoeiro de Itapemirim (PMHCI) foi instituído pela Lei n.º 6.482/2011 com o intuito de doar materiais de construção para a execução de obras de melhoria nas residências da população carente, desassistida, desprotegida, desabrigada e excluída do contexto social (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2011a). A execução da obra é de total responsabilidade dos beneficiários, mas o acompanhamento e a fiscalização são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras (SEMO).

7.6.3 Programa de Regularização Fundiária

A Lei n.º 7.323/2015 instituiu o Programa de Regularização Fundiária com o objetivo de “disciplinar, normatizar e organizar o conjunto de ações e iniciativas voltadas à adequação dos assentamentos irregulares preexistentes às conformações legais e à titularidade de seus ocupantes” (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2015a, p. 1). Dentre suas diretrizes, destaca-se a articulação com as políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental e mobilidade urbana em todas as esferas governamentais.

A regularização fundiária de interesse social é feita em assentamentos ocupados predominantemente por população de baixa renda. Nesses casos, cabe ao Poder Executivo Municipal a implantação de sistema viário, infraestrutura básica e

equipamentos comunitários de forma direta ou indireta por meio de seus concessionários/permissionários. Além disso, também é de sua responsabilidade a provisão habitacional e a recuperação ambiental da área em caso de remoção.

7.6.4 Programa “Tarifa Social de Água e Esgoto”

O Programa “Tarifa Social de Água e Esgoto” foi instituído pela Lei n.º 7.515/2017 e entrou em vigor em 15/01 de 2018. Seu objetivo é fornecer serviços de água e esgoto às famílias de baixa renda que estão em situação de risco e vulnerabilidade social, bem como às entidades filantrópicas de assistência social reconhecidas como de utilidade pública municipal e federal. O benefício concedido por família é igual ao valor da tarifa de consumo residencial de 10 m³ de água (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017b).

7.6.5 Programa Cuidar Mais

O Programa Cuidar Mais foi iniciado em 2013 pela BRK Ambiental em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SEME), Superintendência Regional de Ensino e rede privada de ensino. Seu intuito é levar informações sobre saneamento e saúde, uso consciente da água e cuidados com os recursos naturais a alunos e familiares, pedagogos e professores de escolas de Cachoeiro de Itapemirim. No primeiro semestre de 2018, o programa foi desenvolvido em 34 instituições de ensino fundamental, orientando 1.332 alunos sobre tais questões, sendo estendido para o segundo semestre com estudantes do 5º ano de instituições da área urbana e em dois outros distritos do município (BRK AMBIENTAL, 2018a; 2018b).

Em 2019, sete escolas de Educação Fundamental participaram do programa, que foi realizado com os alunos dos 8º anos. As escolas participantes do programa foram: EMEB Prof. Deusdedit Baptista, EMEB Prof. Florisbelo Neves, EMEB Profª Gércia Ferreira Guimarães, EMEB Jenny Guárdia, EMEB Monteiro Lobato, EMEB Luiz Marques Pinto e EMEB Luiz Semprini (BRK AMBIENTAL, 2019a). Além dessas, o programa também foi realizado em 12 escolas de Educação Infantil de Cachoeiro de Itapemirim, beneficiando diretamente 496 estudantes (BRK AMBIENTAL, 2019b).

7.6.6 Projeto “Vem Reciclar”

O Projeto “Vem Reciclar” tem o objetivo de fomentar a implantação da coleta seletiva nos bairros e instituições públicas e privadas de Cachoeiro de Itapemirim por meio da estruturação de sua associação de Catadores e de incentivo dos demais empreendimentos de coleta e triagem de materiais recicláveis. Dentre seus objetivos específicos, destacam-se:

- Estruturar a Ascomirim;
- Mobilizar a sociedade a separar os resíduos sólidos recicláveis e depositarem na porta das casas, dos comércios e das instituições nos bairros em que há coleta porta a porta ou, então, levar os resíduos até os PEV’s;
- Desenhar e implantar o processo de coleta seletiva, compreendendo a separação, a logística de transporte da coleta porta a porta e PEV’s, a triagem e a comercialização em todo o município até o final de 2020;
- Organizar o mercado de coleta seletiva sem que haja conflito entre estes e a Associação.

Cabe ressaltar que este projeto foi realizado em todas as escolas da rede municipal, contando com o envolvimento de toda comunidade escolar, além da comunidade local e do entorno. No entanto, um incêndio no galpão da Ascomirim em março de 2019 culminou na suspensão do serviço de coleta seletiva realizado por meio do projeto. Atualmente, a prefeitura trabalha para incentivar a reestruturação da associação e da prestação do serviço.

7.6.7 Plano Diretor Municipal

A Lei n.º 5.890/2006 instituiu o Plano Diretor Municipal e o sistema de planejamento e gestão de Cachoeiro de Itapemirim. Ela também abarca as questões ligadas ao desenvolvimento urbano e econômico do município, à mobilidade urbana e ao gerenciamento ambiental e de recursos hídricos.

Quanto à Política Urbana, uma de suas diretrizes é a implementação do direito à moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana, transporte e serviços públicos, trabalho e lazer, conforme é elencado em seu Art. 9°. Além disso, no que tange ao aspecto ambiental, um de seus objetivos é a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente, do patrimônio histórico e cultural e da paisagem urbana (Art. 7°).

Na esfera ambiental, a Política de Meio Ambiente visa assegurar a promoção do desenvolvimento sustentável, a redução da poluição, a promoção da preservação e da recuperação dos recursos degradados (vide Art. 85°). Adicionalmente, a universalização dos serviços de saneamento básico é uma das diretrizes elencadas no Art. 88º.

Quanto à Política de Habitação, esta tem como diretrizes o acesso à moradia digna, melhoria das condições de habitabilidade e preservação ambiental (Art. 14°). Com relação à execução dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS), um instrumento importante no planejamento habitacional do município, é necessário garantir condições básicas de infraestrutura, bem como o acesso a serviços, equipamentos públicos e áreas de lazer (Art. 327°). Isso inclui sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto sanitário, abastecimento de água e sistema viário.

8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O diagnóstico da situação dos serviços de abastecimento de água compreendeu o levantamento situacional do sistema que atende Cachoeiro de Itapemirim, abrangendo desde os aspectos estruturais aos operacionais. Também foram analisadas em termos qualiquantitativos todas as questões relativas ao planejamento técnico, cobertura do atendimento, infraestruturas, situação dos mananciais, áreas de possível risco de contaminação, existência e situação de áreas eventualmente não atendidas pelo sistema público, soluções alternativas, dentre outras.

As informações que embasam os estudos envolvem os dados de operação e cadastro técnico fornecidos pela operadora do sistema de abastecimento de água, bem como por documentos e dados advindos das secretarias municipais e publicações técnicas. Adicionalmente, foram conduzidas inspeções aos locais das unidades constituintes do sistema, além de consultas e entrevistas com técnicos da operadora de abastecimento.

8.1 COBERTURA E REDES DE ABASTECIMENTO

Por meio do contrato nº 029/98, firmado em 14 de julho de 1998, o município de Cachoeiro de Itapemirim concedeu em caráter de exclusividade "*a gestão integrada dos sistemas e serviços de saneamento básico de água e de esgotos sanitários no perímetro urbano do município*" à empresa Águas de Cachoeiro S/A – Citágua, cuja razão social foi retificada para Foz de Cachoeiro S/A (atual BRK Ambiental S/A) em seu oitavo termo aditivo (assinado em 08 de abril de 2009). Tal contrato de concessão incluiu a operação, conservação, manutenção, modernização, ampliação, exploração e cobrança direta aos usuários dos serviços, abrangendo também estudos técnicos, serviços e obras necessárias à consecução destes serviços ao longo de todo o período de concessão – inicialmente estabelecido em 30 anos e posteriormente fixado por seu sétimo termo aditivo em 37 anos e seis meses contados ainda a partir de sua assinatura inicial. O 9º termo aditivo estabelece no

item 5.4, que o prazo de vigência contratual será ampliado em 15,5 anos, estendendo o contrato até 14 de julho de 2048.

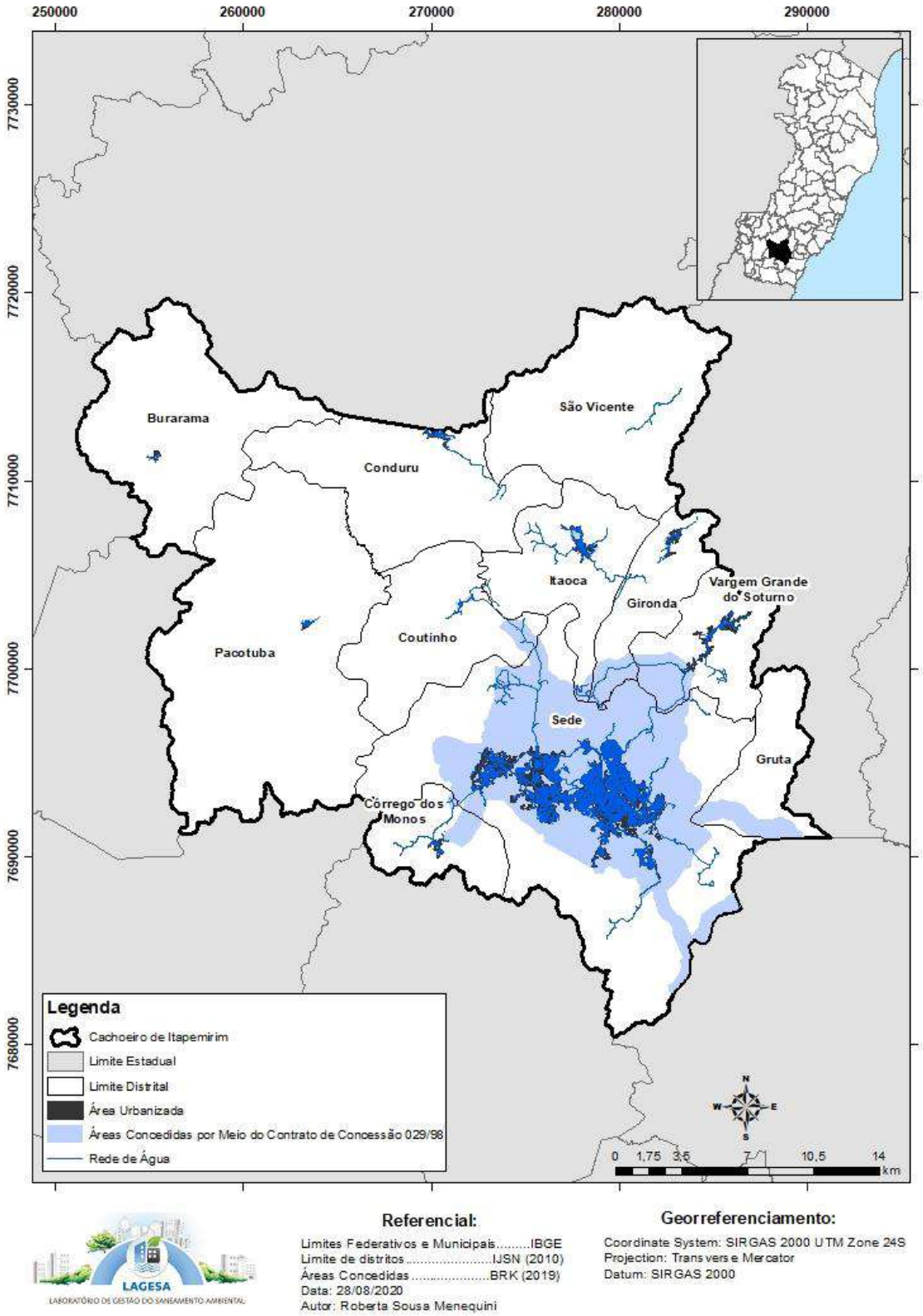
Cabe mencionar que, segundo sua cláusula nona, a fiscalização deste contrato fica a cargo do poder concedente, isto é, do próprio município, que deve "*fiscalizar e assegurar, através do disposto em lei, o fiel e integral cumprimento de todas as obrigações previstas neste contrato*". No entanto, atualmente não há a designação de uma secretaria municipal para o desempenho desta atividade, de modo que o município se apoia nas determinações feitas pela Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim (AGERSA), autarquia municipal, que regula e fiscaliza o cumprimento do contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água.

Em todo caso, novas zonas de atuação passaram a ser acrescentadas à área de abrangência deste contrato a partir de seu quarto termo aditivo (assinado em abril de 2003). Com este, foi incluída a obrigatoriedade do fornecimento de água bruta por parte da concessionária às empresas industriais instaladas ou que vierem a se instalar dentro do perímetro do Distrito Industrial de São Joaquim. Em seguida, com a publicação do Plano Municipal de Água e Esgoto, seu nono termo aditivo (29 de dezembro de 2011) estipulou a ampliação/construção de redes de água e de esgotamento sanitário nos seguintes loteamentos de interesse social: IBC, São Lucas, Monte Belo, Village da luz, Aeroporto, Itaoca, Alto Independência, Alto Vila Rica, Alto União, Campo Leopoldina, Teixeira Leite, São Luiz Gonzaga, Coronel Borges, São Geraldo, Pôr do Sol, Residencial 04 – São Joaquim, Monte Cristo, Ouro Branco, Jardim América, Lunar, Áurea Bispo Depes, Coqueiros e Central Parque. Este também listou os núcleos rurais de Arapuca, Tijuca Sede, Córrego São Bento, Cobiça, Duas Barras, Bom Sucesso e Bebedouro para serem atendidos com rede de água.

Posteriormente, seu décimo termo aditivo (5 de agosto de 2016) determinou que as comunidades de Alto Moledo e Monte Líbano passariam a ser atendidas com água tratada. Enquanto isso, seu décimo primeiro termo aditivo (o mais recente, firmado em 21 de maio de 2019) estabeleceu que as localidades de Gironda, Quilômetro Nove, Timbó, Monte Líbano, Morro Grande, zona rural de Tijuca e Safra fossem contempladas com rede e distribuição de água tratada.

A Figura 8-1 adiante apresenta a atual zona de atuação da BRK Ambiental no município de Cachoeiro de Itapemirim segundo os termos do contrato de concessão n° 028/98 e seus termos aditivos. Salienta-se que esta delimitação engloba tanto os serviços de abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário.

Figura 8-1 - Áreas concedidas à BRK para abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim pelo Contrato 029/928, com destaque à atual rede de distribuição.



Fonte: Autoria própria.

Visto este panorama da evolução dos serviços, os relatórios de operação da BRK Ambiental indicam que seus sistemas atenderam 68.450 economias residenciais ativas em julho de 2020 com abastecimento de água. Considerando a taxa média de moradores em domicílios particulares ocupados de 3,17 (calculada com base no Censo Demográfico de 2010), este montante corresponde a 216.987 habitantes.

Neste contexto, a Tabela 8-1 mostra o atendimento e o índice de cobertura do serviço de abastecimento de água feito pela concessionária para cada um dos distritos que atende no município, com exceção de Gruta. Os cálculos consideraram a projeção populacional proposta pelo IBGE para o ano de 2020.

Tabela 8-1 - Cobertura do abastecimento de água por distrito em julho/2020.

Distrito	Economias residenciais ativas (BRK Ambiental, 2020c) - dom.	Pop. Atendida com Abas. de Água (BRK Ambiental, 2020c) - hab.	Projeção Populacional (IBGE, 2020) - hab.	Cobertura (Pop. Atendida BRK/Proj. Populacional)
Burarama	133	422	1.548	27,23%
Conduru	768	2.435	3.035	80,21%
Córrego dos Monos	613	1.943	2.500	77,74%
Coutinho	391	1.239	1.410	87,93%
Gironda + Santana	392	1.243	2.895	42,93%
Gruta	0	0	1.168	0,00%
Itaoca + Alto Moledo	1.851	5.868	6.034	97,24%
Pacotuba	326	1.033	2.953	34,99%
São Vicente	91	288	1.665	17,33%
Sede*	62.859	199.263	182.509	100,00%
Soturno	1.026	3.252	4.873	66,74%
Total**	**68.450**	**216.987**	**210.589**	**100,00%**

Fonte: IBGE (2020), BRK Ambiental (2019c) e autoria própria. *Foi considerada uma cobertura de 100% para a Sede, pois o registro da população atendida pela BRK (estimado em 182.509 hab.) superou a projeção populacional para o ano (182.509 hab.); **O mesmo cenário vale a população total atendida no município (216.987 hab.), que também foi considerada como 100,00% por ter ultrapassado a projeção populacional feita pelo IBGE (210.586 hab.). Salienta-se que por se tratarem de estimativas, tanto a população atendida quanto a projeção populacional, estes resultados não refletem a exata situação da cobertura de atendimento no município.

No primeiro trimestre de 2021, a concessionária de abastecimento de água atendeu 69.545 economias residenciais na área urbana, considerando o total de imóveis residenciais urbanos igual a 76.232, o índice de atendimento urbano com abastecimento de água no referido período é de 91,23% (AGERSA, 2021).

Em termos de consumo, o banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) mostra que essa população utiliza em média 10,6 m^3/mês

de água por economia. Tal resultado equivale a um *per capita* de 120,90 L/hab.dia, o que excede o valor recomendado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 10,90 L/hab.dia. No entanto, tal índice ainda se encontra abaixo das médias de consumo brasileira e estadual – que chegam a 153,9 e 173,2 L/hab.dia, respectivamente (SNIS, 2020a).

Para encerrar a análise da cobertura, cabe ressaltar que, entre os anos de 2015 e 2018, o sistema de abastecimento apresentou apenas nove paralisações em suas estações de tratamento. Ao todo, tais eventos somaram 99 horas, das quais 79 referem-se apenas a 2017. As demais interrupções ocorreram em 2016 (12) e 2015 (8).

Já no quesito distribuição, verifica-se um crescimento acumulado de 62,92% na extensão das redes de abastecimento de água no município desde 1997. A Tabela 8-2 mostra a evolução da extensão das redes de abastecimento de água operadas pela BRK Ambiental no município nos últimos 05 anos, enquanto a Tabela 8-3 apresenta um retrato deste panorama na sede e em cada distrito de Cachoeiro de Itapemirim.

Tabela 8-2 - Evolução da extensão das redes de abastecimento de água no município.

Sistema	***2015***	***2016***	***2017***	***2018***	***2019***
Extensão da rede (km)	619,79	631,25	634,76	642,60	656,56
% Crescimento ano/ano	2,51%	1,85%	0,56%	1,24%	2,17%
% Crescimento acumulado	53,83%	56,67%	57,53%	59,47%	62,92%

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

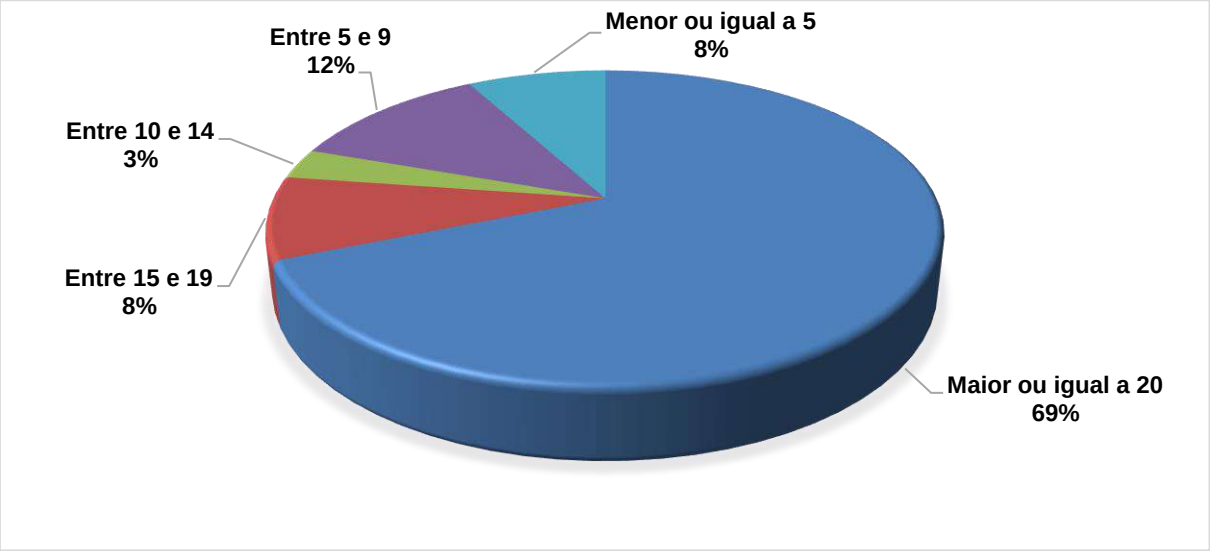
Tabela 8-3 - Evolução da extensão da rede de abastecimento (km) na sede e nos distritos.

Distrito	***2015***	***2016***	***2017***	***2018***	***2019***	***Cresc. médio da rede ano/ano***
Sede	526,78	533,41	536,85	544,46	558,09	1,46%
Itaoca+Alto Mol.	31,11	35,87	35,94	36,06	36,06	3,96%
Conduru	11,53	11,53	11,53	11,53	11,79	0,56%
Cór. dos Monos	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36	0,00%
Soturno/Sambra	17,45	17,52	17,52	17,52	17,52	0,09%
Coutinho	7,82	7,82	7,82	7,93	7,98	0,49%
Gironda	2,11	2,11	2,11	2,11	2,13	0,33%
São Vicente	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	0,00%
Pacotuba	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	0,00%
Burarama	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	0,00%
Total Municipal	**619,79**	**631,25**	**634,76**	**642,60**	**656,56**	**1,45%**

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A maior parte dessas redes de abastecimento de água (69%) apresentam mais de 20 anos de idade, enquanto apenas 8% foram construídas nos últimos 5 anos. A Figura 8-2 mostra a idade média das redes de água no município.

Figura 8-2 - Percentual da idade média (anos) das redes de abastecimento de água.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Além disso, cerca de 63% de toda a rede é composta PVC, as demais são compostas de materiais como cimento-amianto, tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) e outros representados na Tabela 8-4.

Tabela 8-4 - Materiais de composição das redes de abastecimento de água do município de Cachoeiro de Itapemirim (Sede e distritos).

Local	***Extensão (m)***	***Material (%)***				
		PVC	***Cimento-Amianto***	***PEAD***	***FoFo***	***DEFoFo***
Sede	558.086,72	60,30	3,59	13,56	13,94	8,61
Córrego dos Monos	11.357,60	60,00	-	40,00	-	-
Soturno	17.518,90	47,00	5,00	48,00	-	-
Gironda	2.134,00	100,00	-	-	-	-
Coutinho	7.977,50	100,00	-	-	-	-
Conduru	11.789,00	100,00	-	-	-	-
Pacotuba	3.920,00	88,18	11,58	-	0,24	-
Burarama	2.224,00	100,00	-	-	-	-
Itaoca	31.727,90	88,53	2,00	9,47	-	-
Alto Moledo	4.331,00	100,00	-	-	-	-
São Vicente	5.490,00	100,00	-	-	-	-
Santana	2.465,00	100,00	-	-	-	-
TOTAL (m)	**659.021,62**	**419.530,6**	**21.999,75**	**91.633,3**	**77.806,7**	**48.051,27**
Total (%)	**100,00**	**63,66**	**3,34**	**13,90**	**11,81**	**7,29**

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

O traçado das redes de abastecimento de água para cada distrito pode ser observado no Apêndice C. Neste também estão representadas as estações de tratamento de água, pontos de captação e estações elevatórias.

8.2 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Cachoeiro de Itapemirim sob responsabilidade da concessionária é composto por mananciais de superfície e subterrâneos, adutoras de água bruta, estações elevatórias de água tratada, estações de tratamento, reservatórios, redes de distribuição e ligações prediais. Após o devido tratamento da água captada em córregos e rios pertencentes à Bacia do Rio Itapemirim, sua operação abastece a Sede e os demais distritos do município.

A seguir são descritos os sistemas de abastecimento que operam em Burarama, Conduru, Itaoca, Pacotuba, São Vicente e na Sede do município (que também contempla os distritos de Vargem Grande do Soturno, Coutinho e Córrego dos Monos), além do sistema de Santana (distrito pertencente ao município de Vargem Alta, cujo sistema fornece água para o distrito de Gironda). Salienta-se que o distrito Gruta não possui sistema de abastecimento de água fornecido pela concessionária, e parte das localidades de Cocuí, São Simão, Encontro, Alto Moledo, Córrego do Brás e Timbó são atendidas por carros-pipa disponibilizados pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SEMDES) duas vezes por semana, em média. O detalhamento do traçado das redes de abastecimento, bem como a localização das ETAs, estações elevatórias e pontos de captação encontram-se no Apêndice C.

É importante ressaltar que o município não detém informações sistematizadas sobre as condições atuais de abastecimento de água em sua zona rural. No entanto, para cada sistema adiante serão apresentados os dados do censo rural realizado pela prefeitura entre 2009 e 2010, bem como os resultados obtidos pelo Programa de Saúde da Família (PSF), que, embora não especifique a área rural, compõem um retrato atual das principais formas de abastecimento de cada distrito.

Adicionalmente, este Plano também relata as constatações obtidas nos questionários virtuais aplicados à população de Cachoeiro durante a etapa de mobilização social, bem como os resultados da pesquisa de campo feita nas comunidades rurais da sede e demais distritos entre os meses de agosto e setembro de 2020. O relatório fotográfico desta se encontra disposto no Apêndice I.

8.2.1 Sede

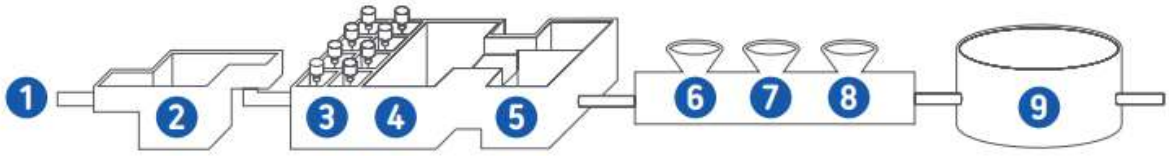
Na sede do município, a captação é feita de forma superficial no rio Itapemirim (vide Figura 8-3), numa zona de intensa ocupação urbana e industrial. Durante este processo são empregadas três bombas com capacidade de 266,67 L/s, altura manométrica de 8 mca e com autonomia de 24 h/dia. Atualmente, a vazão média captada totaliza em 433 L/s, tendo 600 L/s como capacidade máxima. Também se faz necessário o uso de uma adutora de concreto com 1.500 mm de diâmetro e cerca de 350 metros de extensão ao longo do processo.

Figura 8-3 - Localização aproximada da captação de água bruta na Sede.

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Podendo receber até 800 L/s, a Estação de Tratamento de Água (ETA) que atende a sede chama-se ETA João Goulart e é do tipo ciclo completo. Tendo tratado em média 408 L/s em 2019, as nove etapas envolvidas em seu funcionamento encontram-se descritas na Figura 8-4.

Figura 8-4 - Esquema de funcionamento da ETA João Goulart.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

1. Adução: Captação no manancial superficial e condução por adutora até a ETA;

2. Coagulação: Adição de coagulantes (sulfato de alumínio) à água para unir partículas e impurezas, permitindo sua posterior remoção na decantação;

3. Floculação: Água é submetida à agitação mecânica para que as impurezas formem flocos maiores e mais pesados;

4. Decantação: Remoção das partículas mais densas que a água, deixando-as retidas no fundo dos decantadores pela ação da gravidade;

5. Filtração: Remoção das partículas pequenas por meio da passagem da água por filtros;

6. Desinfecção: Adição rigidamente controlada de cloro para garantir a eliminação de bactérias;

7. Fluoretação: Adição rigidamente controlada de flúor para prevenção de cáries;

8. Ajuste de pH: Adição rigidamente controlada de alcalinizante para manter a neutralidade da água;

9. Reservação: Água tratada segue para reservatório e, posteriormente, é distribuída aos moradores atendidos.

Para monitorar os resultados de sua operação, além de dispor de um laboratório de processos para testes de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor, teste de jarro e percentual de umidade, a Sede do município conta com um Laboratório de Águas e Efluentes. Neste são realizados ensaios de pH, turbidez, cloro residual livre e total, cor, flúor, alcalinidade, clorofila *a*, coliformes totais, *E. coli*, DBO, cloro, bactérias heterotróficas, surfactantes, alumínio, cloretos, nitrito, nitrato, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos (totais, fixos e voláteis), cloraminas, oxigênio dissolvido, dureza, ferro, manganês, nitrogênio, fósforo, DQO, temperatura e condutividade. Cabe

mencionar que este laboratório é acreditado na norma ISO 17025 para ensaios de DQO, pH, temperatura e amostragem.

Já no quesito armazenamento, a sede apresenta 28 reservatórios distribuídos em seu território (vide informações da Tabela 8-5 a seguir). Tal quantidade se faz necessária devido ao fato de sua ETA atender não só a sede urbana de Cachoeiro de Itapemirim, mas os distritos de Córregos dos Monos, Vargem Grande de Soturno e Coutinho, além das localidades de Tijuca, São Joaquim, Santa Rosa, Monte Líbano, Cobiça e São Bento.

Tabela 8-5 - Informações dos reservatórios da sede de Cachoeiro de Itapemirim.

Item	***Capacidade (m³)***	***Altura (m)***	***Material***	***Tipo de Construção***	***Endereço***	***Data da Construção***
1	500,00	4,00	Concreto	Apoiado	Av. Jones dos Santos Neves, km 90	Antes de 1998
2	500,00	4,00	Concreto	Apoiado	Av. Jones dos Santos Neves, km 90	Antes de 1998
3	1500,00	5,00	Metálico	Apoiado	Av. Jones dos Santos Neves, km 90	2014
4	500,00	4,00	Concreto	Apoiado	Rua Joel R. Wanderley, km 90	2012
5	2000,00	9,70	Metálico	Apoiado	Rua Irmã Giovanna Menechini, Central Parque	2012
6	30,00	2,50	Concreto	Enterrado	Rua Helena Paes Marcondes de Souza, Monte Belo	Antes de 1998
7	70,00	2,83	Concreto	Apoiado	Rua Helena Paes Marcondes de Souza, Alto União	Antes de 1998
8	2500,00	3,85	Concreto	Enterrado	Rua João Franklin Machado, Aquidaban	Antes de 1998
9	100,00	2,90	Concreto	Enterrado	Rua José P. Cipriano, N. Sra. Aparecida	Antes de 1998
10	200,00	5,00	Concreto	Elevado	Rua Abel Braga Cardoso, Bela Vista	Antes de 1998
11	200,00	3,65	Concreto	Apoiado	Rua Ademar Texeira dos Santos, Boa Vista	Antes de 1998
12	200,00	5,31	Concreto	Elevado	Rua José Vicente Dias, Bom Pastor	Antes de 1998
13	500,00	9,95	Metálico	Apoiado	Rua Edson Zadine Peixoto, Agostinho Simonato	2011
14	30,00		Metálico	Apoiado	Rua Projetada, Paraíso	Antes de 1998
15	2000,00	3,85	Concreto	Enterrado	Av. Cristiano Dias Lopes, Gilberto Machado	Antes de 1998
16	500,00	9,71	Metálico	Apoiado	Rua Hilda Lopes Barbieri, Jardim América	2012
17	120,00	2,51	Concreto	Enterrado	Rua das Hortências, Residencial Montanha	Antes de 1998
18	90,00	2,80	Concreto	Elevado	Rua Afonso Rigo, Paraíso	Antes de 1998
19	500,00	4,00	Concreto	Apoiado	Rua Maria Jacinta da Penha, Novo Parque	Antes de 1998
20	800,00	7,00	Metálico	Apoiado	Rua Maria Jacinta da Penha, Novo Parque	2013

Tabela 8-5 - Informações dos reservatórios da sede de Cachoeiro de Itapemirim.

Item	*Capacidade (m³)*	*Altura (m)*	*Material*	*Tipo de Construção*	*Endereço*	*Data da Construção*
21	1500,00	3,50	Concreto	Enterrado	Praça Alvim da Silveira, Ilha da Luz	Antes de 1998
22	750,00	4,20	Concreto	Enterrado	Rua José Canuto, Recanto	Antes de 1998
23	832,00	6,00	Metálico	Apoiado	Rua José Canuto, Recanto	2014
24	200,00	4,66	Concreto	Elevado	Rua Anna Maria Zanotti Ferri, Alto Vila Rica	Antes de 1998
25	500,00	9,71	Metálico	Apoiado	Rua Sargento Waldemir Simões, Zumbi	2008
26	250,0	6,50	Metálico	Apoiado	Rua Projetada no condomínio Otílio Roncete I	2018
27	80,0	3,38	Concreto	Enterrado	Rua Simone S. de Souza, União	Antes de 1998
28	35,0	5,40	Metálico	Apoiado	Rua Projetada no condomínio Vale dos Cristais	2018

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Para distribuir a água tratada, destaca-se a existência de uma rede de distribuição com 558.086 metros de extensão. Esta ainda possui um sistema de bombeamento composto por 10 estações elevatórias e 39 boosters dispostos ao longo de sua extensão. Suas principais características podem ser estudadas na Tabela 8-6.

Tabela 8-6 - Características das estações elevatórias de água e dos boosters.

Item	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (mca)	Número de Bombas	Tempo de Trabalho Por Dia	Endereço	Data de instalação
Estações Elevatórias de Água						
1	209,72	65,00	4,00	24,00	Pç. Alvim da Silveira, 01, Ilha da Luz	1999
2	0,28	75,00	1,00	24,00	Rua Helena Paes Marcondes de Souza, Alto União	Antes de 1998
3	50,01	95,00	2,00	24,00	Rua João Franklin Machado, Aquidaban	Antes de 1998
4	6,75	58,00	1,00	24,00	Rua Ademar Texeira dos Santos, Boa Vista	2001
5	83,34	45,00	2,00	21,00	Av. Jones dos Santos Neves, Otto Marins	2000
6	0,28	75,00	1,00	24,00	Rua Clarice Toledo, Residencial Montanha	Antes de 1998
7	10,27	55,00	2,00	24,00	Rua Jacinta Maria Penha, Novo Parque	2013
8	0,68	103,00	2,00	24,00	Rua Delcy Pereira, N. Sra. Aparecida	Antes de 1998
9	11,39	34,00	2,00	21,00	Rua Nilton Moreira dos Santos, União	Antes de 1998
10	19,44	100,00	2,00	24,00	Rua Jacinto Pícoli de Jesus, Vila Rica	Antes de 1998
Boosters						
1	3,97	60,30	1,00	24,00	Rua José C. Batista, Basiléia	Antes de 1998

Tabela 8-6 - Características das estações elevatórias de água e dos boosters.

Item	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (mca)	Número de Bombas	Tempo de Trabalho Por Dia	Endereço	Data de instalação
2	1,94	24,00	1,00	24,00	Rod. Mauro Miranda Madureira, Valão	2014
3	50,00	78,00	2,00	21,00	Rod. Mauro Miranda Madureira, Central Parque	2000
4	0,39	79,00	1,00	24,00	Rua Projetada, Sambra	2013
5	6,33	29,00	1,00	24,00	Rua Francisco Cardoso Coelho, Alto Monte Cristo	2013
6	1,94	24,00	1,00	24,00	Rua Acácio Dutra de Oliveira, Vila Rica	2015
7	1,17	45,00	1,00	24,00	Rua Antenor Areia, Abelardo Machado	2012
8	0,64	20,00	1,00	24,00	Rua Ademar T. Santos, Boa Vista	Antes de 1998
9	2,19	89,00	1,00	24,00	Rua Feliz Tannure, Campo Leopoldina	2012
10	1,33	75,00	1,00	24,00	Rua Aylton Coelho-Chalé, Vila Rica	2000
11	1,56	26,00	1,00	24,00	-	2015
12	0,28	8,00	1,00	24,00	Rua Eduardo Gomes, Valão	2013
13	1,81	38,00	1,00	24,00	Rua Andrelina Negreli, IBC	Antes de 1998
14	2,95	42,00	1,00	24,00	Rua Venceslau Braz, Alto Independência	2012
15	189,72	60,00	2,00	24,00	Rua Antônio Gonçalves, Gilberto Machado	2000
16	1,94	35,00	1,00	24,00	Rua Lair A. Souza, Gilberto Machado	2006
17	1,00	42,00	1,00	24,00	Rua Waldir Sebastião Carreiro, Jardim Itapemirim	2013
18	0,64	90,00	1,00	24,00	Av. Getúlio Vargas, Aeroporto	2013
19	100,00	91,00	2,00	21,00	Av. Jones dos Santos Neves, Otto Marins	2000
20	7,11	110,00	1,00	24,00	Rua das Hortências, Residencial Montanha	2008
21	0,64	8,00	1,00	24,00	Av. Francisco Mardegan, Marbrasa	2013
22	6,33	38,00	1,00	24,00	Rua Mário Resende, Recanto	2005
23	5,10	35,00	1,00	24,00	Rua Projetada, localidade de Monte Líbano	2016
24	5,14	92,00	1,00	24,00	Rod. Cachoeiro x Safra, Prox. Viação Itapemirim	2010
25	4,08	61,00	1,00	24,00	Rua Newton Garcia B. Matos, Independência	2008
26	3,03	46,00	1,00	24,00	Rua Gonçalves Crespo, Paraíso	2005
27	6,78	75,00	1,00	24,00	Rua Projetada, Marbrasa	2013
28	4,45	80,00	1,00	24,00	Rua Rui Pinto Bandeira, Rui Pinto Bandeira	2003
29	3,61	66,00	1,00	24,00	Rua Valdemar Sranzani, São Francisco de Assis	2015
30	0,33	35,00	1,00	24,00	Rua Projetada, São Joaquim	2010
31	0,64	90,00	1,00	24,00	Rua Projetada, São Joaquim	2012
32	-	21,00	1,00	24,00	Loteamento Residencial A, São Joaquim	-

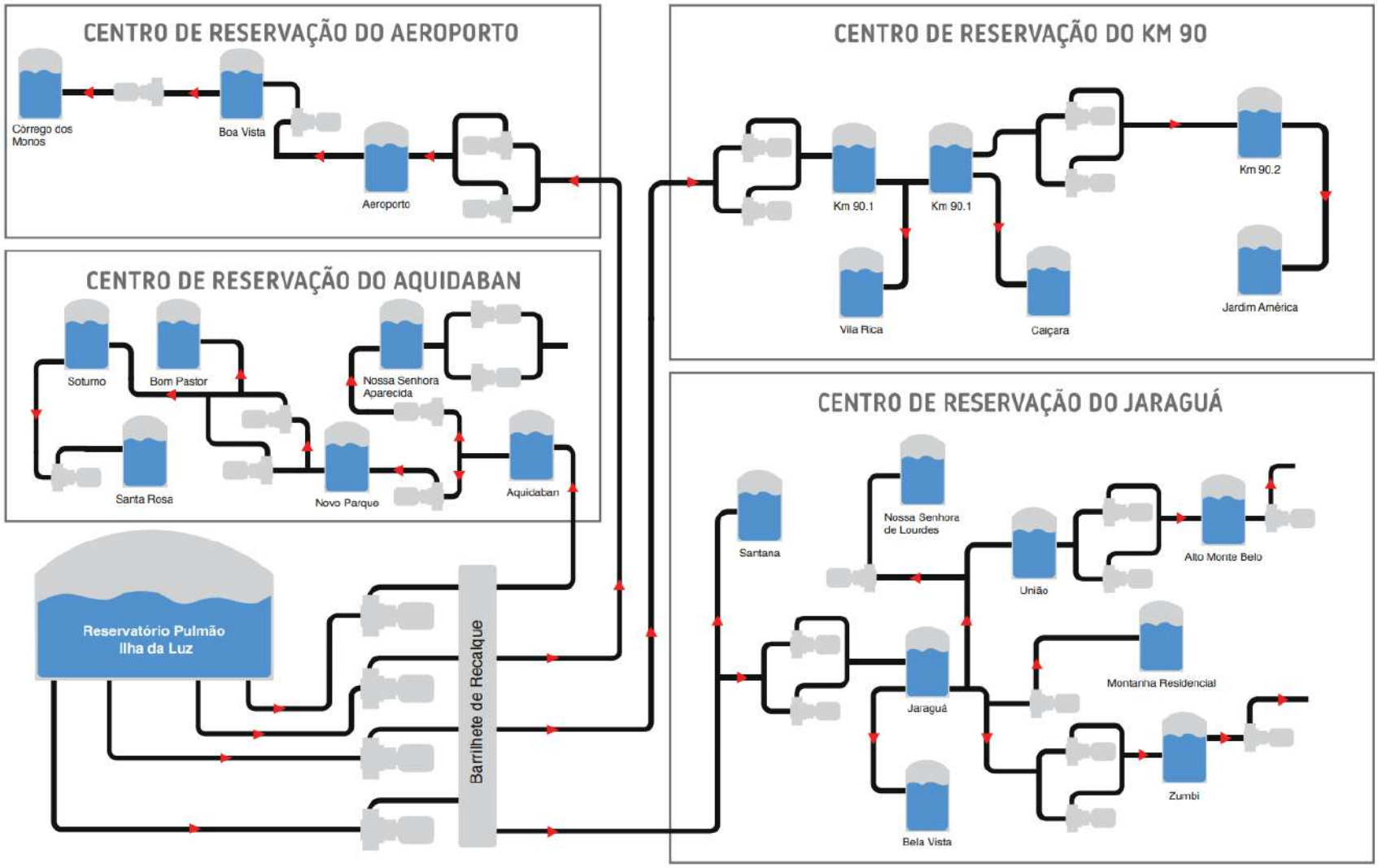
Tabela 8-6 - Características das estações elevatórias de água e dos boosters.

Item	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (mca)	Número de Bombas	Tempo de Trabalho Por Dia	Endereço	Data de instalação
33	4,31	24,00	1,00	24,00	Rua Enersto Mella, São Luiz Gonzaga	2016
34	1,31	50,00	1,00	24,00	Av. Antônio Alves, São Lucas	2012
35	13,33	57,00	1,00	24,00	Rua Maria da Silva Lé, Valão	Antes de 1998
36	1,53	25,00	1,00	24,00	Rua Papa João Paulo I, Village da Luz	2015
37	40,00	72,00	2,00	19,00	Rua Cornélio Arruda, Campo Leopoldina	2005
38	0,52	15,00	1,00	24,00	Rua Projetada, Otílio Roncete I, Gilson Carone	2018
39	14,10	50,00	1,00		Rua Projetada, Vale dos Cristais, São Geraldo	2018

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A distribuição de água é acompanhada pelo Centro de Controle Operacional (CCO) da BRK Ambiental. Tal ferramenta emprega um sistema informatizado capaz de garantir o controle e a operação à distância de todos reservatórios e estações de bombeamento da cidade, trabalhando diariamente e ininterruptamente. Neste sentido, a Figura 8-5 ilustra os sistemas de reservação e distribuição que operam na sede do município.

Figura 8-5 - Sistemas de reservação e distribuição de água da sede de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

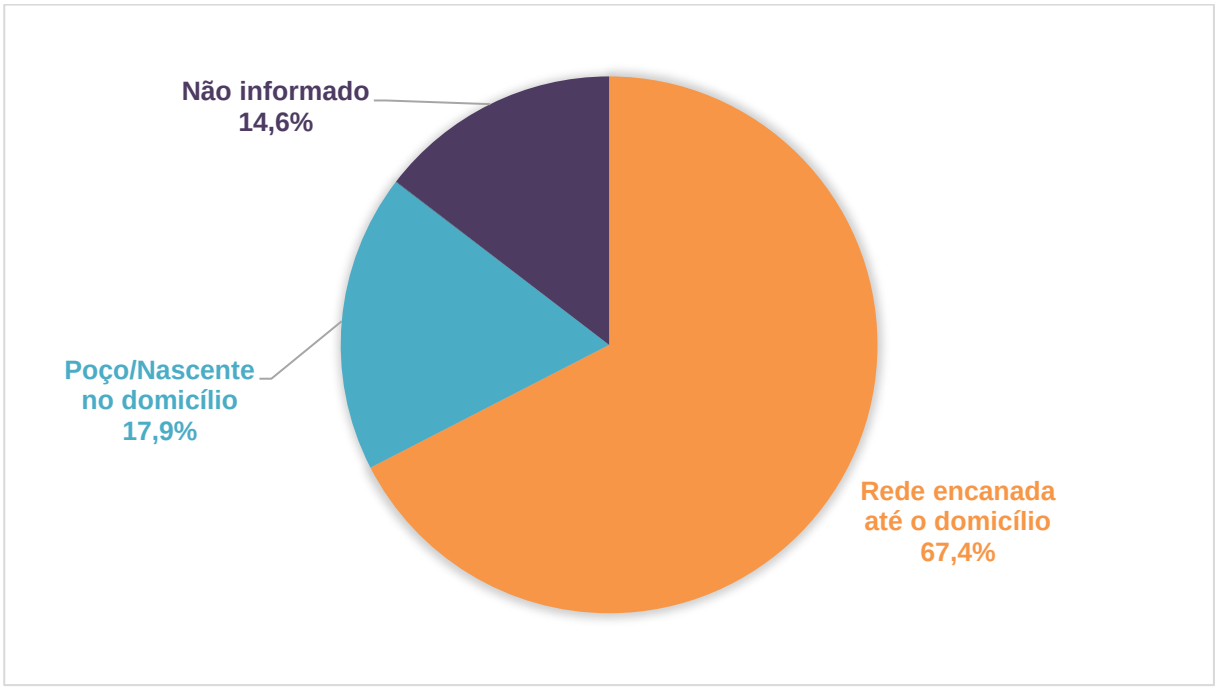
Conforme indicam os relatórios da BRK para julho de 2020, todos os habitantes das áreas urbanizadas da sede foram atendidos, com exceção dos moradores da localidade Timbó, cuja rede de abastecimento ainda não estava em operação na época – sendo que sua operação teve início em 2021. Segundo os questionários de mobilização social aplicados, 98% dos moradores da sede afirmaram ser abastecidos pelo sistema da concessionária, tendo estes inclusive classificado a água recebida com uma nota 8,4/10.

Adicionalmente, 4% dos entrevistados relataram períodos de paralisação no fornecimento de água, sobretudo numa frequência ocasional (43% dos casos), quando suas ruas estão passando por alguma obra ou durante os meses de verão. Nestes eventos, 70% dos moradores da sede disseram aguardar o retorno dos serviços, enquanto 17% recorrem a reservatórios próprios, cisternas ou poços, 10% consegue sua água com vizinhos e apenas 3% são atendidos por caminhões-pipa da própria concessionária.

Por fim, as principais solicitações feitas pelos habitantes da sede durante a mobilização social dizem respeito à revisão das tarifas, que somam 33% dos casos. Em seguida foi levantada a necessidade de melhoraria dos serviços, seja na eficiência do atendimento de locais de cota elevada (20%) – como em Paraíso, São Geraldo e Fazenda Pau-Brasil –, como no incremento da qualidade da água distribuída (14%) e na redução de perdas/vazamentos (14%).

Além do sistema operado pela BRK Ambiental, conforme toda esquematização apresentada anteriormente, o Programa de Saúde da Família (2020) indica as demais formas de abastecimento adotadas na sede do município, bem como no distrito de Gruta, visto que são coletados conjuntamente. Tais informações encontram-se dispostas na Figura 8-6, que mostra que a maior parte desta população é abastecida por rede encanada (67,4%), enquanto cerca de 18% utiliza poço ou nascente no próprio domicílio, sendo esta a alternativa preferencial da população não atendida pelo abastecimento público, conforme indicaram os questionários de mobilização social deste Plano.

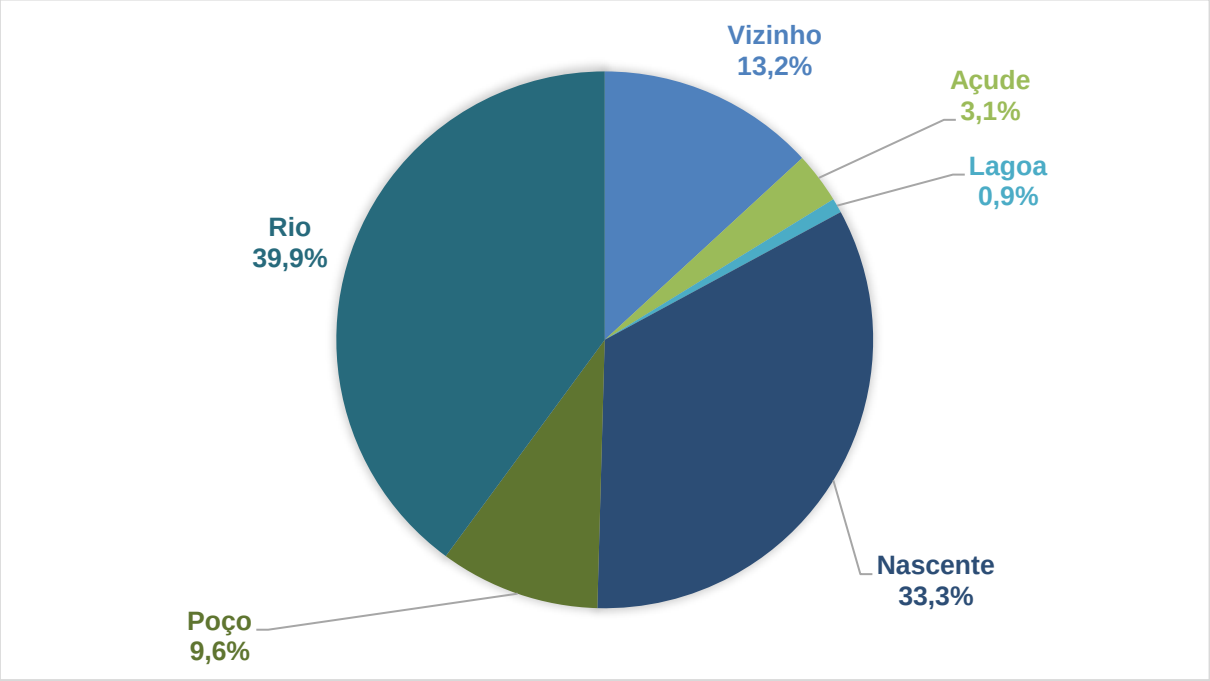
Figura 8-6 - Formas de abastecimento de água na sede municipal e no distrito de Gruta.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Já em relação aos dados do Censo Rural (2010), estes relataram que 13,2% dos proprietários rurais da sede do município não possuíam água em quantidade suficiente, dependendo, portanto, de vizinhos. Além disso, 39,3% buscavam seu abastecimento por meio de rios, enquanto 33,3% recorriam a nascentes. A Figura 8-7 apresenta a análise completa das diferentes fontes alternativas de abastecimento de água utilizadas na área rural da sede de Cachoeiro de Itapemirim na época deste Censo.

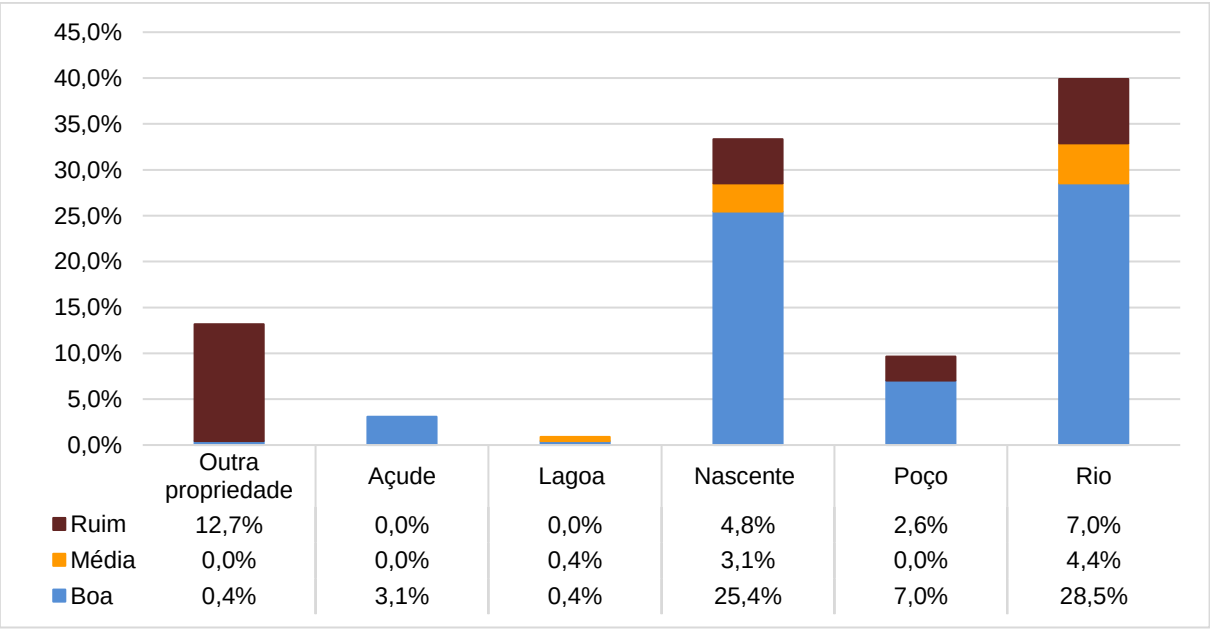
Figura 8-7 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural da sede municipal.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

A Figura 8-8 ilustra os resultados referentes à qualidade da água nas propriedades rurais para cada forma de abastecimento mencionada anteriormente. Cabe ressaltar que estes dados foram obtidos mediante a percepção dos proprietários, que de forma geral declararam que conseguiam água de boa qualidade (64,9%).

Figura 8-8 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural da sede municipal.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	12,7%	0,0%	0,0%	4,8%	2,6%	7,0%
Média	0,0%	0,0%	0,4%	3,1%	0,0%	4,4%
Boa	0,4%	3,1%	0,4%	25,4%	7,0%	28,5%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Adicionalmente, em agosto de 2020 foi conduzida uma pesquisa de campo a respeito das fontes de abastecimento de água em Retiro, Safra, Santa Fé de Baixo, Santa Fé de Cima, Cobiça, Tijuca e Timbó. Esta mostrou que os moradores respondentes das localidades de Safra, Santa Fé de Baixo e Santa Fé de Cima não são atendidos pelo sistema da BRK, dependendo de poços e nascentes para seu abastecimento. Já Retiro, Tijuca e Cobiça são parcialmente contemplados pela rede da concessionária, embora muitas de suas residências ainda não estejam ligadas a tal, recorrendo sobretudo a poços artesianos e nascentes. Ressalta-se que Retiro e Timbó foram constantemente atendidos com carros-pipa, embora a partir de 2021 a última destas localidades passou a ser contemplada pela rede de abastecimento da concessionária.

Em termos de falta d'água, os entrevistados indicaram não ter problemas com estes eventos, alegando, de forma geral, uma redução dos volumes captados nos períodos de seca. Os moradores de Tijuca afirmaram que interrupções no abastecimento são ocorrências raras, embora sempre sejam previamente notificadas pela BRK. Já os respondentes de Safra e Retiro apontaram problemas com residências localizadas em áreas elevadas, sobretudo relativos a problemas com poços e o bombeamento.

Por fim, ressalta-se que foram os entrevistados confirmaram que foram feitas solicitações recentes de rede nas localidades de Retiro, Safra e Santa Fé de Baixo.

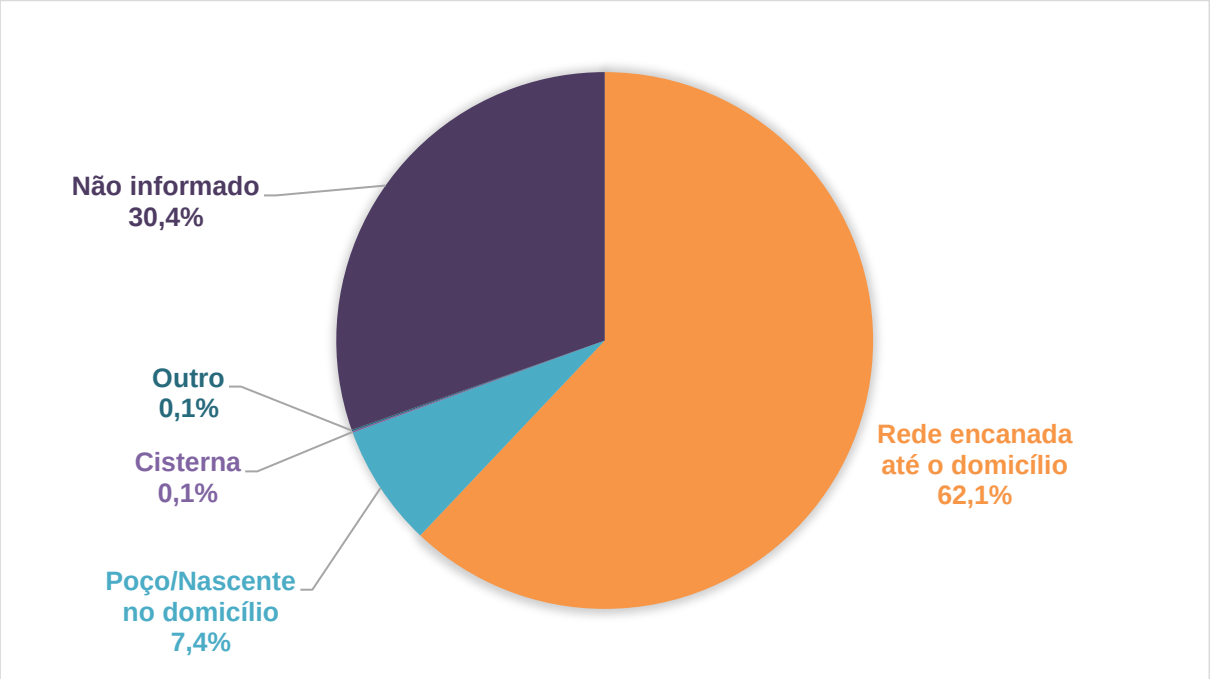
8.2.2 Córrego dos Monos

Conforme descrito anteriormente, o distrito de Córrego dos Monos é abastecido pelo mesmo sistema de tratamento e distribuição que opera sob concessão da BRK Ambiental na sede de Cachoeiro de Itapemirim. Destaca-se, ainda, que em julho de 2020 este atendeu 1.943 de seus habitantes, isto é, 77,74% de sua população.

Além deste, é importante mencionar as demais alternativas de abastecimento de água adotadas no distrito segundo os dados do PSF (2020). Este Programa, por sua vez, indica que a maior parte da população é abastecida com rede encanada (62,1%), enquanto 7,4% dos domicílios utilizam água de poços ou nascentes para seu abastecimento (vide Figura 8-9). Adicionalmente, os questionários encaminhados à população em agosto de 2020 indicam que poços e nascentes

correspondem à fonte preferencial dos habitantes de Córrego dos Monos que não são contemplados com o serviço público de abastecimento de água – sendo esta potável em 67% dos casos.

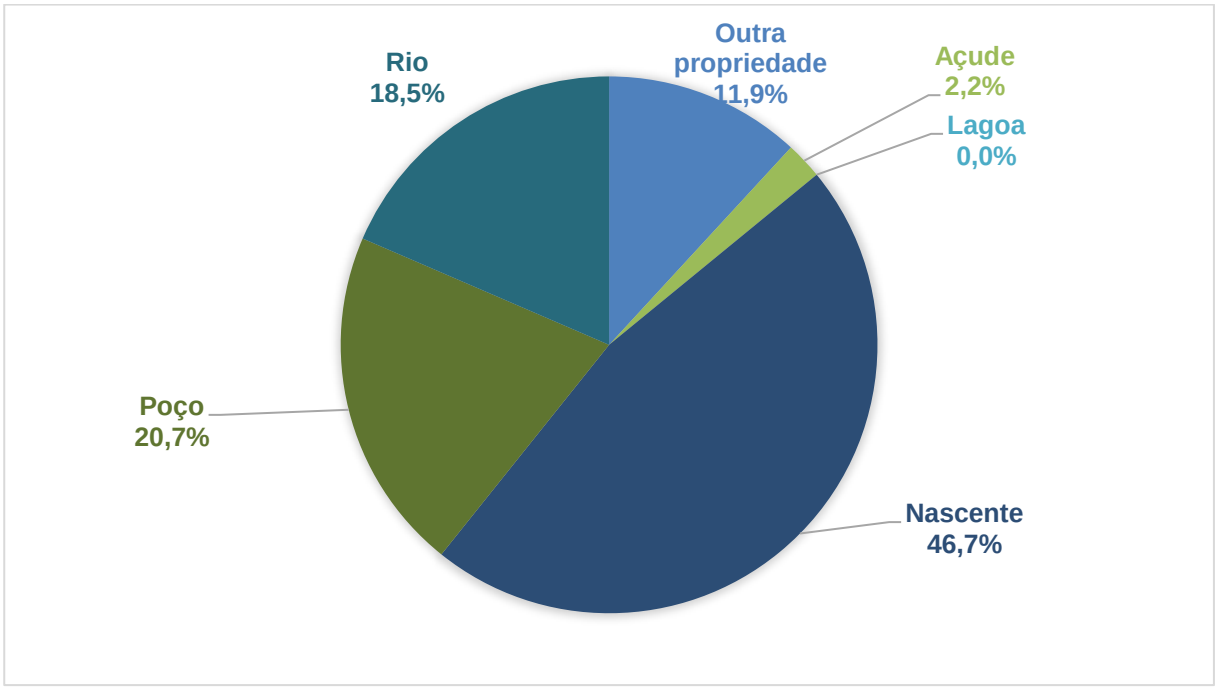
Figura 8-9 - Formas de abastecimento de água no distrito de Córrego dos Monos.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Com relação à área rural deste distrito, o Censo Rural (2010) relatou que as principais fontes alternativas neste distrito compreendiam o uso de nascentes (46,7%), poços (20,7%), rios (18,5%) e açudes (2,2%), conforme é apresentado na Figura 8-10. Cabe salientar que 11,9% dos proprietários rurais não possuíam água em quantidade suficiente em sua localidade.

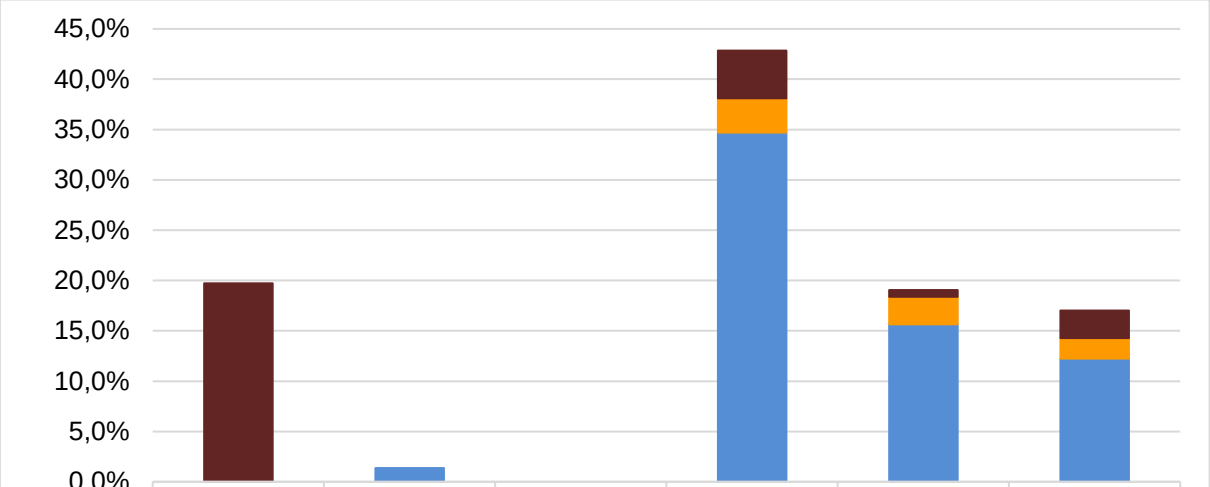
Figura 8-10 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Córrego dos Monos.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Já a Figura 8-11 apresenta os resultados quanto à qualidade da água obtida em tais fontes, de acordo com a percepção dos moradores. De forma geral, cerca de 64% destes declarou conseguir água de boa qualidade, enquanto 8% afirmaram que obtinham água de média qualidade e 28% alegaram que a água era de baixa qualidade.

Figura 8-11 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural de Córrego dos Monos.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	19,7%	0,0%	0,0%	4,8%	0,7%	2,7%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	2,7%	2,0%
Boa	0,0%	1,4%	0,0%	34,7%	15,6%	12,2%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, uma pesquisa de campo foi realizada no mês de agosto de 2020 com os moradores de Bebedouro, Boa Dourada, Córrego do Brás e Moitãozinho para tratar do seu abastecimento de água. Seus resultados mostram que apenas parte de Córrego de Brás faz uso do sistema da BRK, de modo que as demais localidades dependem de poços e nascentes para obter sua água. Apesar disso, ressalta-se que os entrevistados de Bebedouro indicaram a existência de uma rede da concessionária, embora parte de seus moradores optem por não a usar.

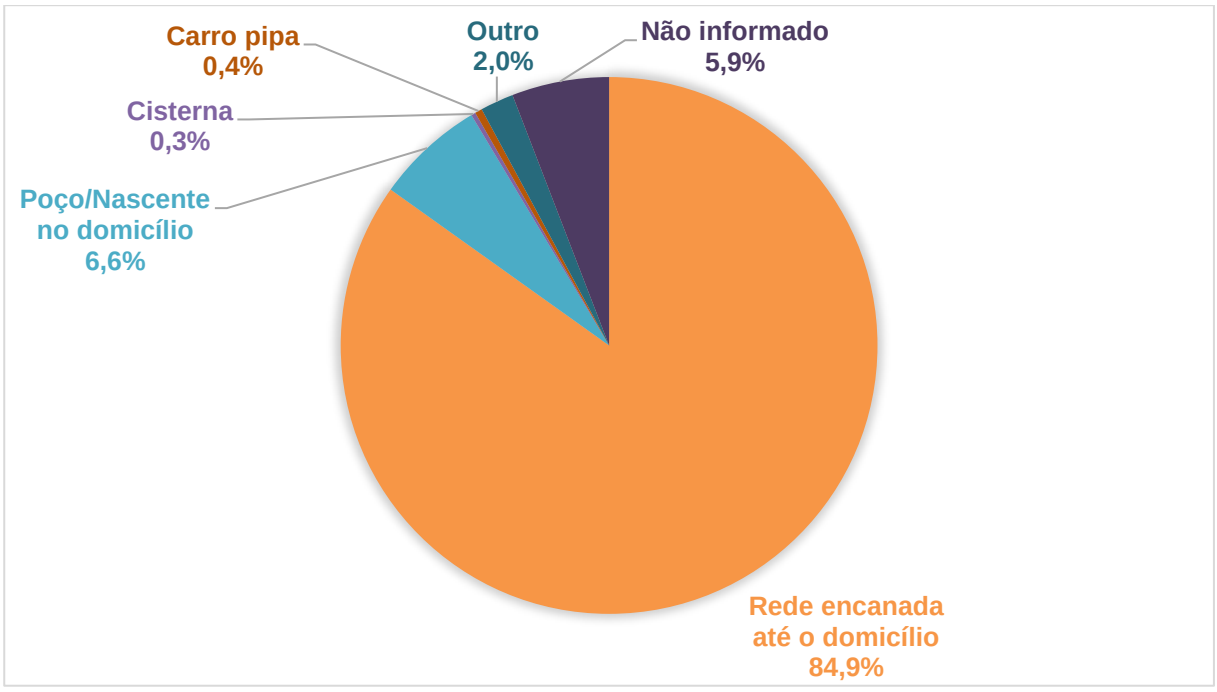
Os respondentes de Córrego de Brás também afirmaram passar por eventos de falta d'água, embora poucos e com duração de apenas horas. De acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEMDES, a localidade de Córrego do Brás possui dois reservatórios abastecidos por carro pipa, por comprovadamente estar prejudicada pela escassez hídrica e não dispor de alternativas para abastecimento de água para consumo humano, de acordo com o disposto na Lei Nº 7.680/2019 (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019e). Já os representantes de Bebedouro relataram uma diminuição no volume da água dos poços e nascentes nos períodos de seca.

8.2.3 Coutinho

Assim como Córrego dos Monos, o distrito de Coutinho também é contemplado pelo Sistema de Abastecimento de Água da sede de Cachoeiro de Itapemirim, que em julho de 2020 abasteceu 87,93% de sua população (1.239 habitantes). De acordo com os questionários de mobilização aplicados em agosto de 2020 para a realização deste diagnóstico, os moradores do distrito afirmaram não passar por períodos de falta d'água em seus bairros, inclusive classificando a qualidade da água fornecida como de nota 8 numa escala de 0 a 10.

Considerando então que toda a sistemática de tratamento, reservação e distribuição operada pela BRK Ambiental já foi detalhada anteriormente, cabe agora mencionar as demais formas de abastecimento empregadas segundo levantamento feito pelo Programa de Saúde da Família (2020), conforme é apresentado na Figura 8-12 adiante.

Figura 8-12 – Formas de abastecimento de água no distrito de Coutinho.

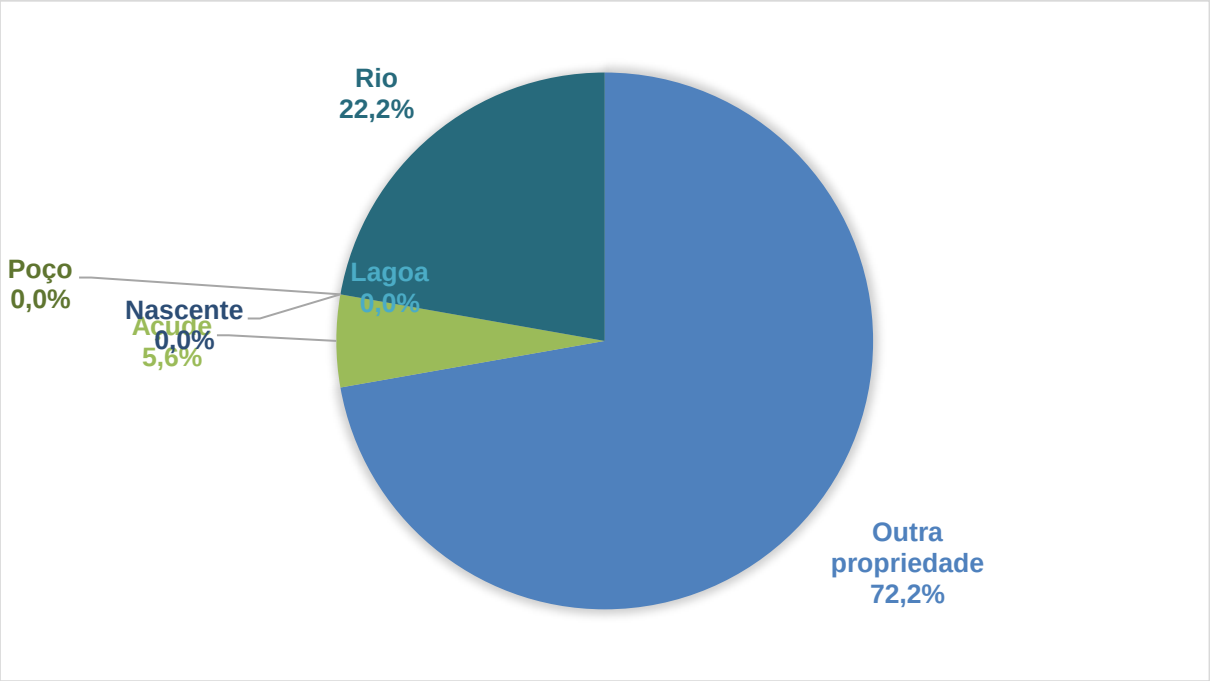


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Pela análise do gráfico acima, nota-se que 84,9% de seus domicílios afirmaram receber água da rede de distribuição. No entanto, 6,6% obtêm água a partir de poços e nascentes, enquanto outros 2,7% empregam outros métodos, como cisternas, carros pipa e mais.

Especificamente sobre a zona rural deste distrito, as informações do último Censo Rural realizado pela prefeitura em 2010 indicam que 72,2% dos proprietários rurais não possuíam água em quantidade suficiente em sua localidade, dependendo, portanto, de vizinhos. Além disso, 22,2% declararam captá-la de rios, enquanto 5,6% citaram o uso de açudes, conforme é exibido na Figura 8-13 adiante.

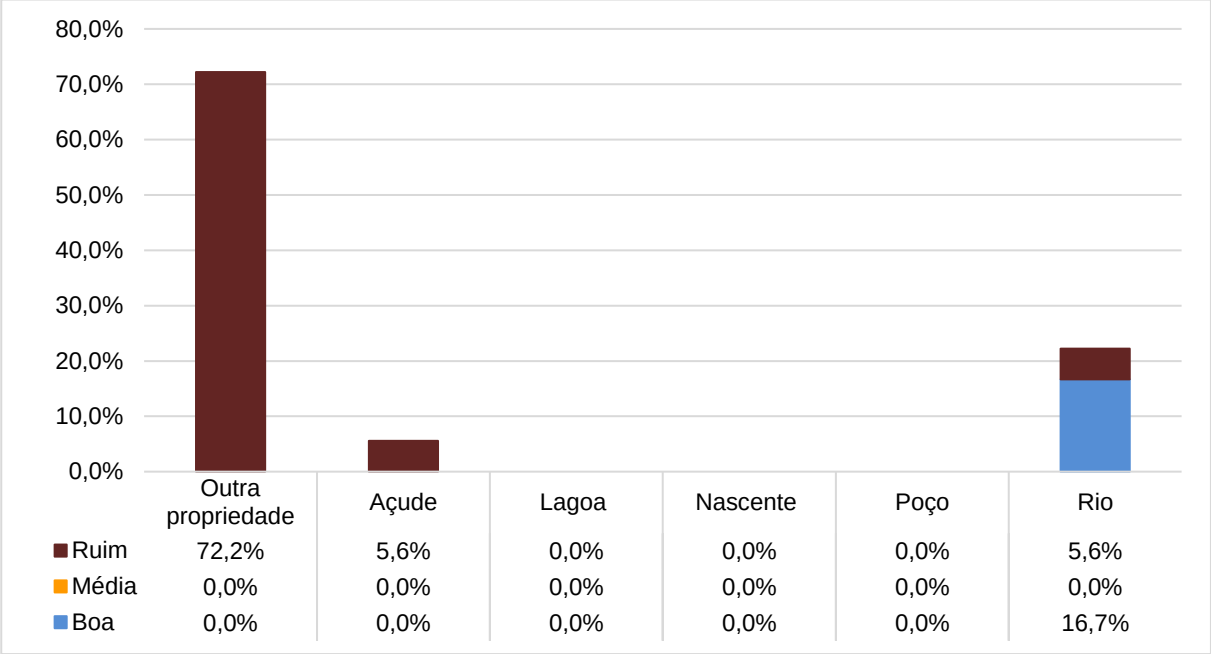
Figura 8-13 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Coutinho.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Já a Figura 8-14 apresenta os resultados de qualidade da água para cada uma destas alternativas, com base na percepção dos próprios moradores. De modo geral, apenas 17% declararam considerar a água disponível como de boa qualidade, ao passo que 83% classificaram-na como de baixa qualidade (ruim).

Figura 8-14 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Coutinho.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

É importante ressaltar que os questionários de mobilização aplicados ao distrito de Coutinho apontaram a expectativa de seus habitantes para uma expansão da rede de abastecimento para suas comunidades rurais. Além disso, os resultados da pesquisa de campo realizada em setembro de 2020 com seus moradores indicam que apenas uma parte destas localidades é abastecida pelo sistema da BRK (Boa Vista, Coutinho, Coutinho de Cima e Duas Barras), sendo que as demais utilizam água de poços ou nascentes (Capoeirinha e Olho D'Água).

Na comunidade quilombola local foi instalada com uma rede de abastecimento de água com recursos da FUNASA e da Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim, no entanto, a água nunca chegou até lá. Além disso, o estudo mostrou que não há falta d'água na região, com exceção de eventuais paralizações para manutenção ou por falta de energia elétrica.

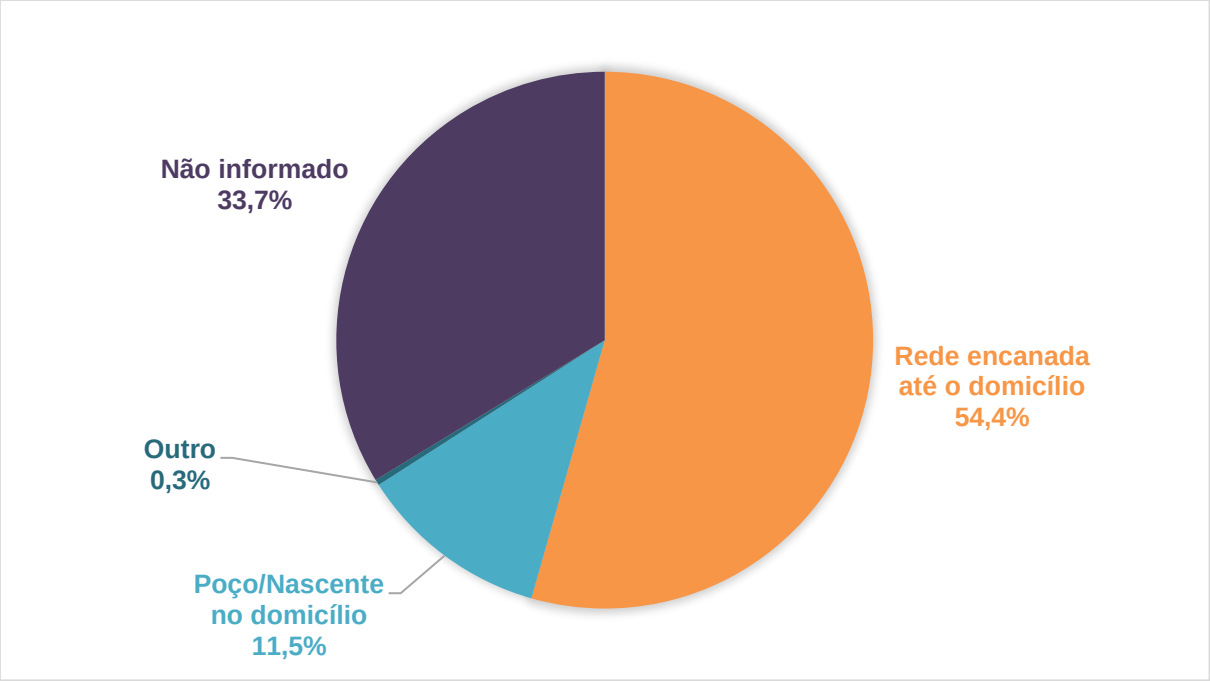
8.2.4 Vargem Grande do Soturno

Além de Córrego dos Monos e Coutinho, Vargem Grande do Soturno é mais um dos distritos atendidos pelo mesmo sistema de tratamento e distribuição operado pela BRK Ambiental na sede de Cachoeiro de Itapemirim, que em julho de 2020 abasteceu 66,74% de seus habitantes. Esta parcela atendida, segundo os

questionários virtuais de mobilização aplicados à população, classifica a água distribuída como de nota 8 numa escala de 0 a 10. No entanto, os entrevistados também ressaltaram eventos mensais de falta d'água em seus bairros.

Tendo isso em vista, cabe agora levantar as demais formas de abastecimento empregadas por lá. Deste modo, a Figura 8-15 apresenta os dados pertinentes publicados pelo Programa de Saúde da Família para o ano de 2020.

Figura 8-15 - Formas de abastecimento de água no distrito de Vargem Grande do Soturno.

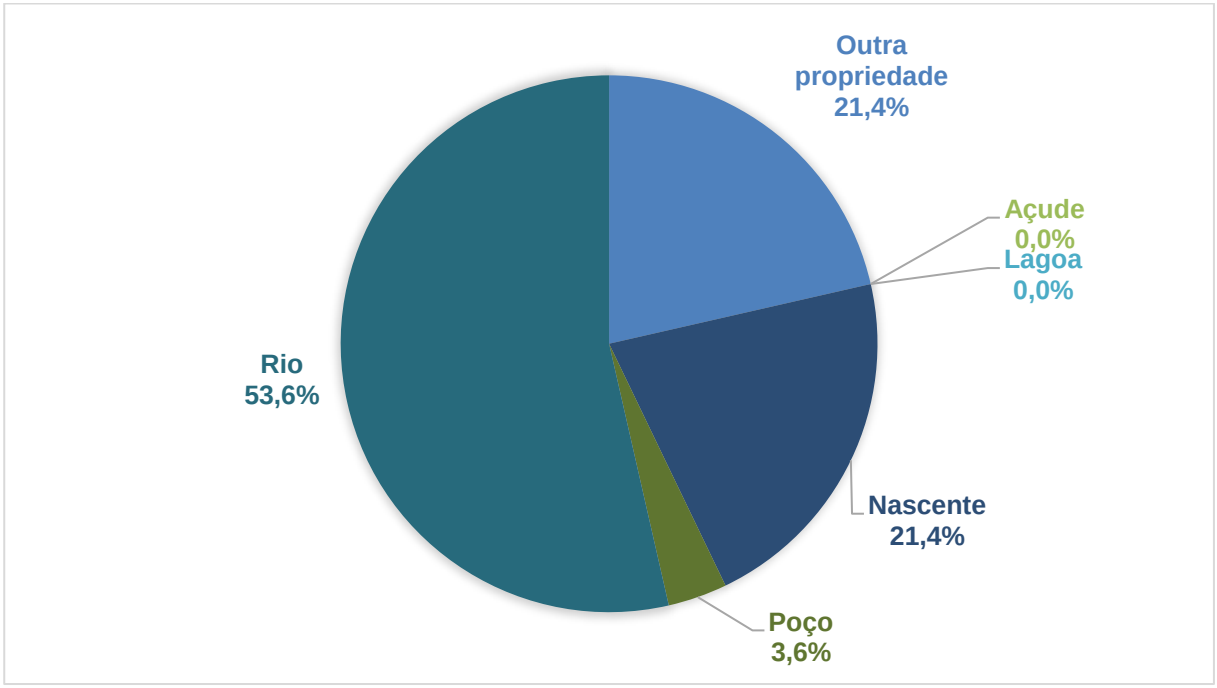


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Como é possível observar, a maior parte de sua população é abastecida com rede encanada (54,4%). Adicionalmente, 11,5% de seus domicílios afirmaram captar água em poços ou nascentes. Tal condição foi inclusive corroborada pelos questionários aplicados aos moradores de Vargem Grande do Soturno, que identificaram a utilização de poços ou nascentes como alternativa preferencial de todos aqueles que não são atendidos pela concessionária.

Considerando o levantamento feito pelo Censo Rural (2010), sabe-se que na zona rural 53,6% dos proprietários obtinham água a partir de rios, enquanto 25% voltavam-se para poços ou nascentes. No entanto, 21,4% não possuíam água em quantidade suficiente em sua localidade, dependendo, portanto, de outras propriedades para obtê-la (vide Figura 8-16).

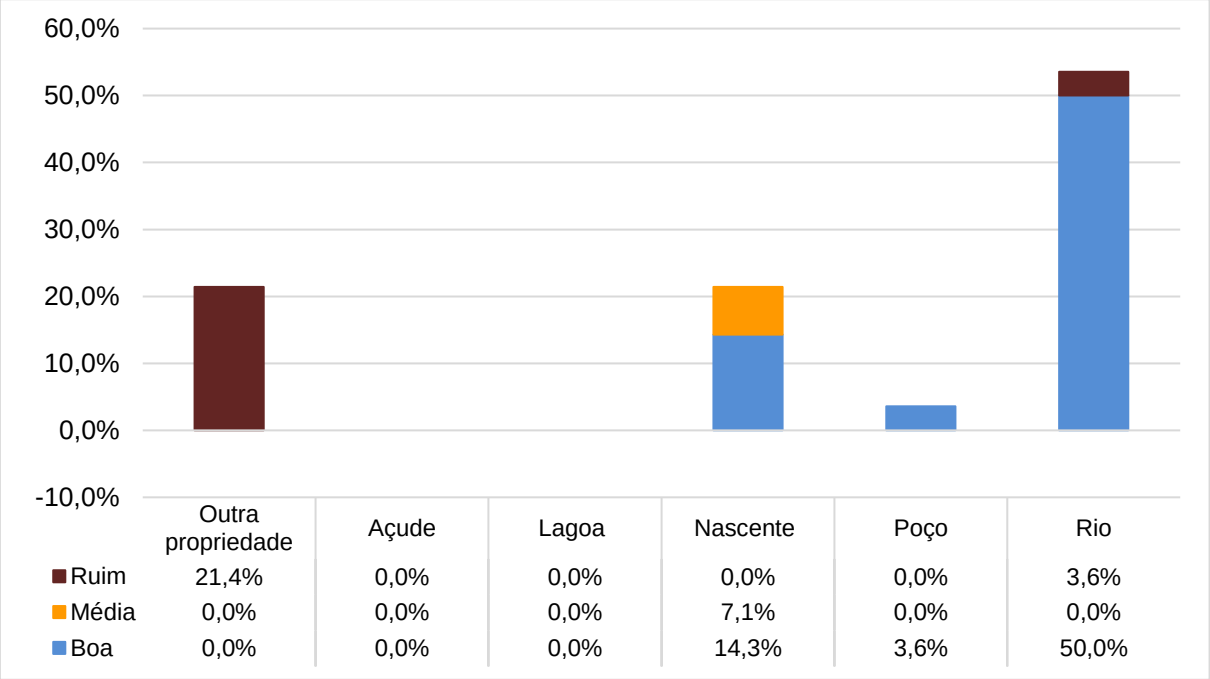
Figura 8-16 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Vargem Grande do Soturno.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Para cada uma destas fontes, a Figura 8-17 apresenta os resultados referentes à qualidade da água, segundo a percepção dos proprietários que a declararam. Tal análise mostrou que 68% destes consideravam sua água disponível como de boa qualidade, enquanto 7% a classificaram como de média qualidade e 25% alegaram que esta era de baixa qualidade (ruim).

Figura 8-17 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural de Vargem Grande do Soturno.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%
Boa	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	3,6%	50,0%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, em agosto de 2020 foram conduzidas entrevistas em campo com os moradores de Garganta de Soturno e Santa Maria sobre o abastecimento de água nestas localidades. Tal trabalho confirmou que estas não são atendidas pelo sistema da concessionária, recorrendo, portanto, a poços artesianos, cacimbas e nascentes. Seus entrevistados também alegaram passar por diminuição do volume das águas em períodos de seca (Garganta de Soturno), com destaque à localidade de Santa Maria, que chegou a ficar seis meses sem água, segundo afirmaram seus entrevistados, dependendo de caminhões pipa para seu abastecimento.

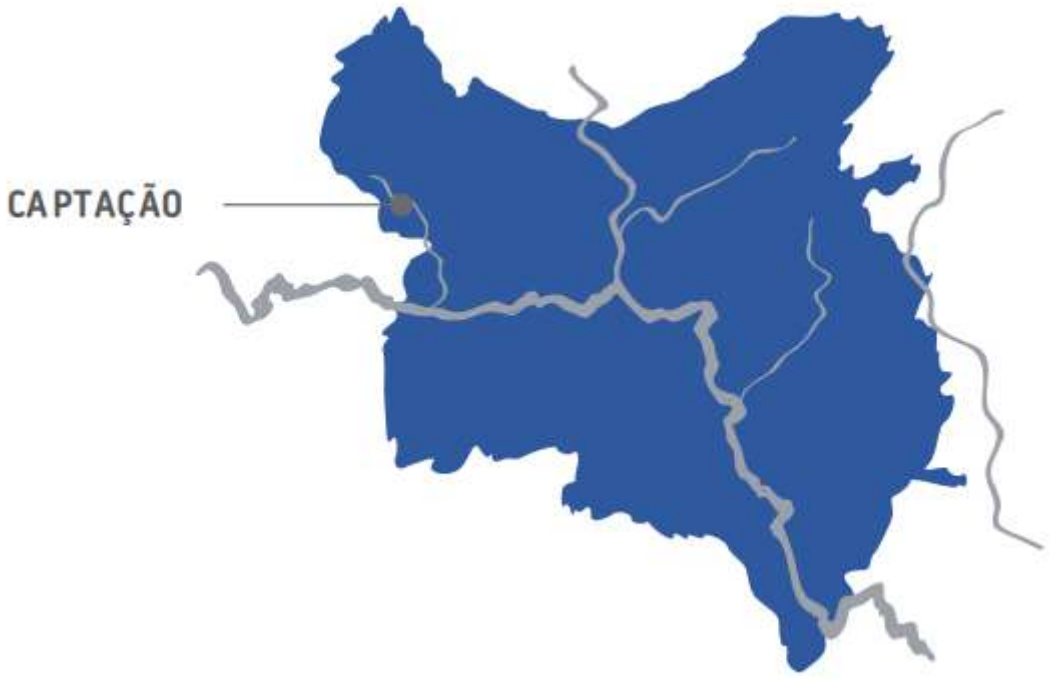
Cabe ressaltar que os entrevistados de Garganta de Soturno relataram ter feito solicitações de rede há 10 anos, embora não tenham sido atendidos. Também foi mencionado que “a própria comunidade coleta amostra para levar para testes na Vigilância Sanitária, pois a mesma fica salobra”.

8.2.5 Burarama

No distrito de Burarama, a captação de água bruta ocorre numa área de uso agropecuário, especificamente no córrego Cantagalo (vide Figura 8-18). O processo é conduzido de modo superficial e com utilização de barragem, operando numa

vazão média atual de 1,82 L/s e com capacidade máxima de 2,53 L/s. A adutora utilizada é feita de PVC, com 110 mm de diâmetro e cerca de 1.700 metros de extensão.

Figura 8-18 - Localização aproximada da captação de água bruta em Burrama.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

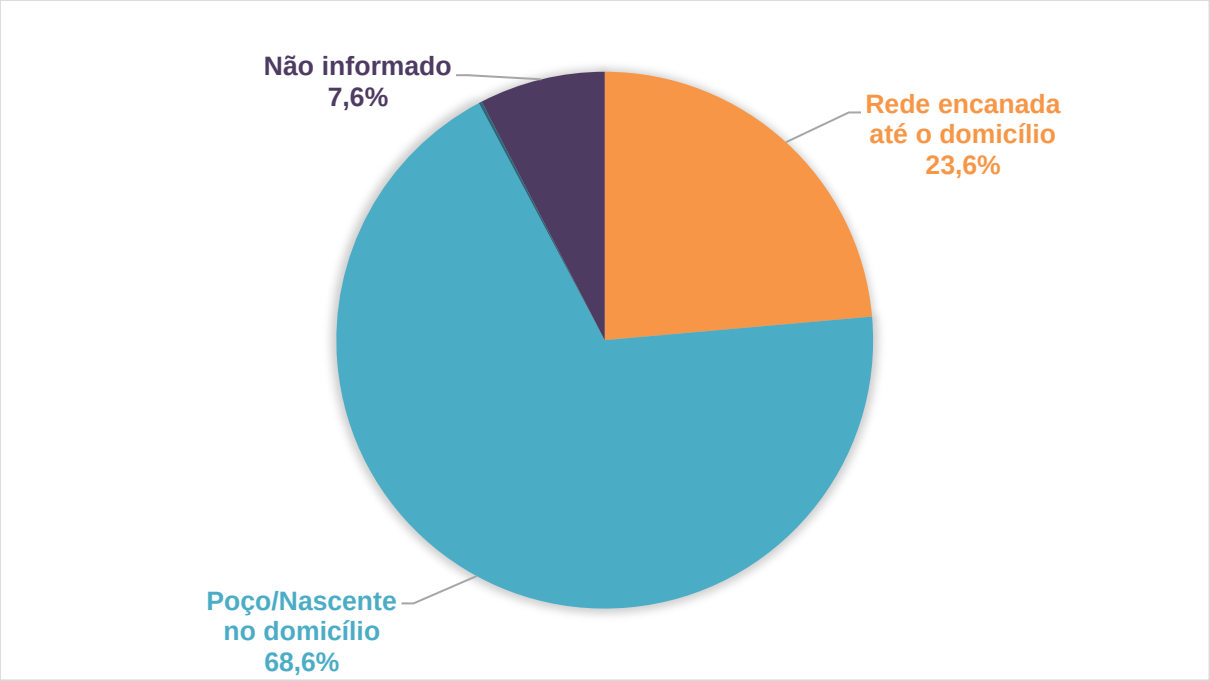
Com capacidade de tratamento de 4,0 L/s, a ETA de Burarama é uma estação do tipo compacta, cujo processo de tratamento ocorre da mesma forma que a ETA João Goulart (Sede), conforme informado anteriormente na Figura 8-4. Em 2019, sua vazão média foi de 1,8 L/s e cabe ressaltar que ela também conta com um laboratório de processos, onde são realizados testes de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

Finalizado o tratamento, o distrito conta com um reservatório de concreto construído ao final da década de 1990 para o armazenamento da água tratada. Este apresenta uma altura de 2,35 metros e capacidade de 30 m^3. Já sua rede de distribuição totaliza 2.224 metros de extensão e não depende de bombeamento. Salienta-se que apenas o distrito de Burarama é atendido neste sistema, que em julho de 2020 abasteceu 422 de seus habitantes, ou seja, 27,23% de sua população. Segundo o questionário aplicado na etapa de mobilização deste trabalho, esta parcela

classificou a água que recebe com nota máxima no quesito qualidade, além de ter afirmado nunca sofrer com eventos de falta d'água em seu bairro.

Encerrada a discussão sobre o sistema operado pela BRK Ambiental, cabe destacar que existem outras demais formas de abastecimento adotadas em Burarama. Tendo isso em vista, o Programa de Saúde da Família realizou um levantamento destas no ano de 2020, e o resultado encontra-se disposto na Figura 8-19.

Figura 8-19 - Formas de abastecimento de água no distrito de Burarama.

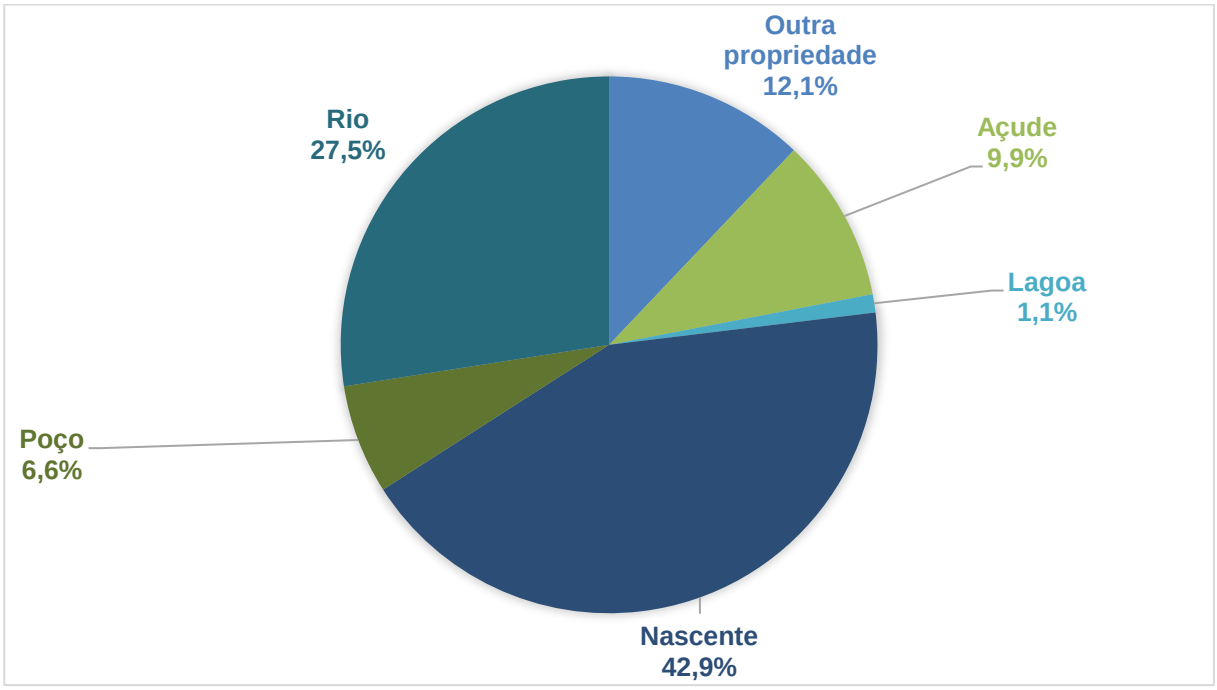


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Pela análise deste gráfico, fica evidente que a maior parte da população deste distrito é abastecida por poços ou nascentes (68,6%), com apenas 23,6% tendo declarado possuir rede encanada até seu domicílio.

Focando na área rural, os dados do Censo Rural (2010) reforçam a condição descrita acima, informando que 49,5% dos proprietários empregavam poços e nascentes na ocasião da pesquisa. Além disso, 27,5% obtinham sua água em rios, enquanto 11% voltavam-se para açudes e lagoas e 12,1% dependiam de outras propriedades (vide Figura 8-20).

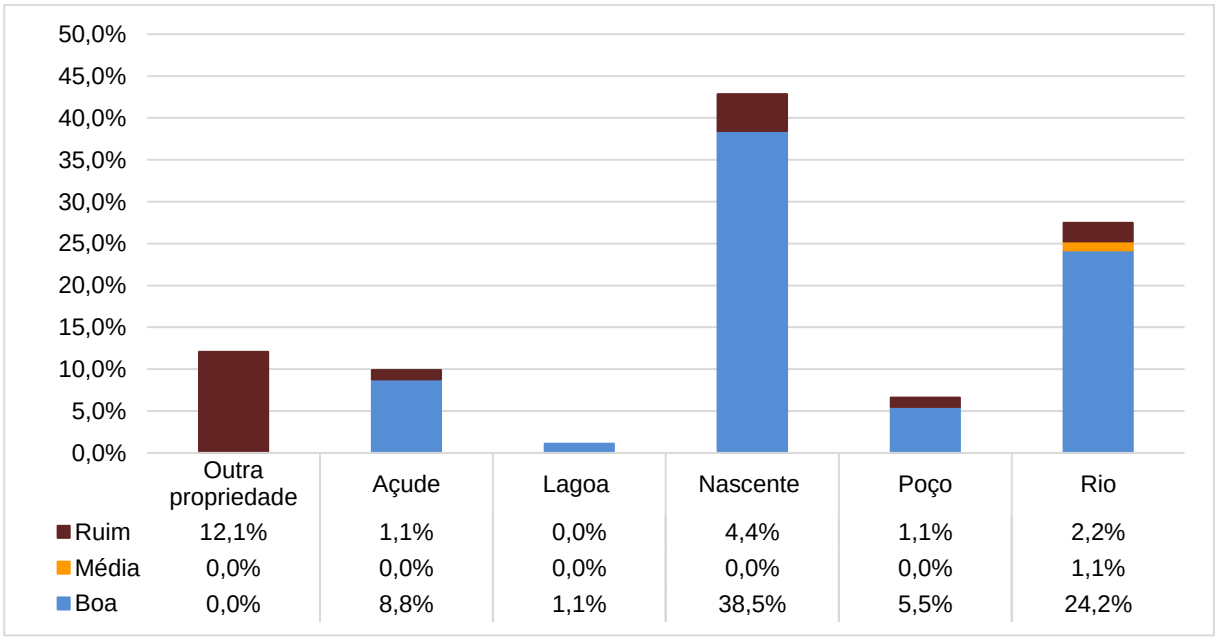
Figura 8-20 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Burarama.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Já a Figura 8-21 apresenta a percepção dos proprietários rurais quanto à qualidade da água obtida pelas formas de abastecimento supracitadas. De modo geral, cerca de 78% consideram-na como de boa qualidade, enquanto 21% classificaram a água disponível como de baixa qualidade e 1% como média.

Figura 8-21 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Burarama.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	12,1%	1,1%	0,0%	4,4%	1,1%	2,2%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Boa	0,0%	8,8%	1,1%	38,5%	5,5%	24,2%

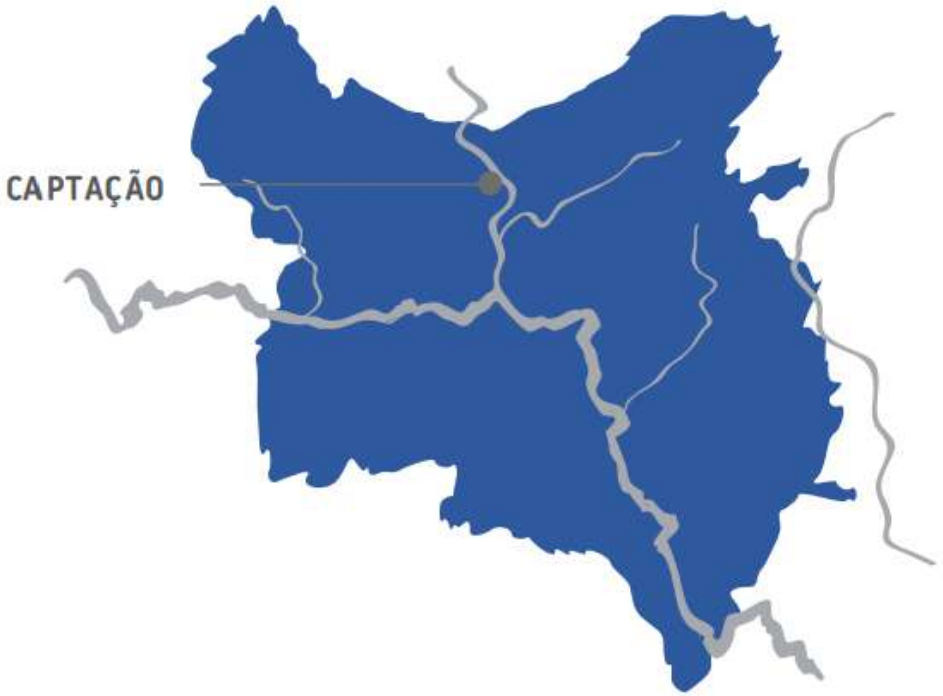
Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, os resultados da pesquisa de campo feita nas comunidades rurais de Burarama em setembro de 2020 confirmam que não há abastecimento de água pelo sistema da BRK nas localidades de Alto Petrópolis, Petrópolis, Barra Alegre, Boa Conserva, Cantagalo, Forquilha, Jacu, Oriente, São Brás e São José do Barro Preto. Este estudo também indicou que já houve um sistema coletivo de abastecimento em Jacu, embora ele tenha sido desativado por falta de manutenção. De forma geral, estas áreas agora utilizam água de poços ou nascentes, estando susceptíveis a reduções nos volumes captados em períodos de estiagem prolongada.

8.2.6 Conduru

Em Conduru, a captação de água é feita de modo superficial, sem a utilização de barragens e com duas bombas com capacidade de bombeamento de 7,22 L/s. Ocorre num ponto do rio Castelo (vide Figura 8-22), numa área de uso industrial, agrícola e pecuária. A vazão média empregada no processo atualmente é de 6,98 L/s, sendo que sua capacidade máxima chega a 7,60 L/s. Além disso, utiliza-se uma adutora de PVC com 75 mm de diâmetro e cerca de 300 metros de extensão.

Figura 8-22 - Localização aproximada da captação de água bruta em Conduru.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A ETA Conduru é do tipo ciclo completo e tem capacidade para tratar 15 L/s, sendo que em 2019 foram tratados em média 7,2 L/s. Ela também conta com uma estação elevatória de água com duas bombas capazes de bombear até 18,03 L/s a uma altura manométrica de 28 mca e 16 h/dia de trabalho.

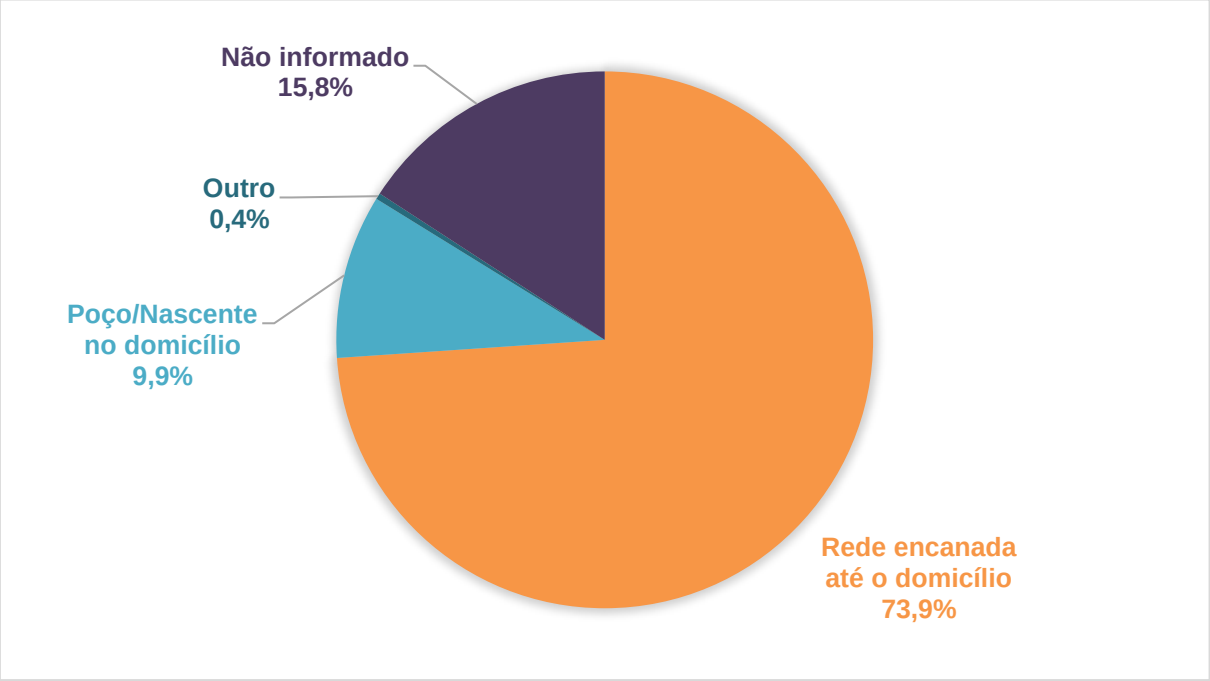
As etapas de tratamento que compõem o funcionamento desta estação são idênticas àquelas retratadas anteriormente para as ETAs João Goulart (Sede) e Burarama (conforme representado na Figura 8-4). Além disso, esta estação dispõe de um laboratório de processos para ensaios de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

O armazenamento da água tratada na ETA Conduru é feito num reservatório metálico apoiado construído em 2013, com 6 metros de altura e capacidade de armazenamento de 325 m^3. Já sua rede de distribuição totaliza uma extensão de 11.789 metros, contando ainda com um booster que atua ininterruptamente a uma vazão de 1,81 L/s e altura manométrica de 38 mca.

Salienta-se que apenas os moradores de Conduru são abastecidos por este sistema, que em julho de 2020 contemplou 2.435 de seus habitantes, isto é, 80,21% da população do distrito. Tal fração classificou a água disponibilizada como de nota 8 numa escala de 0 a 10, de acordo com a média das respostas dos questionários virtuais referentes à etapa de mobilização deste trabalho. No entanto, 33% dos entrevistados salientaram receber uma água muito carregada em cloro. Além disso, 67% afirmaram passar por eventos mensais de falta d’água em seus bairros.

Tenda em vista tais constatações, é importante discutir as demais formas de abastecimento praticadas por lá. Para tanto, a Figura 8-23 apresenta os resultados publicados pelo Programa de Saúde da Família (2020) para Conduru. Estes, por sua vez, mostram que a maior parte da população é abastecida com rede encanada até o domicílio (73,9%), com apenas 9,9% tendo declarado utilizar poço ou nascente.

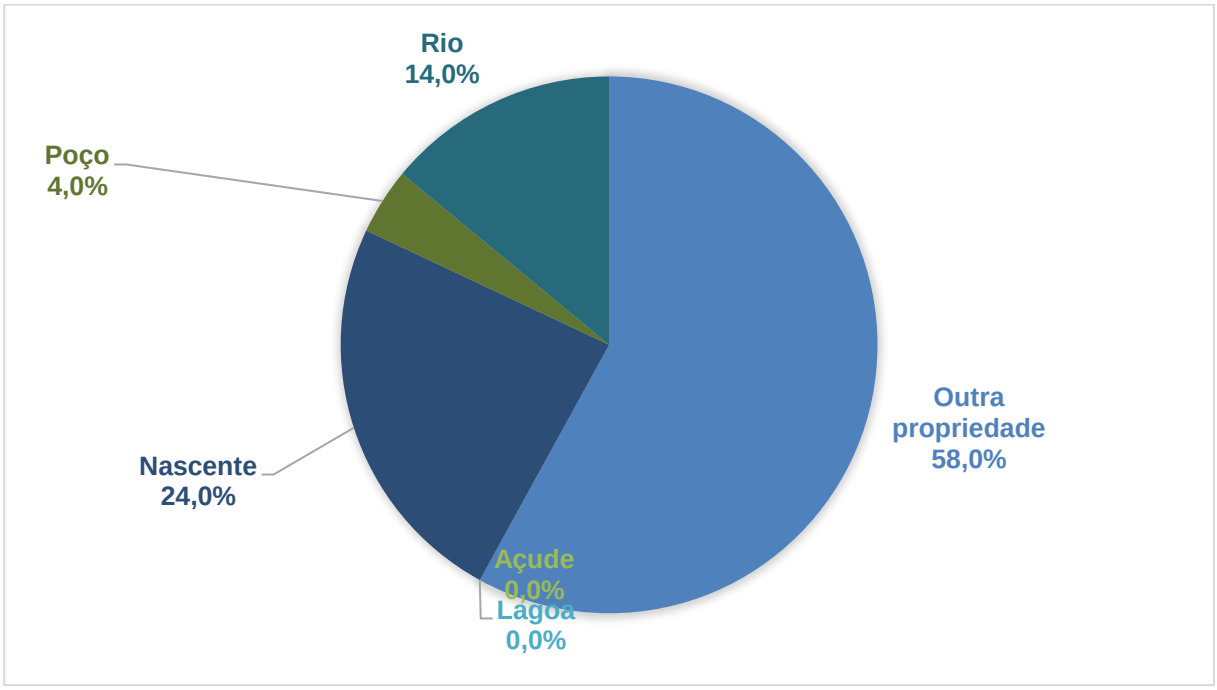
Figura 8-23 - Formas de abastecimento de água no distrito de Conduru.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Já em relação à sua zona rural, os dados do último Censo conduzido pela prefeitura em 2010 (vide Figura 8-24) indicam que 58% dos proprietários rurais não possuíam água disponível em quantidade suficiente em sua localidade, dependendo, portanto, de propriedades vizinhas para o seu abastecimento. Além disso, 28% declararam que utilizam poços ou nascentes para obter água, enquanto 14% recorriam a rios.

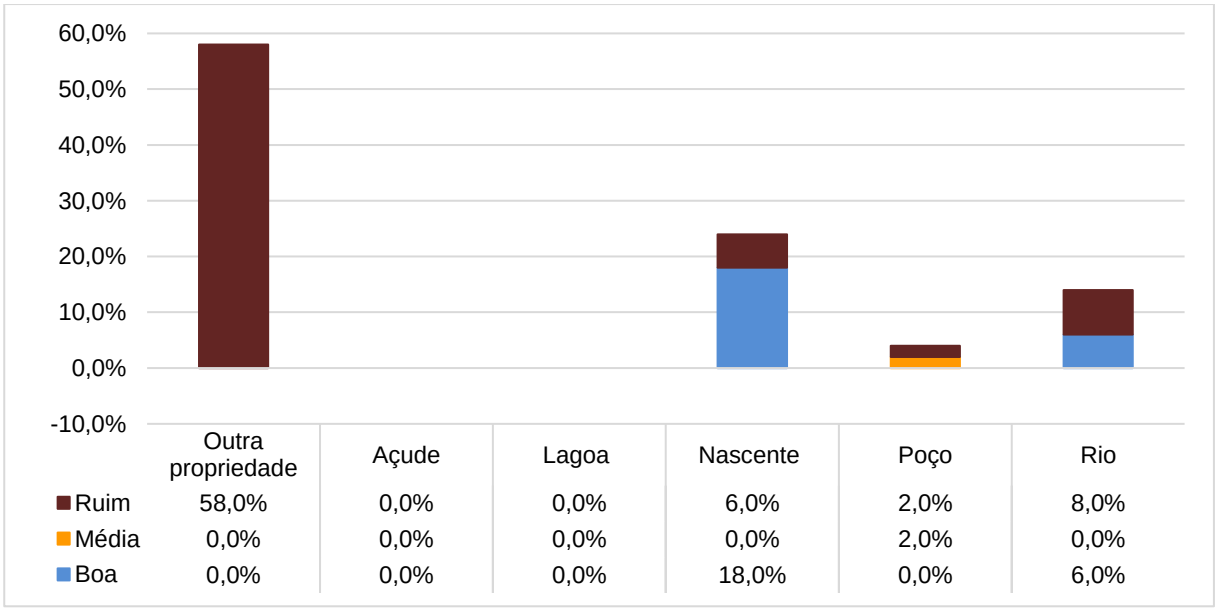
Figura 8-24 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Conduru.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Já a Figura 8-25 adiante apresenta os resultados referentes à percepção dos proprietários rurais sobre a qualidade da água obtida nas formas de abastecimento supracitadas. Segundo estes, cerca de 24% consideravam a água disponível como de boa qualidade, 2% como de média qualidade e 74% alegaram consumir água de baixa qualidade (ruim).

Figura 8-25 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Conduru.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	58,0%	0,0%	0,0%	6,0%	2,0%	8,0%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%
Boa	0,0%	0,0%	0,0%	18,0%	0,0%	6,0%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

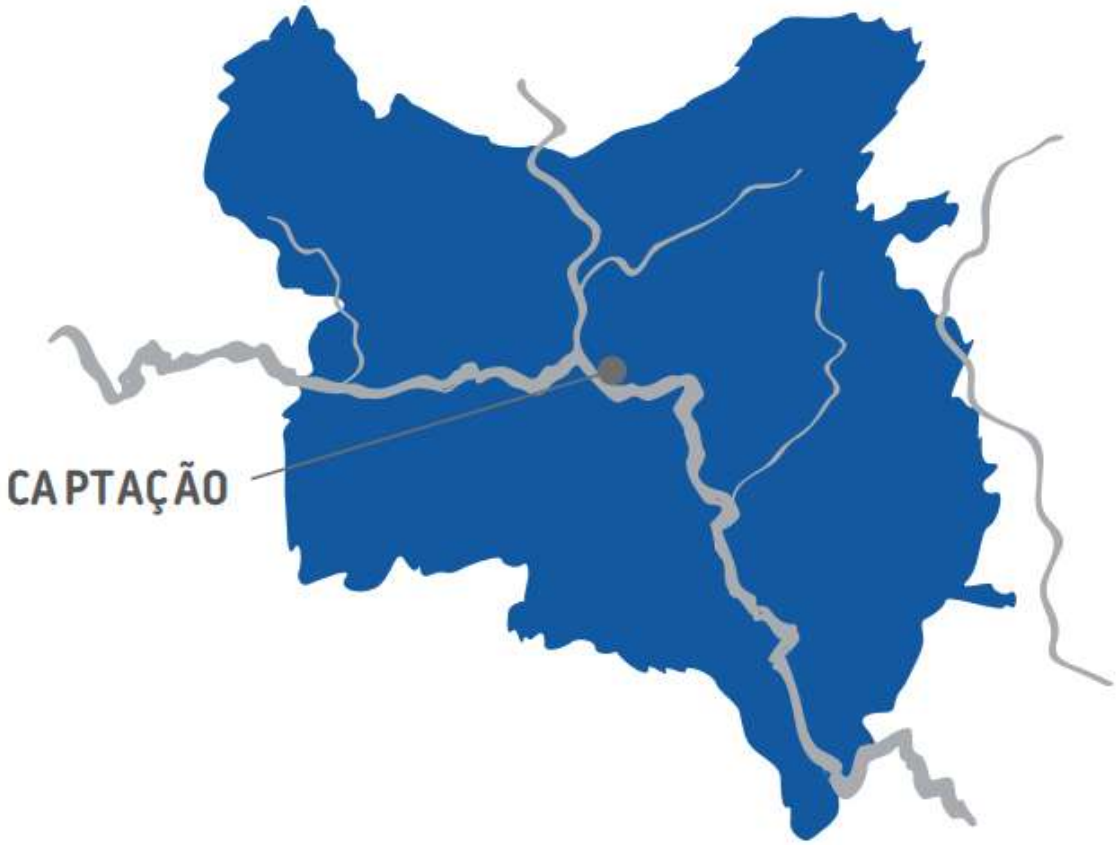
Finalmente, em setembro de 2020 foi realizado um levantamento de campo junto aos moradores da zona rural de Conduru sobre o abastecimento de água feito em Alegria de São José, Fazenda Bina (Tureba), Kafundó, Km 9 (Nossa Senhora Aparecida) e Sossego. Este trabalho confirmou o emprego de poços e água de nascentes devido à inexistência de rede da concessionária nestas localidades, embora parte do sistema já tenha sido instalado em Km 9.

Além disso, os entrevistados alegaram, de forma geral, não sofrer com falta d'água, apenas nos casos de estiagem prolongada. Especificamente em Km 9, alguns moradores são atendidos por caminhões pipa da BRK durante estes eventos.

8.2.7 Itaoca

No distrito de Itaoca, a captação de água é realizada de modo superficial e sem a utilização de barragens numa área de uso agropecuário no rio Itapemirim (vide Figura 8-26). Atualmente, a vazão média empregada no processo é de 20,72 L/s, sendo que se utiliza uma bomba com capacidade de 22,22 L/s, altura manométrica de 96 mca e 16 h/dia de trabalho. Também se destaca a utilização de uma adutora de cimento-amianto com 150 mm de diâmetro e cerca de 3.000 metros de extensão.

Figura 8-26 - Localização aproximada da captação de água bruta em Itaoca.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A ETA de Itaoca é do tipo ciclo completo, com capacidade para tratar 40 litros de água por segundo. Com uma vazão média de captação de 20,5 L/s em 2019, suas etapas de funcionamento se assemelham àquelas já discutidas para as ETAs João Goulart (Sede), Burarama e Conduru (conforme apresentado na Figura 8-4). Além disso, ela conta com um laboratório de processos para realizar análises de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

Para o armazenamento da água tratada, o sistema conta com um reservatório metálico apoiado de 9 metros de altura e capaz de armazenar 500 m^3. Construído em 2013, ele conta com uma estação elevatória de água com duas bombas capazes de bombear até 25 L/s numa altura manométrica de 47 mca e em 16 h/dia de trabalho.

Em termos de distribuição, este sistema detém uma rede com 38.058 metros de extensão e conta com 6 boosters para auxiliar no processo (vide Tabela 8-7).

Tabela 8-7 - Dados dos booster no distrito de Itaoca.

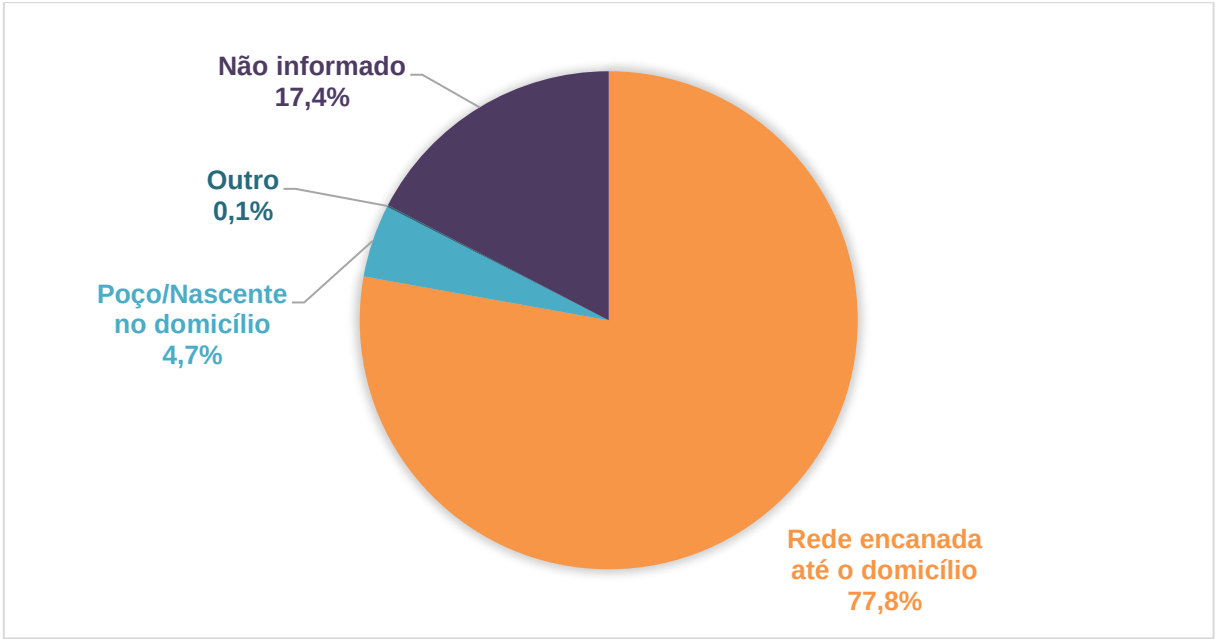
Nome	Vazão (L/s)	Altura manométrica (mca)	Tempo de trabalho por dia (h)
Alto Moledo 1	1,64	109,00	24
Alto Moledo 2	1,64	109,00	24
Alto Moledo 3	1,53	136,00	24
Córrego Vermelho	4,14	50,00	24
Cruzeiro	1,81	40,00	24
Morro do Querosene	1,92	30,00	24

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

É importante ressaltar que este sistema atende apenas o distrito de Itaoca e a localidade de Alto Moledo e, segundo dados da BRK Ambiental, contemplou 5.868 de seus habitantes em julho de 2020, isto é, 97,24% de sua população. Esta parcela garantiu receber uma água com qualidade nota de 9,7/10, segundo a média dos questionários de mobilização. Adicionalmente, 67% dos entrevistados afirmaram nunca sofrer com faltas d'água em seus bairros, ao passo que o restante relatou tal interrupção ao menos duas vezes ao ano, inclusive sugerindo "correção e manutenção preventiva para evitar vazamentos na rede geral e evitar desperdícios".

Apesar de contar com uma alta taxa de cobertura, é importante que sejam mapeadas as demais alternativas praticadas no distrito. Para tanto, a Figura 8-27 apresenta os dados obtidos pelo PSF (2020) para o abastecimento de água do local.

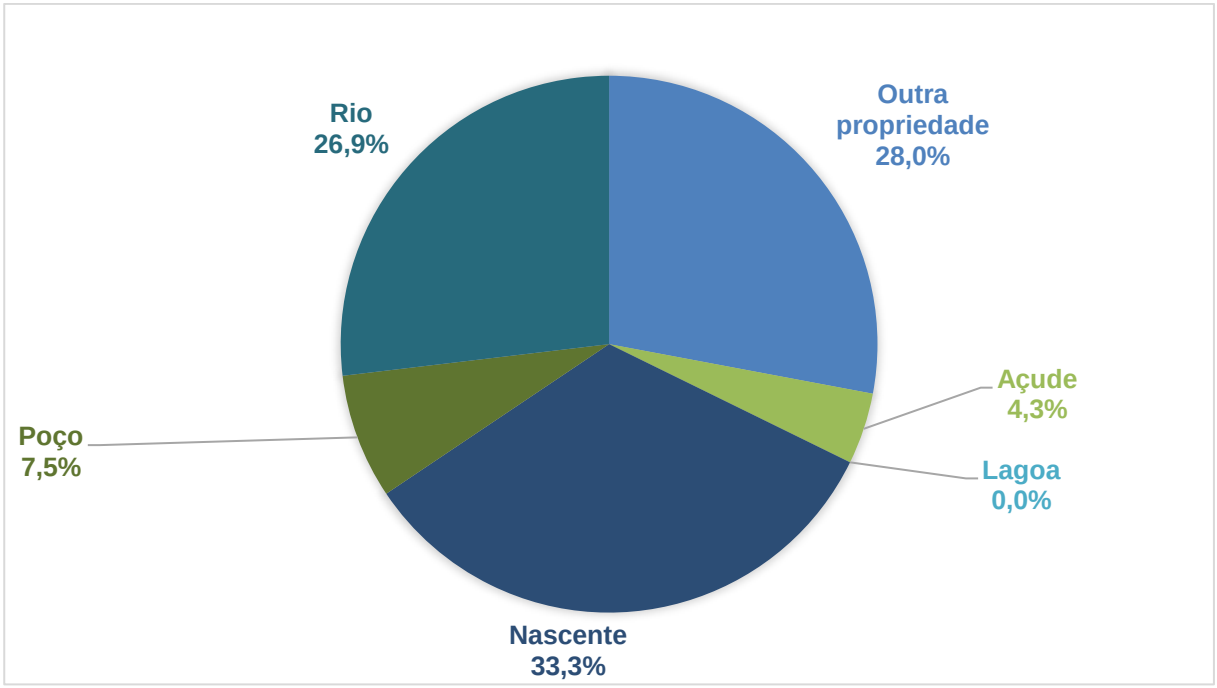
Figura 8-27 - Formas de abastecimento de água no distrito de Itaoca.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Pela análise da Figura 8-27, nota-se que 77,8% dos domicílios declararam ser abastecidos por rede encanada. Adicionalmente, 4,7% afirmaram utilizar poços ou nascentes para captar a água neste distrito. Já em relação aos resultados do último Censo Rural (2010), verifica-se que 40,8% dos proprietários da zona rural de Itaoca recorriam a nascentes e poços, enquanto 26,9% utilizavam rios e 28% eram abastecidos por outras propriedades (conforme aponta a Figura 8-28).

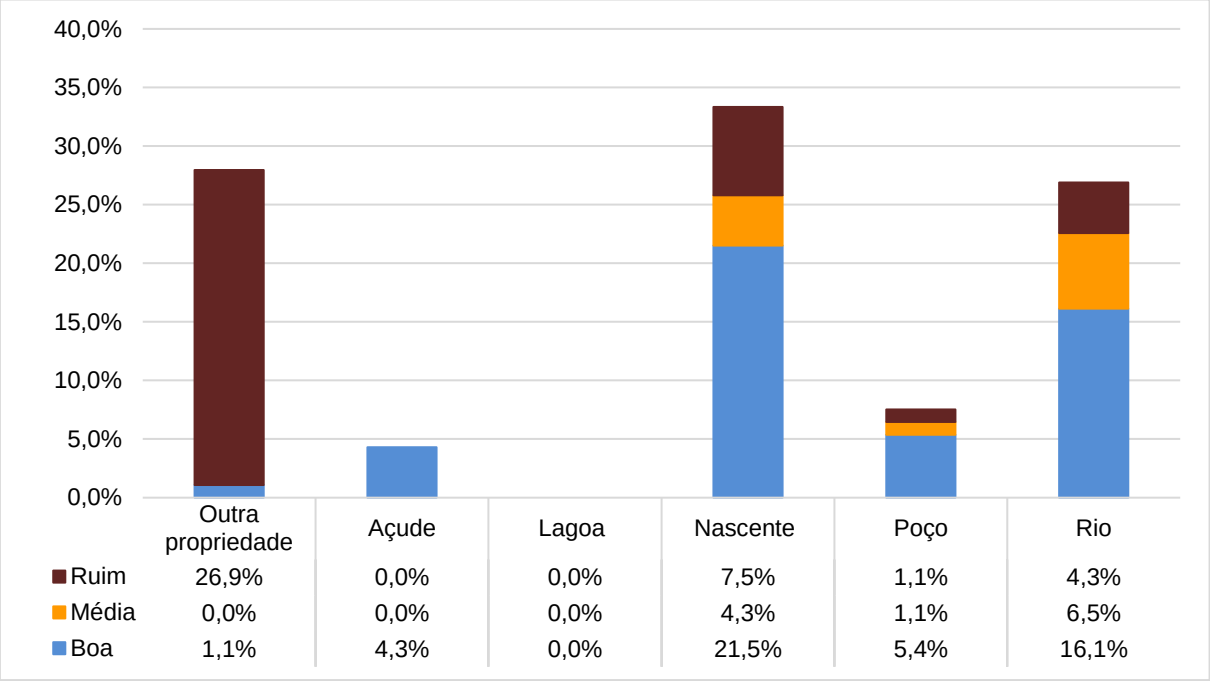
Figura 8-28 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Itaoca.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

A Figura 8-29 apresenta os resultados quanto à qualidade da água (de acordo com a percepção dos moradores) nas propriedades rurais segundo as formas de abastecimento utilizadas. Estes indicam uma qualidade boa em 48% dos casos, baixa em 40% e média nos 12% demais.

Figura 8-29 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Itaoca.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, em setembro de 2020 foi realizada uma pesquisa de campo com moradores da zona rural de Itaoca para se ter um retrato atual de seu abastecimento de água. Sem soluções de captação coletiva, os entrevistados de Córrego do Caeté, Córrego do Óleo e Fazenda Beira Rio afirmaram depender de poços e nascentes, enquanto os representantes de Salgadinho e Valão de Areia relataram ser atendidos pela rede da concessionária referente ao SAA Itaoca, embora este cenário ocorra apenas em algumas das casas destas localidades.

Sobre interrupções no fornecimento de água, os respondentes de Valão de Areia citaram a ocorrência de falta d'água pelo menos uma vez por mês quando "o cano quebra". Já as demais localidades não alegaram ter esse tipo de problema, com exceção de Córrego de Caeté, que apenas citou a redução no volume d'água nos períodos de estiagem prolongada. Tal localidade inclusive já havia feito uma solicitação para ser atendida pelo sistema da concessionária, embora não tenha sido atendida.

8.2.8 Pacotuba

No distrito de Pacotuba, a captação de água é realizada rio Itapemirim, numa área de uso predominantemente agropecuário (vide Figura 8-30). O processo é feito de maneira superficial e sem a utilização de barragens, empregando duas bombas com 7,22 L/s de capacidade, altura manométrica de 60 mca e num regime de 16 horas de trabalho por dia. Com uma vazão média atual de 4,39 L/s (e máxima de 5,00 L/s), a captação também utiliza uma adutora de PVC com 110 mm de diâmetro e cerca de 600 m de extensão.

Figura 8-30 - Localização aproximada da captação de água bruta em Pacotuba.

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

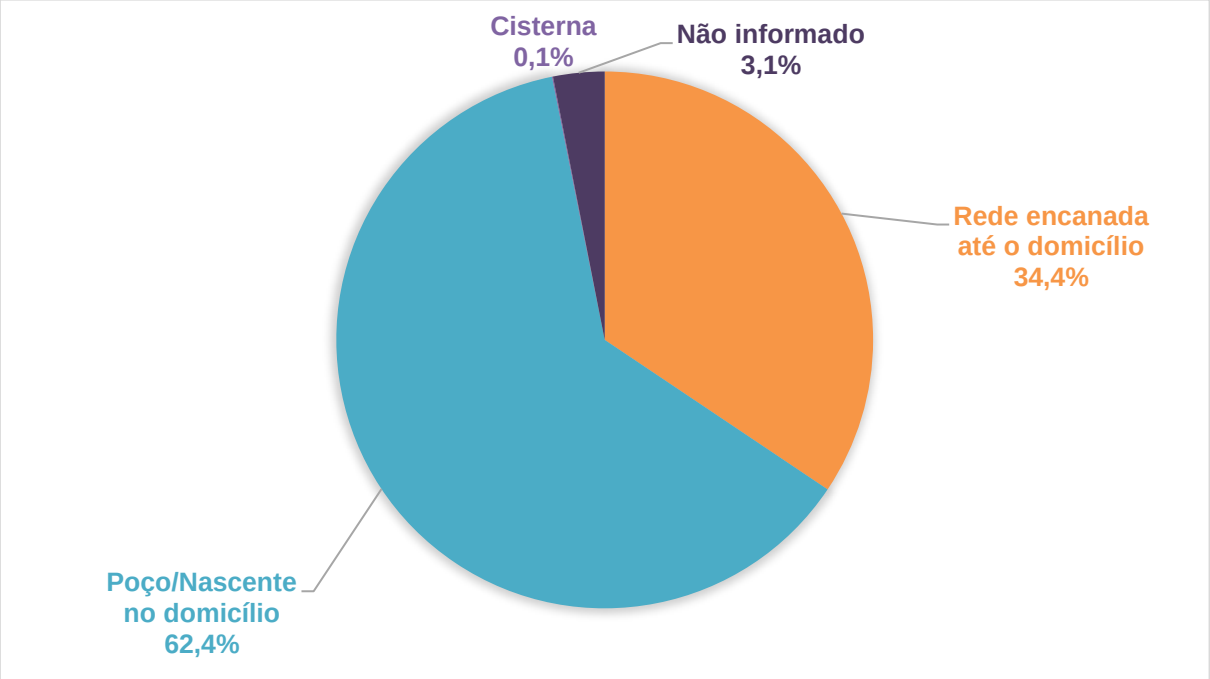
Em relação à sua estação de tratamento, Pacotuba dispõe de uma ETA do tipo ciclo completo com capacidade de 5,00 L/s. Tendo apresentado uma vazão média de tratamento de 4,40 L/s em 2019, o processo segue as mesmas etapas de operação já discutidas para as ETAs João Goulart (Sede), Burarama, Conduru e Itaoca (vide Figura 8-4). Assim como estas, a ETA Pacotuba também dispõe de um laboratório

de processos para realizar testes de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

Para o armazenamento da água tratada, o distrito conta com um reservatório metálico apoiado datado do final da década de 1990, com 2,4 metros de altura e 40 m^3 de capacidade. Enquanto isso, sua distribuição ocorre por meio de uma rede com cerca de 3.900 metros de extensão e contempla apenas Pacotuba, tendo abastecido 1.033 de seus habitantes em julho de 2020, isto é, 34,99% de sua população.

Além do sistema operado pela BRK Ambiental, cabe ressaltar a existência de outras formas de abastecimento no distrito, como aquelas levantadas pelo PSF (2020) e apesentadas na Figura 8-31 abaixo. Esta, por sua vez, indica que, enquanto 34,4% declararam obter água pela rede de distribuição, 62,4% afirmaram empregar poços ou nascentes para consegui-la. Sobre a cisterna (0,1%), os questionários de mobilização indicam que a parcela da população de Pacotuba que emprega este método o faz para um uso não potável.

Figura 8-31 - Formas de abastecimento de água no distrito de Pacotuba.

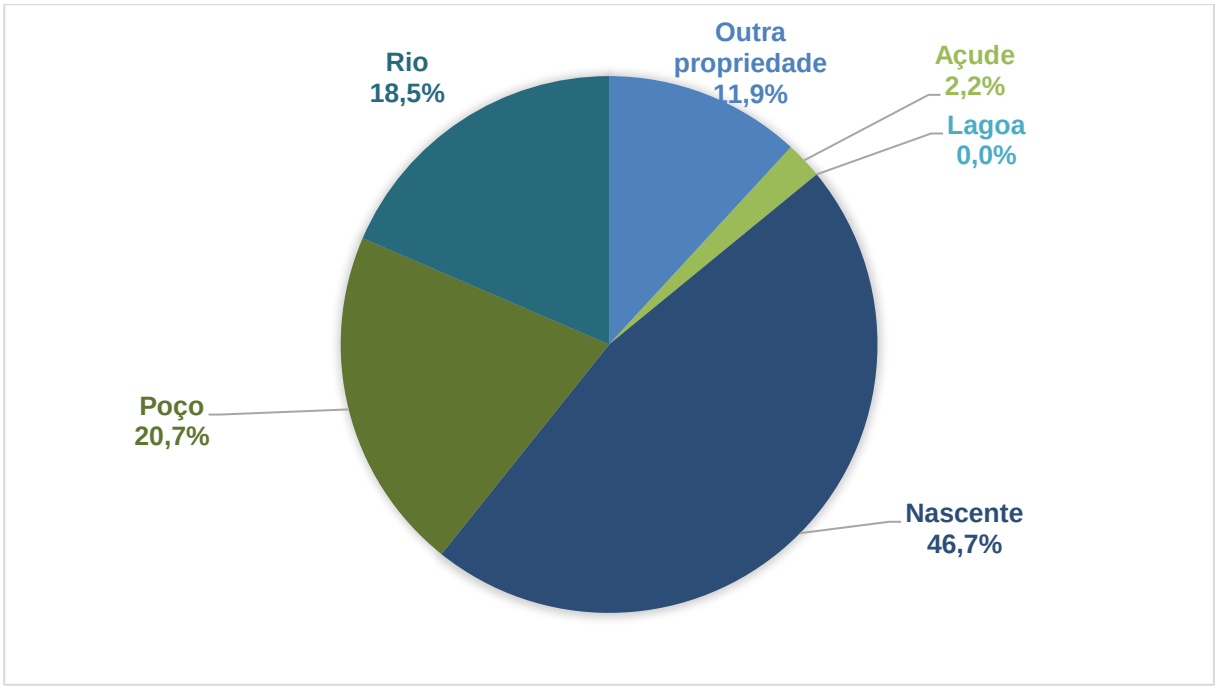


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Especificamente em relação à área rural do distrito, os dados do último Censo feito pela prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim ainda em 2010 refletem uma condição semelhante à anterior. Na ocasião, 67,4% dos proprietários rurais relataram utilizar

poços e nascentes, enquanto 18,5% captavam sua água em rios e 11,9% recorriam a outras propriedades para serem abastecidos. Estes dados encontram-se dispostos no gráfico da Figura 8-32 adiante.

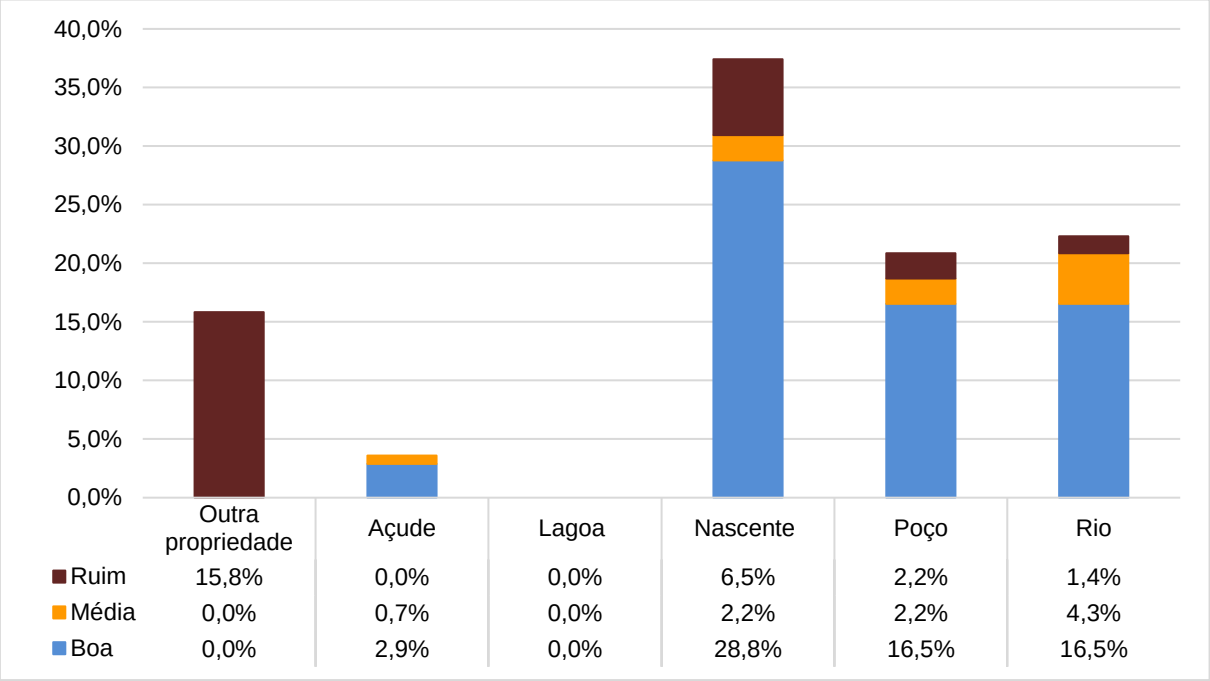
Figura 8-32 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Pacotuba.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Sobre a qualidade da água obtida em tais alternativas, a Figura 8-33 apresenta os resultados segundo a percepção dos moradores. De modo geral, 65% declararam que obtinham a água de boa qualidade, ao passo que 26% alegaram alcançar água de baixa qualidade (ruim) mediante os métodos supracitados.

Figura 8-33 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Pacotuba.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	15,8%	0,0%	0,0%	6,5%	2,2%	1,4%
Média	0,0%	0,7%	0,0%	2,2%	2,2%	4,3%
Boa	0,0%	2,9%	0,0%	28,8%	16,5%	16,5%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, em agosto de 2020 foi conduzida uma pesquisa de campo com moradores das comunidades rurais do distrito de Pacotuba sobre suas fontes de abastecimento. Como resultado, este estudo confirmou que as localidades de Areial, Banca de Areia, Barra de Mutum (Fazenda Santa Júlia), Beira Alta, Bom Destino, Campos Elísios, Capoeirão, Fazenda Barela, Fazenda São J. da Mata, Fazenda São Manuel Caetano, Jabuticabeira, Mangueira, Monte Alegre, Morro Seco, Pedra Liza e Retiro não são contempladas pelo sistema operado pela BRK Ambiental. Diante disto, seus habitantes dependem de poços e nascentes para seu abastecimento.

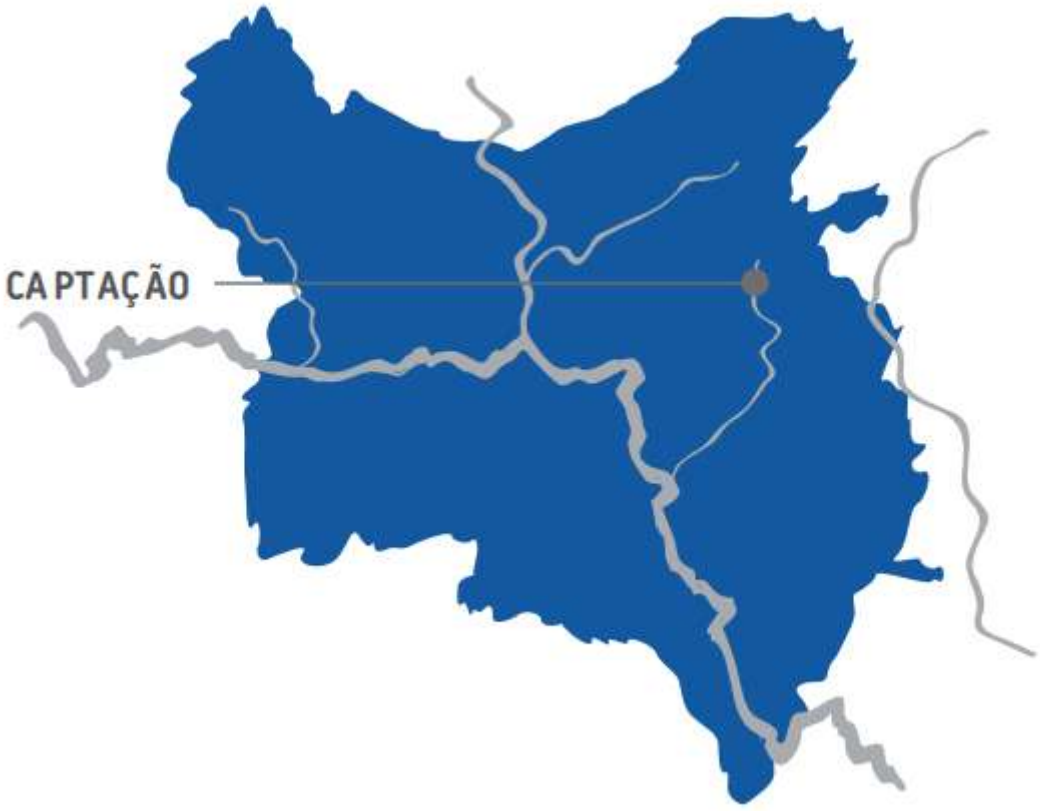
Estes também relataram passar por eventos de falta d'água em certas localidades durante períodos de prolongada estiagem, sendo que já foi necessária a utilização de caminhão pipa para o abastecimento. Apesar disso, a maioria dos entrevistados alegou que não há solicitações para implantação de uma rede pública voltada ao serviço.

8.2.9 Gironda

Em Gironda, a captação de água é realizada no córrego Alto Santana (Figura 8-34), num ponto com boa proteção vegetal e situado em área de uso agropecuário. Feito

de modo superficial e com utilização de barragem, o processo atualmente alcança uma vazão média de 5,85 L/s, sendo sua capacidade máxima de 7 L/s. Além disso, destaca-se o uso de uma adutora de PVC de 150 mm de diâmetro e 423 metros de extensão.

Figura 8-34 - Localização aproximada da captação de água bruta em Santana (Gironda).



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Com capacidade para tratar 7,5 litros de água por segundo, a ETA Santana (Gironda) é uma estação do tipo ciclo completo. Atingindo uma vazão média de tratamento de 5,9 L/s em 2019, seu processo de funcionamento se dá de forma análoga às etapas discutidas para as ETAs João Goulart (Sede), Burarama, Conduru, Itaoca e Pacotuba (conforme ilustrado anteriormente na Figura 8-4). Assim como estas, a estação também conta com um laboratório de processos para ensaios de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

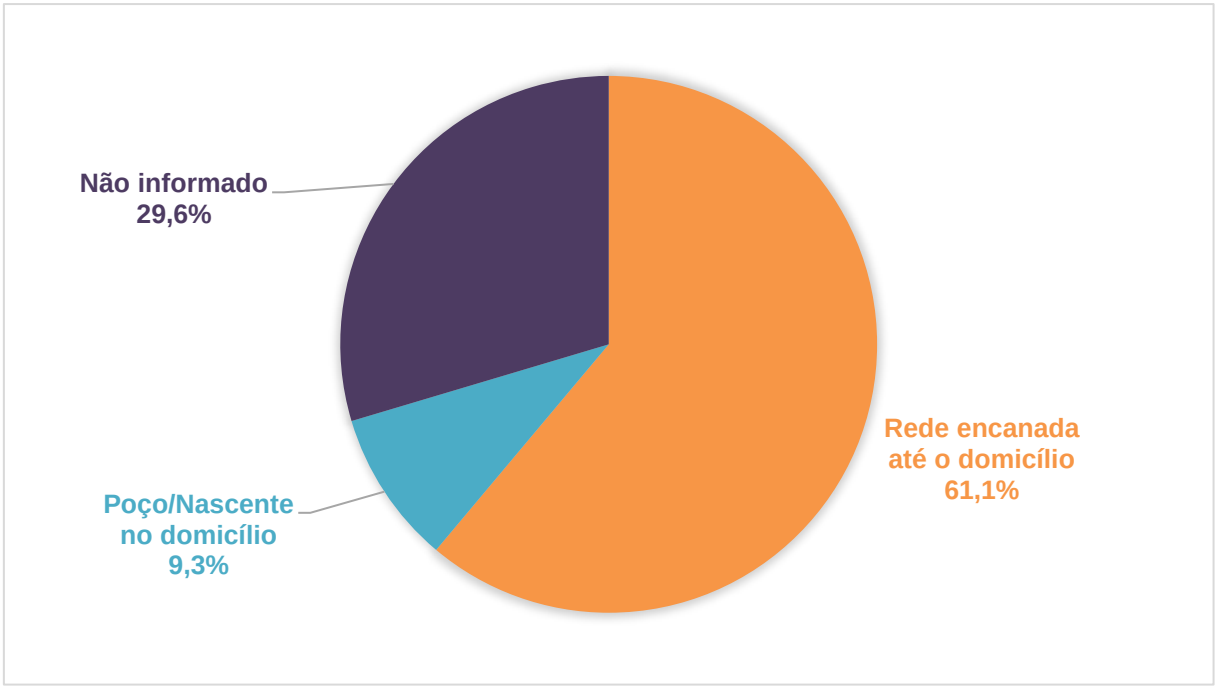
Já para o armazenamento da água tratada, o sistema conta com um reservatório de concreto apoiado construído ao fim da década de 1990. Este apresenta uma altura de 2,70 m e capacidade de armazenamento de 50 m^3. Além deste, cabe destacar a existência de outro reservatório (com capacidade de 4 m^3), situado em Santana

(distrito de Vargem Alta), visto que seus moradores também são abastecidos pelo sistema.

Em termos de distribuição, sua rede detém 38.058 metros de extensão e ainda dispõe de um booster de 0,64 L/s, altura manométrica de 90 mca e atuando 24 h/dia. Além de abastecer parte de Vargem Alta, este sistema atendeu 1.243 dos habitantes de Gironda em julho de 2020, isto é, 42,93% de sua população, que inclusive avaliou a qualidade da água recebida com uma nota de 8,5/10, vide média dos questionários virtuais aplicados em agosto de 2020. Desta fração do distrito, salienta-se, no entanto, que 75% afirmou sofrer com falta d'água, sendo semanalmente em um terço destes casos e sempre que chove para os demais.

Feita a análise do abastecimento neste distrito sob responsabilidade da BRK Ambiental, é importante que sejam detalhadas outras formas empregadas por seus moradores. Neste caso, os dados levantados pelo Programa de Saúde da Família (registrados na Figura 8-35) indicam que 9,3% dos domicílios de Gironda utilizam poços e nascentes para este, ao passo que 61,1% declararam consumir água advinda de uma rede encanada.

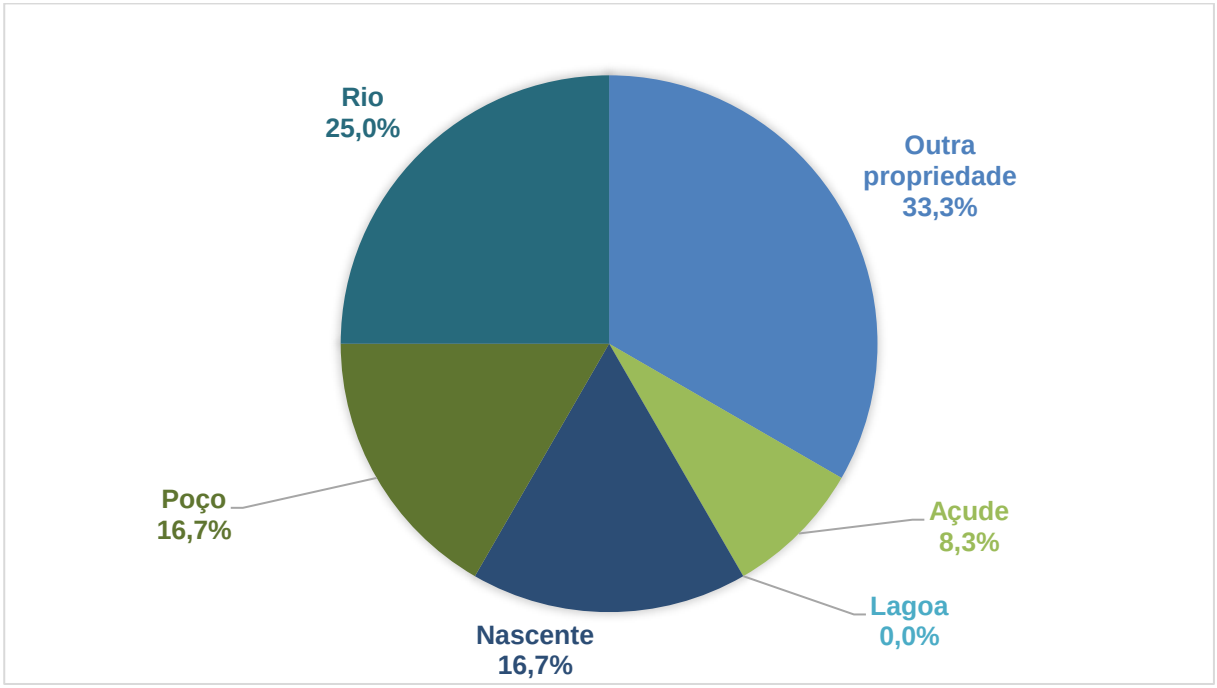
Figura 8-35 - Formas de abastecimento de água no distrito de Gironda.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Já em relação à área rural do distrito, o Censo Rural (2010) mostrou que 33,4% dos proprietários rurais empregavam poços e nascentes, enquanto 25% captavam água direto de rios. Estas e outras fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Gironda encontram-se detalhadas na Figura 8-36.

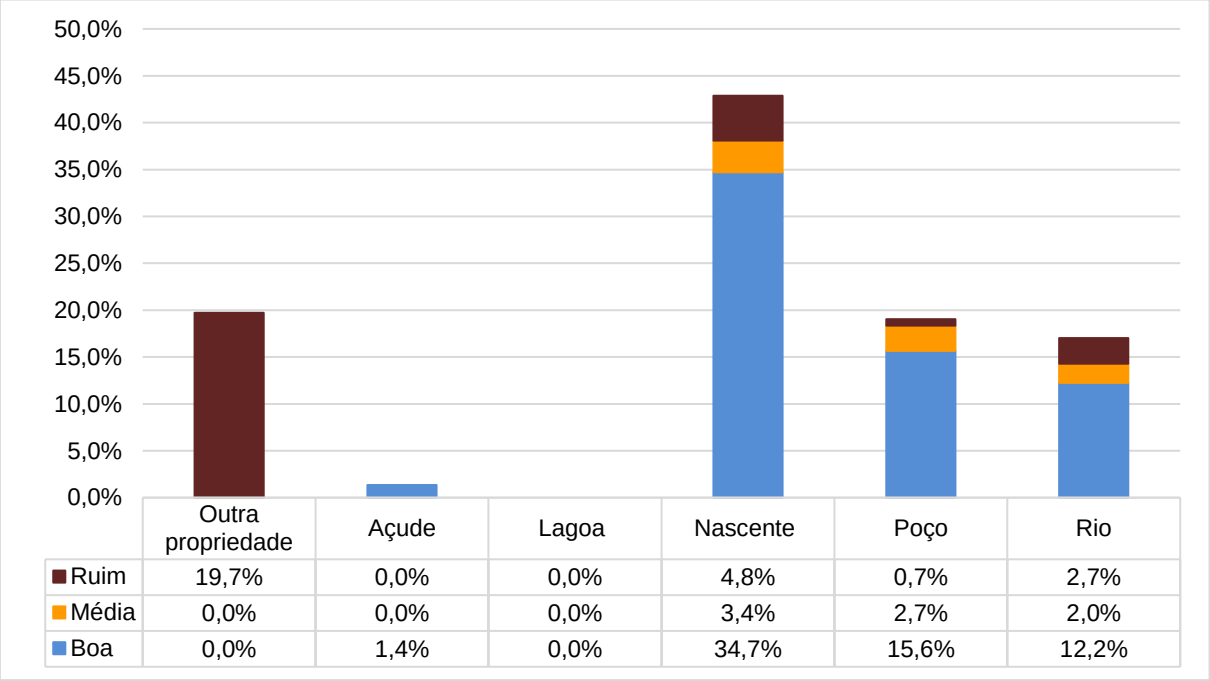
Figura 8-36 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de Gironda.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

A Figura 8-37 apresenta uma análise da qualidade da água captada por cada uma destas fontes. Cabe ressaltar que ela retrata a percepção dos moradores acerca do que eles consomem, tendo sido considerada de boa qualidade em 67% dos casos e de baixa nos demais.

Figura 8-37 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Gironda.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	19,7%	0,0%	0,0%	4,8%	0,7%	2,7%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	2,7%	2,0%
Boa	0,0%	1,4%	0,0%	34,7%	15,6%	12,2%

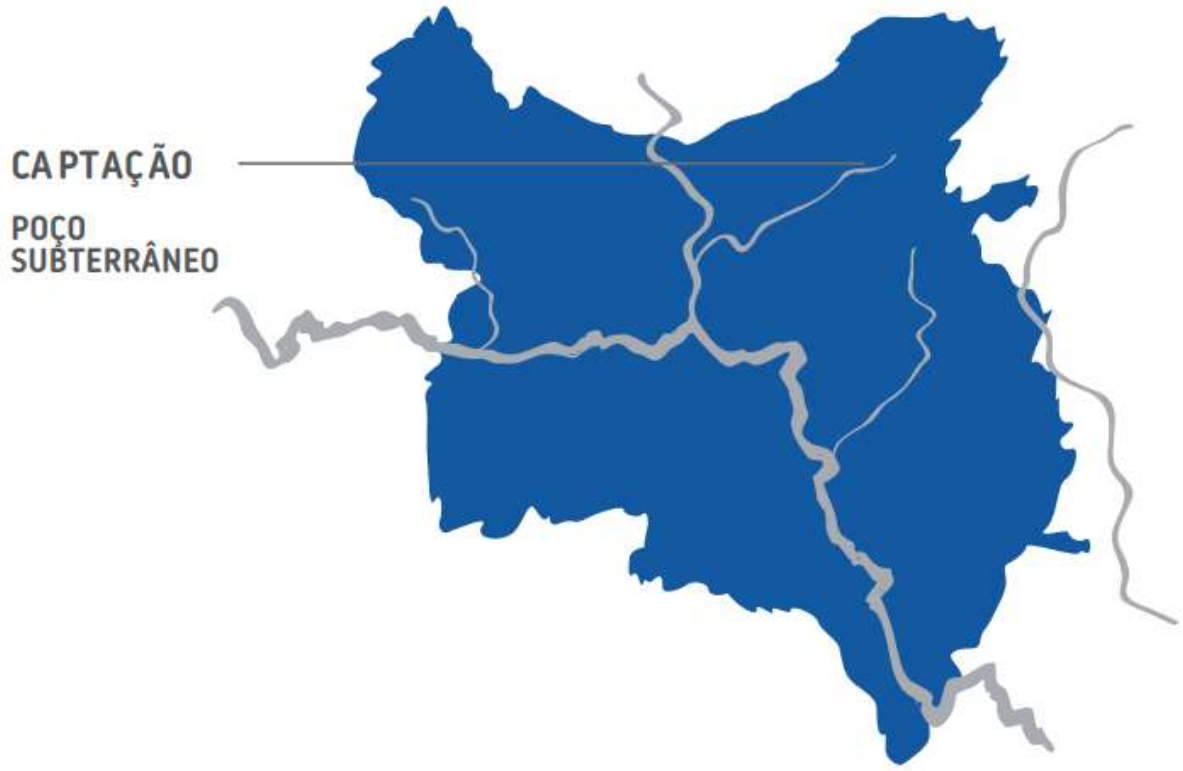
Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, em agosto de 2020 foi realizada uma pesquisa de campo junto aos moradores de Bom Jardim de Soturno (antigo Jacaré) e Santa Bárbara para discutir a situação de seu abastecimento. Seus resultados confirmam que estas localidades não são atendidas pela rede de abastecimento da concessionária, dependendo, sobretudo, de poços/cacimbas. Os respondentes inclusive ressaltaram não ter problemas com falta d'água e os entrevistados de Bom Jardim de Soturno disseram que já fizeram uma solicitação para serem atendidos pela rede de água da BRK. De acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEMDES, a localidade de Alto Moledo é abastecida por carro pipa, por comprovadamente estar prejudicada pela escassez hídrica e não dispor de alternativas para abastecimento de água para consumo humano, de acordo com o disposto na Lei Nº 7.680/2019 (CACHOEIRO de ITAPEMIRIM, 2019e).

8.2.10 São Vicente

Em São Vicente, a água é captada de forma subterrânea dentro dos limites da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim (Figura 8-38) a uma vazão média de 1,09 L/s, podendo chegar ao máximo de 1,09 L/s. No processo também é empregada uma adutora de PVC com diâmetro de 60 mm e cerca de 10 metros de extensão.

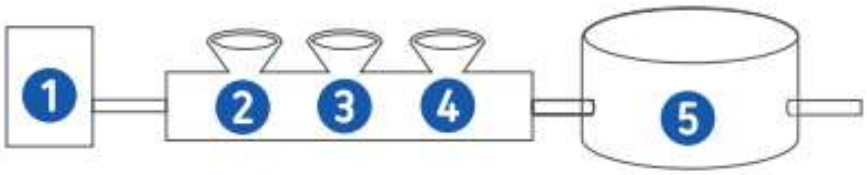
Figura 8-38 - Localização aproximada da captação de água bruta em São Vicente.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Diferente dos demais distritos, o tratamento de água em São Vicente é realizado por meio de uma Unidade de Tratamento Simplificada (UTS). Suas etapas de funcionamento encontram-se detalhadas na Figura 8-39 abaixo e cabe apontar que em 2019 seu tratamento se deu numa média de 1 L/s. Assim como as demais, esta também possui um laboratório de processos para ensaios de pH, turbidez, cloro residual livre, cor, flúor e teste de jarro.

Figura 8-39 - Esquema da UTS em São Vicente.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

1. Captação: Água é captada no poço subterrâneo é bombeada direto para a UTS;

2. Desinfecção: Adição rigidamente controlada de cloro para garantir a eliminação de bactérias;

3. Fluoretação: Adição rigidamente controlada de flúor para prevenção de cáries;

4. Ajuste de pH: Adição rigidamente controlada de alcalinizante para manter a neutralidade da água;

5. Reservação: Água tratada segue para o reservatório e, posteriormente, é distribuída aos moradores atendidos.

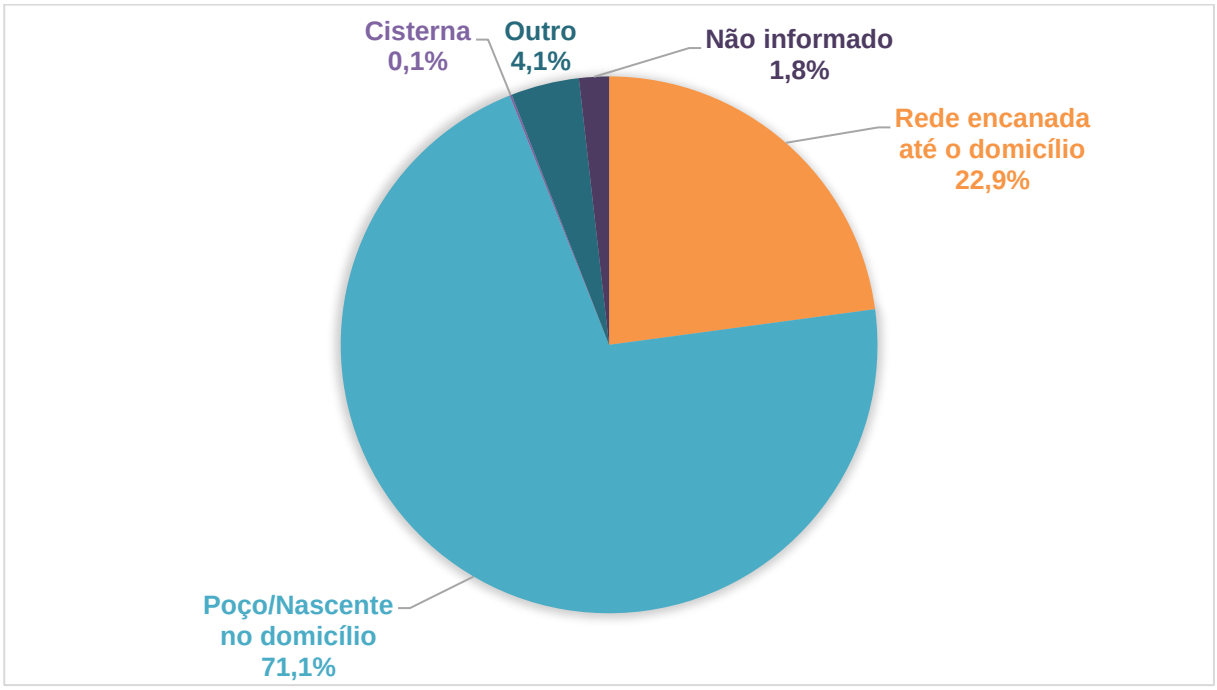
Para o armazenamento, o distrito conta com um reservatório de concreto apoiado de 2,90 metros de altura e 40 m^3 de capacidade. É válido mencionar que registros de sua construção são anteriores ao ano de 1998.

Já em termos da distribuição da água tratada, este sistema possui uma rede com extensão de 5.940 metros e toda a água proveniente de sua UTS é direcionada para o abastecimento dos moradores de São Vicente. Segundo a BRK Ambiental, em julho de 2020 foram atendidos 288 de seus habitantes, isto é, 17,33% da população do distrito.

Além do sistema operado pela concessionária, os dados do PSF (2020) indicam que a maior parte dos habitantes de São Vicente obtém sua água por meio de poços e nascentes (71,1%). Essa opção foi inclusive a mencionada por todos os entrevistados do distrito durante a etapa de mobilização social deste trabalho.

Outras formas de abastecimento adotadas nesta localidade encontram-se detalhadas na Figura 8-40 adiante.

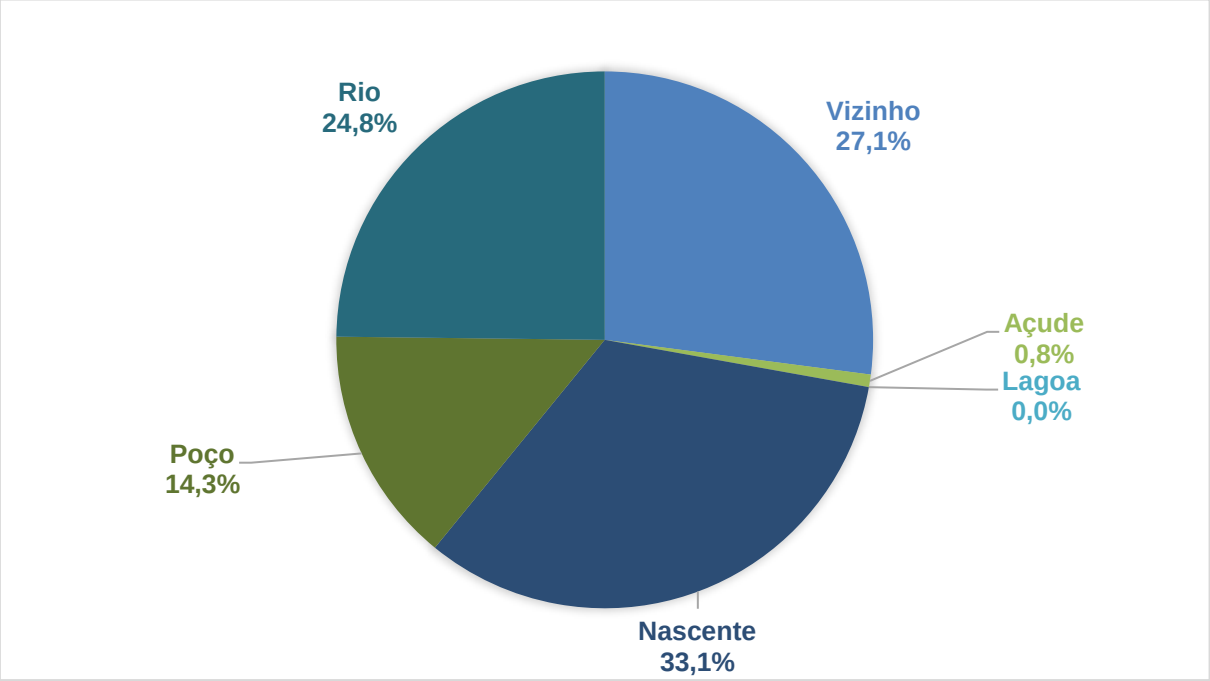
Figura 8-40 - Formas de abastecimento de água no distrito de São Vicente.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Tratando-se exclusivamente de sua zona rural, os dados do Censo realizado pela prefeitura mostram que as principais fontes de abastecimento da população rural em 2010 eram poços, rios e nascentes (abrangendo 72,2%). Além disso, 27,1% dos proprietários rurais não possuíam água em quantidade suficiente em sua localidade, recorrendo, portanto, a vizinhos. Esta distribuição pode ser melhor estudada na Figura 8-41 adiante.

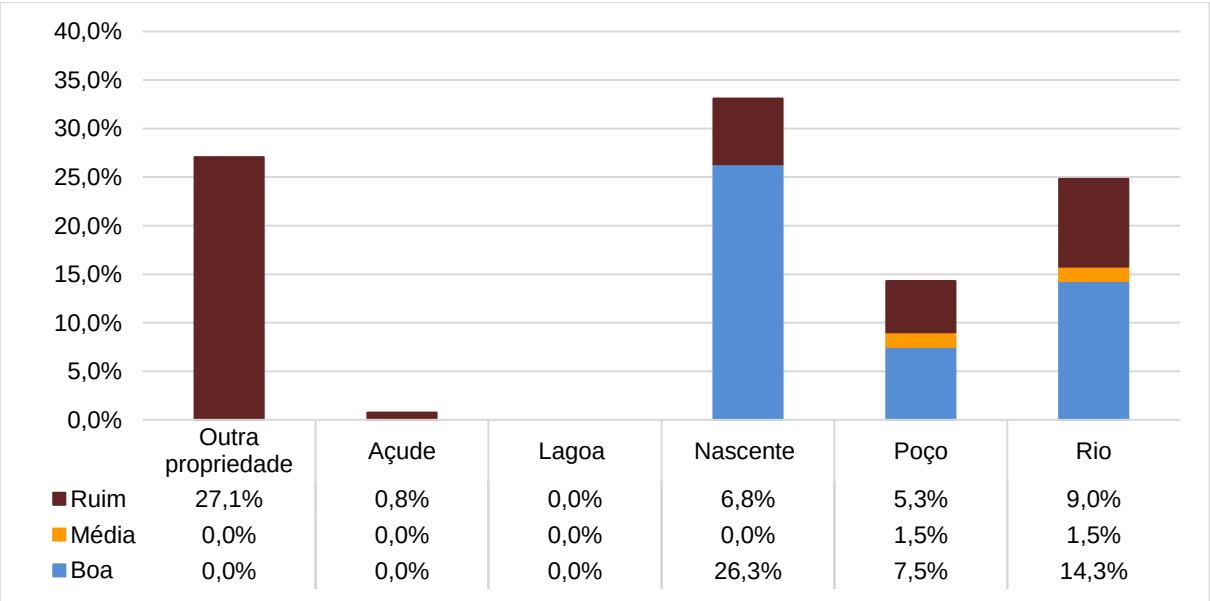
Figura 8-41 - Fontes alternativas de abastecimento de água na zona rural de São Vicente.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Já a Figura 8-42 apresenta os resultados relativos à qualidade da água obtida por meio destas fontes alternativas. Sua mensuração considerou apenas a percepção dos moradores sobre o consumo da água, indicando que em média 49% considerou a água disponível como de baixa qualidade, enquanto 48% a classificou como de boa e 3% como de média qualidade.

Figura 8-42 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de São Vicente.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	27,1%	0,8%	0,0%	6,8%	5,3%	9,0%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	1,5%
Boa	0,0%	0,0%	0,0%	26,3%	7,5%	14,3%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, as constatações da pesquisa de campo feita nas comunidades rurais do distrito em setembro de 2020 confirmam que as localidades de Alto São Vicente, Boa Vista, Bom Jardim, Cachoeira Alta, Fruteiras, Independência, Monte Verde, Vargem Alegre, Cantagalo e São José do Cantagalo não possuem rede de abastecimento, recorrendo, portanto, a poços e nascentes. Apenas a localidade de Usina São Miguel é abastecida pela rede operada pela BRK, e inclusive proveniente não do sistema de São Vicente, mas do SAA de seu vizinho, Conduru.

As respostas também mostraram que há falta de água em algumas localidades somente em períodos de prolongada estiagem, como é o caso de Bom Jardim, Fruteiras e Vargem Alegre. Além disso, alguns moradores ressaltaram que já foram feitas solicitações para que fosse implantada rede de abastecimento de água na região, bem como fossem realizados testes de qualidade da água.

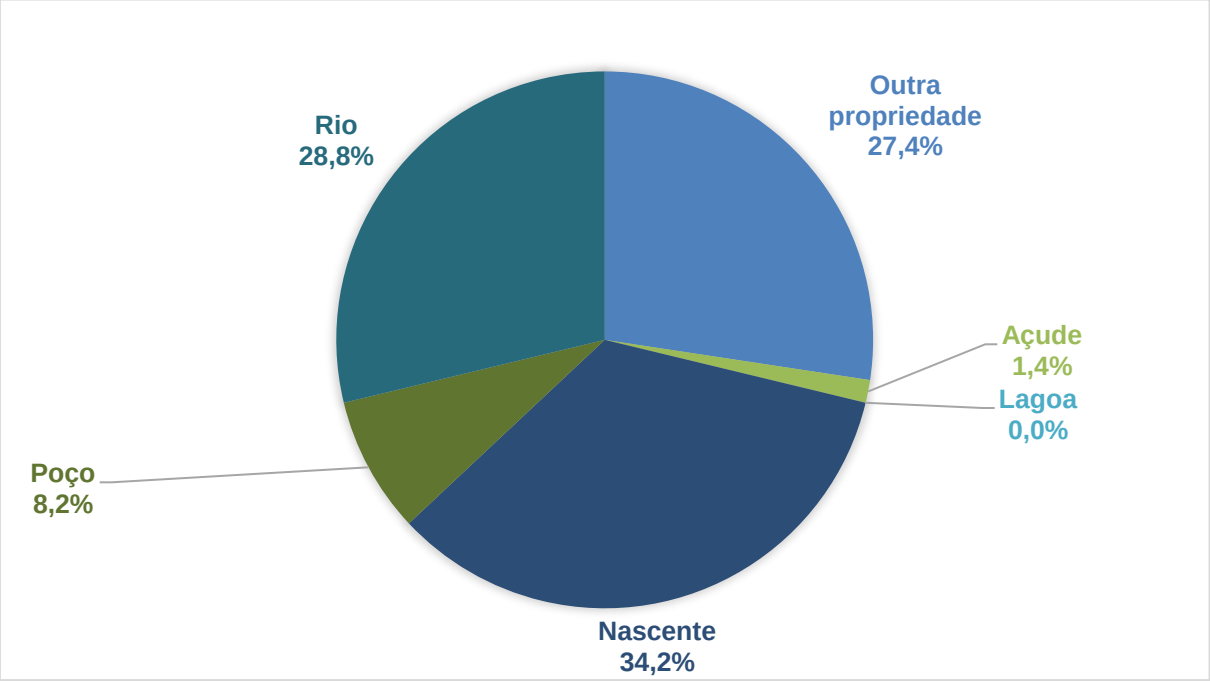
8.2.11 Gruta

Conforme mencionado anteriormente, Gruta é o único distrito de Cachoeiro de Itapemirim que não é contemplado pelos sistemas de abastecimento de água operados pela BRK Ambiental. A pesquisa de mobilização social realizada para este Plano mostrou que seus moradores recorrem a poços e nascentes em seus domicílios para obtenção de água para uso potável ou não.

Além disso, cabe mencionar que aqui não serão apresentados os resultados do Programa de Saúde da Família (como feito nos distritos anteriores), pois seus dados aparecem em conjunto com os da sede municipal. Apresentá-los como a realidade de Gruta seria, portanto, um equívoco, já que refletiria em suma a realidade dos habitantes da sede, uma vez que esta abriga quase 90% da população municipal.

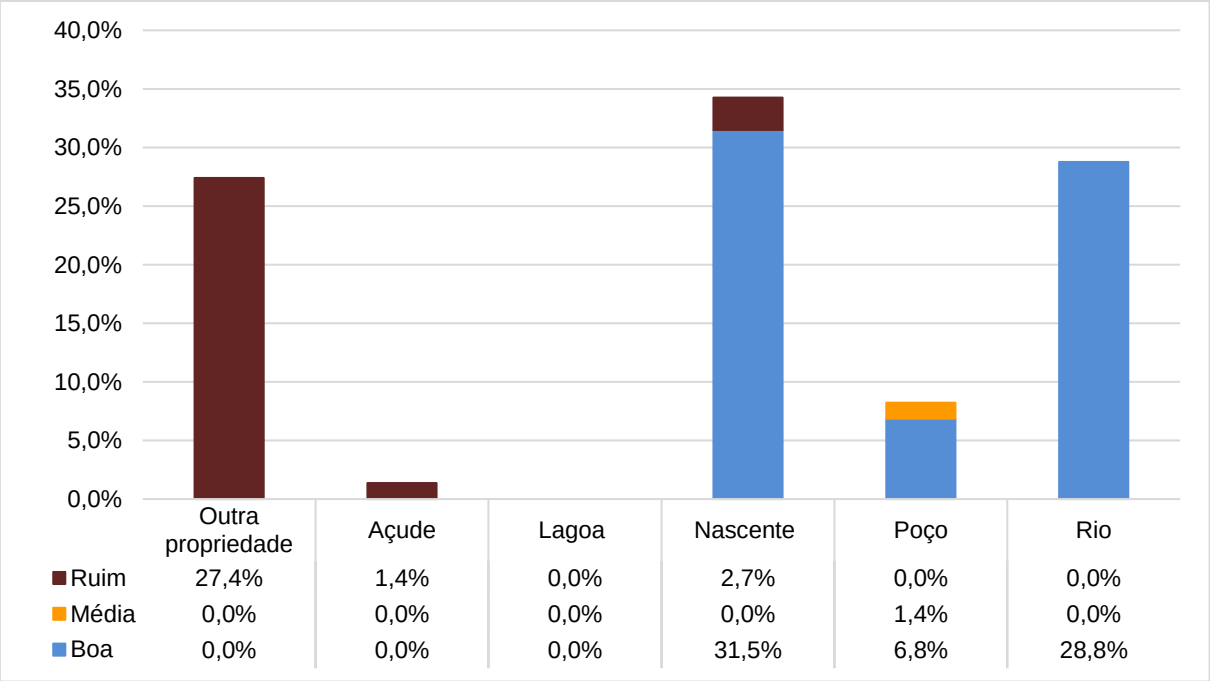
Já em relação aos dados do último Censo Rural realizado pela prefeitura, estes indicam que, em 2010, a alternativa preferencial de abastecimento no distrito estava nas nascentes (34,2%), seguida da captação direta em rios (28,8%) e poços (8,2%). Neste contexto, a Figura 8-43 apresenta as fontes de abastecimento utilizadas na zona rural de Gruta, enquanto a Figura 8-44 ilustra a percepção dos moradores quanto à qualidade da água obtida nestas.

Figura 8-43 - Fontes de abastecimento de água na zona rural de Gruta.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Figura 8-44 - Qualidade da água por fonte de abastecimento na área rural do distrito de Gruta.



	Outra propriedade	Açude	Lagoa	Nascente	Poço	Rio
Ruim	27,4%	1,4%	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%
Média	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%
Boa	0,0%	0,0%	0,0%	31,5%	6,8%	28,8%

Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

De forma geral, cerca de 67% dos entrevistados pelo Censo declararam que consideravam a água disponível como de boa qualidade. Do restante, 32% alegaram

consumir água de baixa qualidade (ruim) e 1% classificou-a como de média qualidade.

8.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Finalizadas as etapas de tratamento, a BRK submete a água resultante a um processo de monitoramento de sua qualidade, sobretudo em relação aos parâmetros turbidez (UNT), cor (UH), pH, fluoreto (mg/L), C.R.L (mg/L) e coliformes totais (colônias/100 mL). O processo é feito diariamente e logo na saída da estação, além de ser realizado esporadicamente em diferentes pontos do sistema de distribuição.

Como exemplo, os resultados das análises conduzidas em novembro de 2019 na saída das estações de cada sistema podem ser estudados ao final deste documento, no Anexo A. Já os valores relativos ao mesmo período para diferentes pontos de monitoramento situados ao longo da rede de distribuição encontram-se no Anexo B.

A Tabela 8-8 apresenta um resumo da quantidade de análises feitas em cada sistema de abastecimento de água durante o ano de 2019, com destaque ao número de análises não conformes com os limites legais.

Tabela 8-8 - Análises da qualidade da água na saída dos sistemas de abastecimento de água no ano de 2019 em Cachoeiro de Itapemirim.

Parâmetro	***Burarama***	***Conduru***	***Gironda***	***Itaoca***	***Pacotuba***	***São Vicente***	***Sede***
Turbidez							
Análises previstas	120	120	120	144	120	120	1536
Análises realizadas	119	120	121	144	120	120	1536
Não conformidades	0	0	0	0	0	0	0
Cloro Residual Livre							
Análises previstas	120	120	120	144	120	120	1536
Análises realizadas	123	123	123	147	123	121	1548
Não conformidades	0	0	0	0	0	0	9
Cor aparente							
Análises previstas	120	120	120	120	120	60	468
Análises realizadas	119	120	120	144	120	95	505
Não conformidades	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes Totais							
Análises previstas	120	120	120	144	120	120	1536
Análises realizadas	121	121	121	145	121	121	1541
Não conformidades	4	3	1	1	0	1	17

Tabela 8-8 - Análises da qualidade da água na saída dos sistemas de abastecimento de água no ano de 2019 em Cachoeiro de Itapemirim.

Parâmetro	***Burarama***	***Conduru***	***Gironda***	***Itaoca***	***Pacotuba***	***São Vicente***	***Sede***
Escherichia Coli							
Análises previstas	120	120	120	144	120	120	1536
Análises realizadas	121	121	121	145	121	121	1541
Não conformidades	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2020b).

A Tabela 8-8 mostra que, com exceção de algumas amostras pontuais, a água voltada ao abastecimento de Cachoeiro de Itapemirim encontrava-se dentro dos padrões de qualidade e potabilidade atualmente estabelecidos pelo Código do Sistema Único de Saúde (SUS), Portaria de Consolidação n.º 05/2017.

A empresa responsável pelo abastecimento esclarece que quando foram detectadas anomalias, ações corretivas foram adotadas para que a água distribuída atendesse plenamente aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria supracitada. As medidas corretivas adotadas incluem detecção e reparo de vazamento na rede de distribuição, instalação de registros e execução de descargas periódicas na rede.

Após as medidas adotadas, atendendo aos requisitos legais, novas amostras são coletadas em dias sucessivos. Em todos os casos foram então obtidos resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

O Quadro 8-1 mostra a periodicidade da coleta de amostras em cada segmento do sistema de abastecimento de água.

Quadro 8-1 - Periodicidade de coleta de amostras para análise de qualidade por segmento do sistema de abastecimento.

Matriz	***Periodicidade***	***Exemplos de Ensaios (depende do tipo de tratamento e particularidades)***
Água bruta	Amostras a cada 2 horas coletadas e analisadas pela operação.	pH e turbidez
	Amostras semanais coletadas e analisadas pelo laboratório de Águas e efluentes	Clorofila a
	Amostras mensais analisadas por laboratório externo	Cianobactérias, Cryptosporidium e Giárdia
	Amostras Semestrais analisadas por laboratório externo	CONAMA 357 ou 396 - completa
Processo de tratamento	Amostras a cada hora ou duas horas de floculador, decantador e filtro. Alguns sistemas com monitoramento online.	pH e turbidez.

Quadro 8-1 - Periodicidade de coleta de amostras para análise de qualidade por segmento do sistema de abastecimento.

Matriz	***Periodicidade***	***Exemplos de Ensaios (depende do tipo de tratamento e particularidades)***
Saída da ETA	Amostras a cada 2 horas coletadas e analisadas pela operação	pH, turbidez, cor, cloro residual livre e fluoreto
	Amostras semanais (mínimo 2) coletadas e analisadas pelo laboratório de Águas e efluentes	Coliformes totais, Escherichia coli, cloro residual livre e turbidez.
	Amostras trimestrais analisadas por laboratório externo	PSDs, gosto e odor.
	Amostras Semestrais analisadas por laboratório externo	Portaria 05/2017 completa
Sistema de distribuição	Amostras semanais coletadas e analisadas pelo laboratório de Águas e efluentes	Coliformes totais, Escherichia coli, cloro residual livre, turbidez, cor e bactérias heterotróficas.
	Amostras trimestrais analisadas por laboratório externo	PSDs
	Amostras Semestrais analisadas por laboratório externo	Portaria 05/2017 completa

Fonte: BRK Ambiental (2020b).

Em termos de controle da informação, os dados obtidos neste monitoramento são mensalmente encaminhados ao Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua). Este é um instrumento que tem como objetivo auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde associados à qualidade da água destinada ao consumo humano, tendo sido construído com base no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (Vigiagua) e na Portaria n.º 2.914/2011.

Nele são armazenadas informações sobre os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano (vide Tabela 8-9). Nele também estão dados relativos à qualidade da água proveniente de cada uma das formas cadastradas, sendo estas inferidas pelos prestadores do serviço (controle) e pelo setor saúde (vigilância).

Tabela 8-9 - Dados abastecidos mensalmente no Sisagua pelo município.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO PONTO DE CAPTAÇÃO
Escherichia coli; Protozoários – Cryptosporidium spp.; Protozoários - Giardia spp.; Vírus entéricos; Clorofila-a; Cianobactérias; Cianotoxinas.
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

Tabela 8-9 - Dados abastecidos mensalmente no Sisagua pelo município.

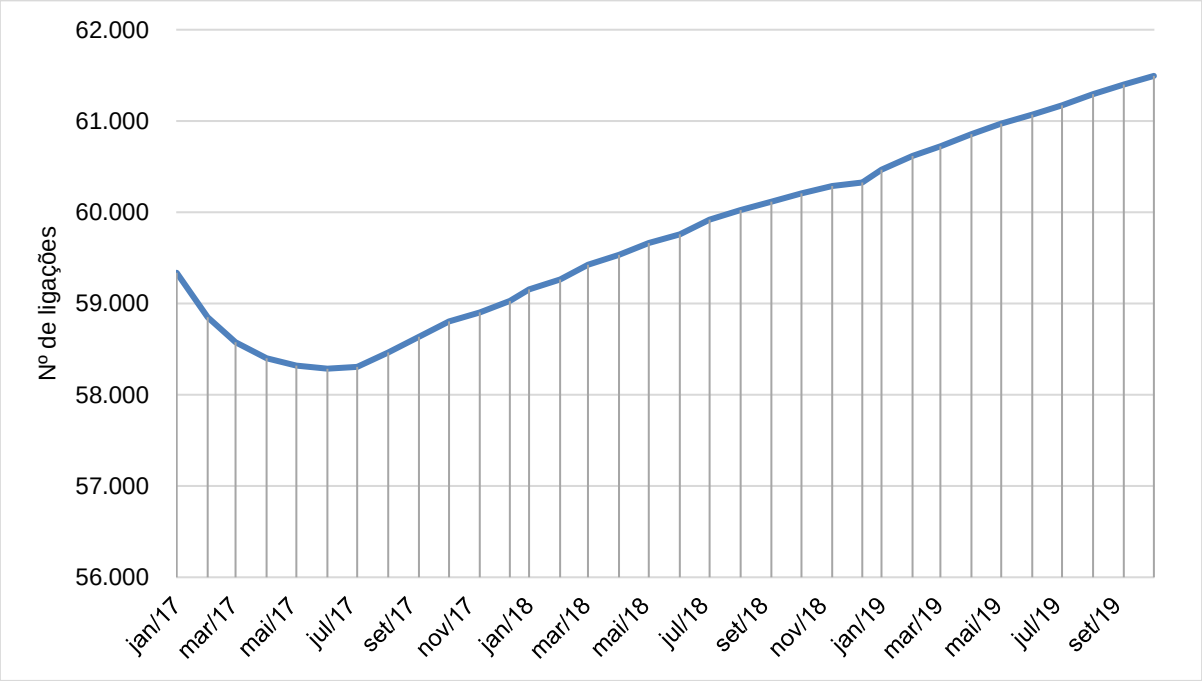
Pós-filtração ou Pré-desinfecção: Turbidez.
Saída do tratamento: Turbidez; Cor; pH; Fluoreto; Desinfecção (Cloro Residual Livre); Coliformes Totais; Escherichia coli; Cianotoxinas.
Sistema de distribuição: Turbidez; Cor; pH; Fluoreto; Desinfecção (Cloro Residual Livre); Coliformes Totais; Escherichia coli; Bactérias heterotróficas; Cianotoxinas.

Fonte: autoria própria.

8.4 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Em outubro de 2019, o sistema de abastecimento de água de Cachoeiro de Itapemirim alcançou um total de 61.494 ligações. Este montante foi registrado após um período de declínio no primeiro semestre de 2017 e uma posterior retomada nas ligações, conforme pode ser observado na Figura 8-45 adiante.

Figura 8-45 - Número de ligações de água em Cachoeiro de Itapemirim (2017 - 2019).

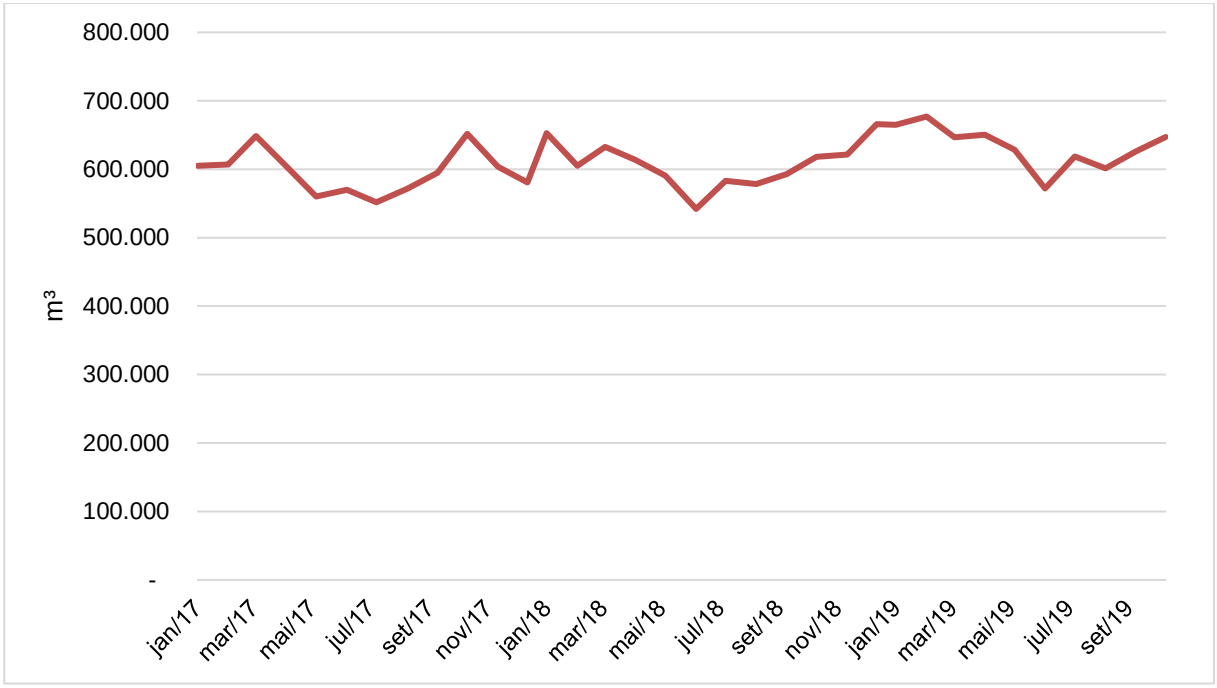


Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Já em relação ao consumo de água micromedido no município, este parâmetro alcançou 813.290 m^3 em outubro de 2019, apresentando uma média de aproximadamente 794.000 m^3/mês neste mesmo ano. A variação do consumo de

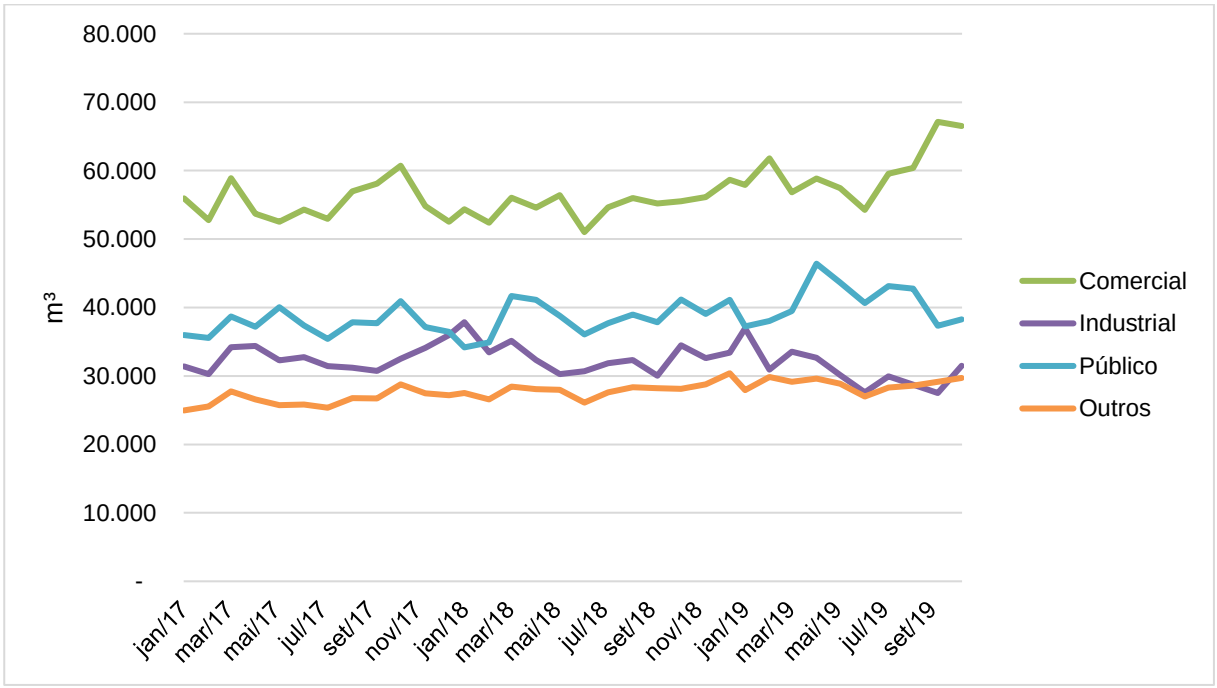
água micromedido em residências, comércio, indústrias e outros locais é apresentada nas Figuras 8-46 e 8-47.

Figura 8-46 - Volume micromedido de água em residências do município.



Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

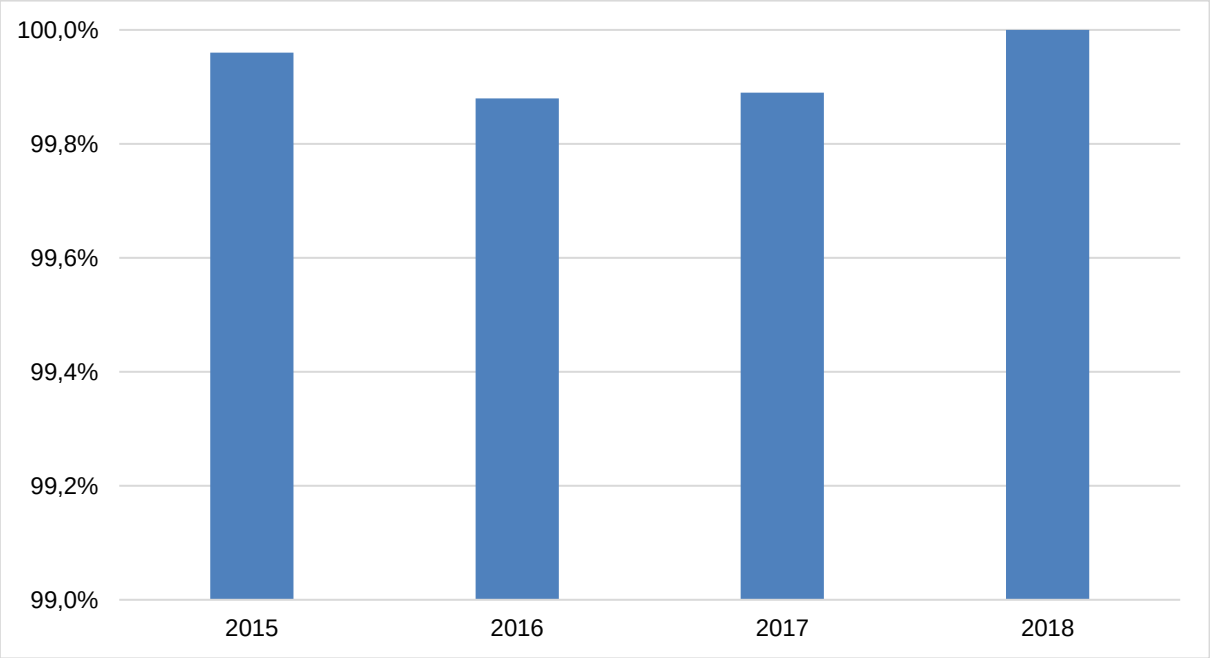
Figura 8-47 - Volume micromedido de água em outros estabelecimentos do município.



Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Chama-se índice de hidrometração a relação entre a quantidade de ligações ativas de água micromedidas e a quantidade de ligações ativas de água. As ligações ativas são aquelas que se encontram em pleno funcionamento no último dia do ano de referência da coleta de dados, já as ligações micromedidas são aquelas providas de hidrômetro. Destaca-se que, em Cachoeiro, tal parâmetro alcançou os 100% no ano de 2018. Sua variação ao longo dos anos pode ser estudada na Figura 8-48.

Figura 8-48 – Índice de hidrometração do sistema de abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim (2015-2018).



Fonte: Adaptado de SNIS (2016; 2018a; 2019a; 2019b).

Em termos de taxas pelo consumo de água, são aplicadas diferentes tarifas de acordo com o tipo de estabelecimento e sua faixa de consumo. As atuais tarifas praticadas pela concessionária encontram-se dispostas na Tabela 8-10. Para fins de comparação, também foram relacionados os valores tarifários praticados pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) nos municípios que esta atende com serviços de abastecimento de água.

Tabela 8-10 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim (BRK) e nos municípios atendidos no Espírito Santo pela Cesan.

Estabelecimento	**Faixa de Consumo (m^3)**	**Preço por m^3**	
		BRK Ambiental	**Cesan**
Residencial	0 a 10	R$ 3,09	R$ 3,38
	11 a 15	R$ 6,87	R$ 3,97

Tabela 8-10 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim (BRK) e nos municípios atendidos no Espírito Santo pela Cesan.

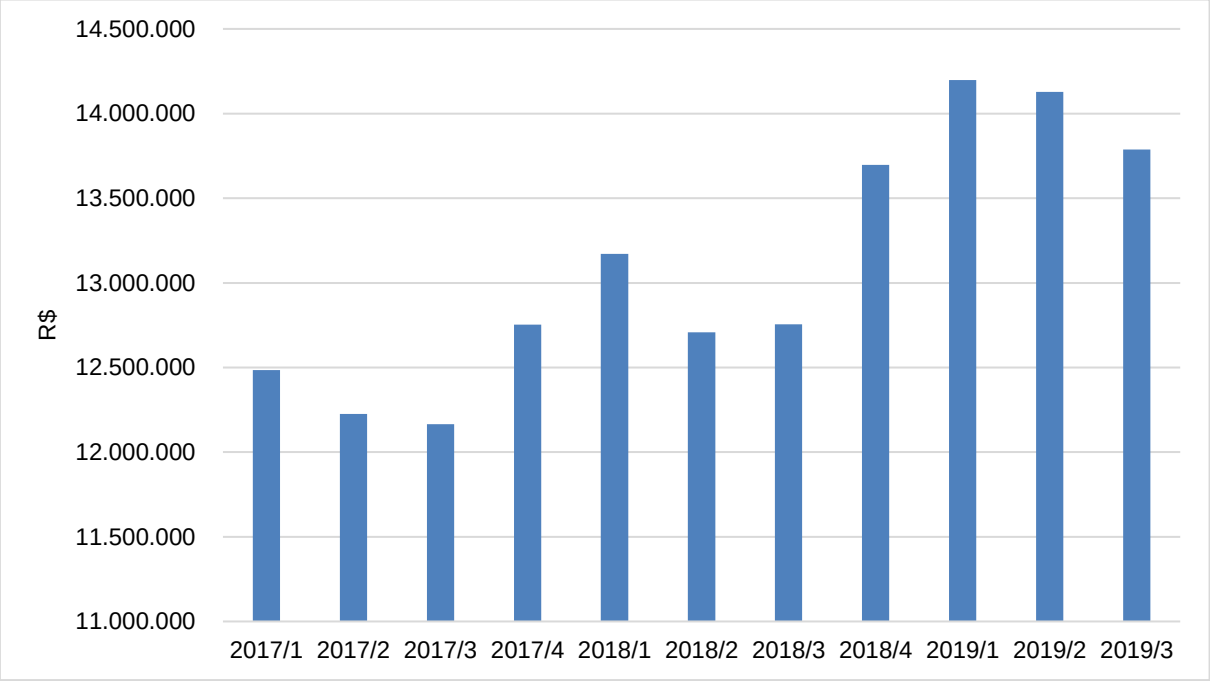
Estabelecimento	Faixa de Consumo (m^3)	Preço por m^3	
		BRK Ambiental	Cesan
	16 a 20		R$ 6,78
	21 a 30	R$ 7,11	R$ 7,46
	31 a 50	R$ 8,37	R$ 7,96
	> 50		R$ 8,32
Comercial e Serviços	0 a 10	R$ 7,66	R$ 5,39
	11 a 15	R$ 9,64	R$ 6,09
	16 a 20		R$ 8,45
	21 a 30	R$ 10,96	R$ 8,89
	31 a 50	R$ 11,85	R$ 9,17
	> 50		R$ 9,44
Industrial	0 a 10	R$ 11,48	R$ 8,66
	11 a 15		R$ 8,92
	16 a 20		R$ 9,69
	21 a 30		R$ 9,78
	31 a 50	R$ 13,18	R$ 10,04
	> 50		R$ 10,22
Pública	0 a 10	R$ 7,36	R$ 5,64
	11 a 15	R$ 9,71	R$ 6,37
	16 a 20		R$ 8,18
	21 a 30	R$ 10,78	R$ 8,45
	31 a 40	R$ 11,56	R$ 8,57
	41 a 50	R$ 12,53	
	> 50		R$ 8,68

Fonte: BRK Ambiental (2019c) e CESAN (2020).

A simples análise desta relação mostra que a BRK Ambiental apresenta uma faixa de consumo mais restrita. Além disso, os valores tarifários praticados são, em geral, maiores do que aqueles cobrados pela Cesan.

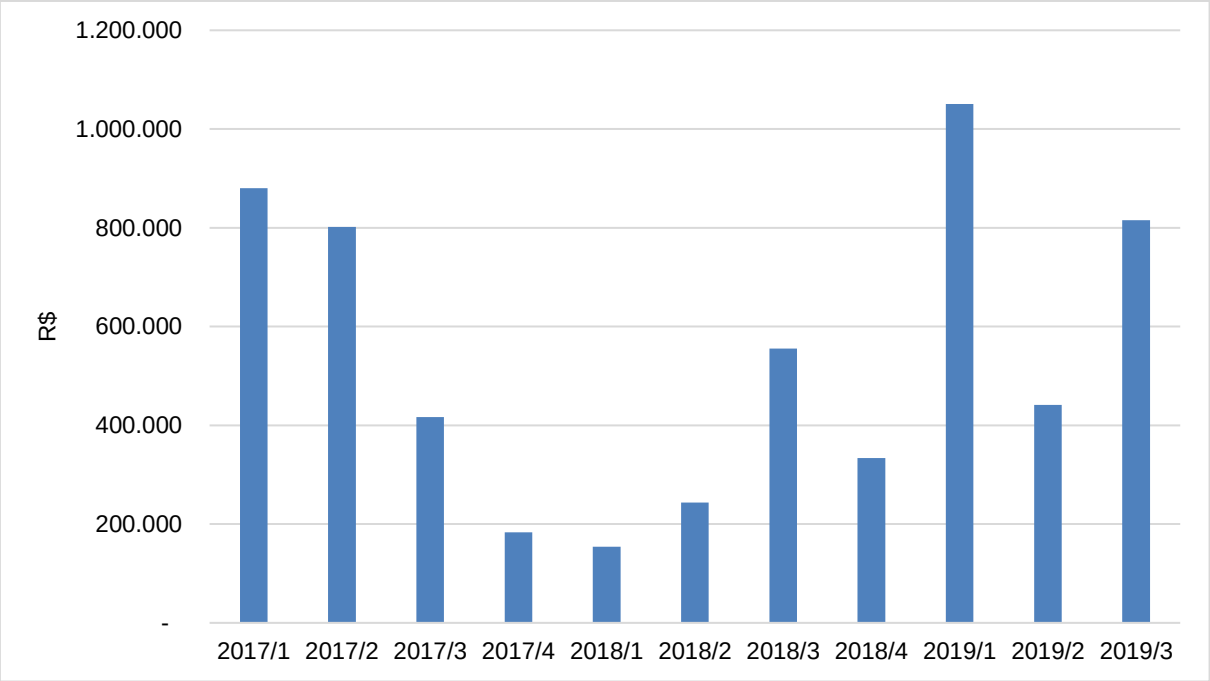
Já em termos da receita obtida pela concessionária com abastecimento de água, bem como os investimentos realizados no setor, estes são apresentados nas Figuras 8-49 e 8-50, respectivamente. Já a Figura 8-51 compara as receitas e custos totais envolvidos nos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto.

Figura 8-49 - Receita operacional direta com abastecimento de água.



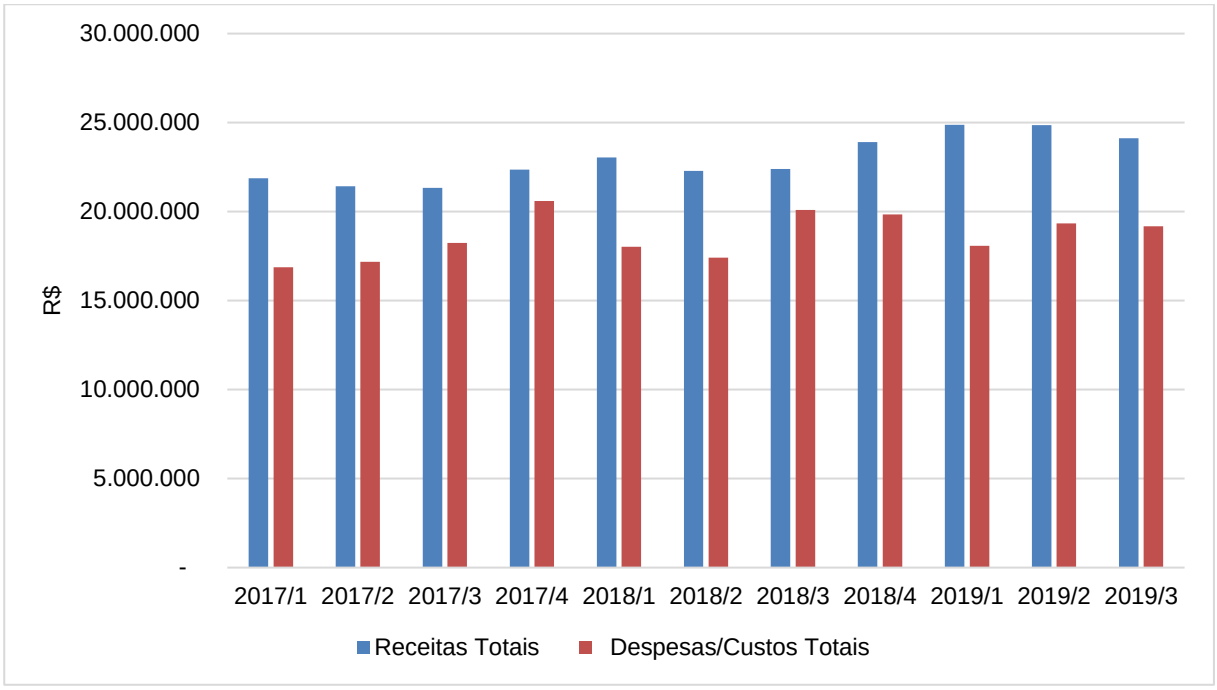
Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Figura 8-50 - Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água



Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Figura 8-51 - Receitas e custos totais da concessionária responsável pelos sistemas de água e esgoto no município de Cachoeiro de Itapemirim.



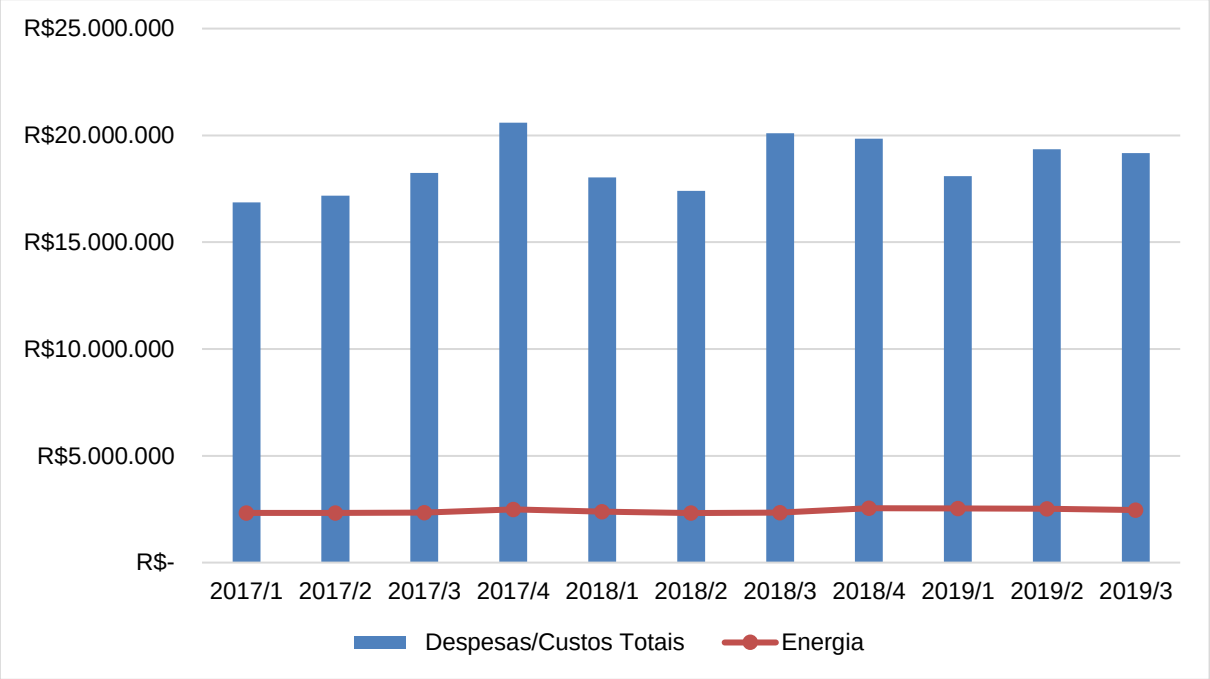
Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

8.5 ANÁLISE DA INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS, EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL, USO DE ENERGIA ELÉTRICA E OUTROS

Segundo dados do SNIS, o índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim foi de 0,73 kWh/m^3 em 2018 (SNIS, 2019b). Já em termos monetários relativos a esse consumo, a concessionária atesta que teve um gasto médio de R$ 808.194,96 por trimestre nos últimos anos.

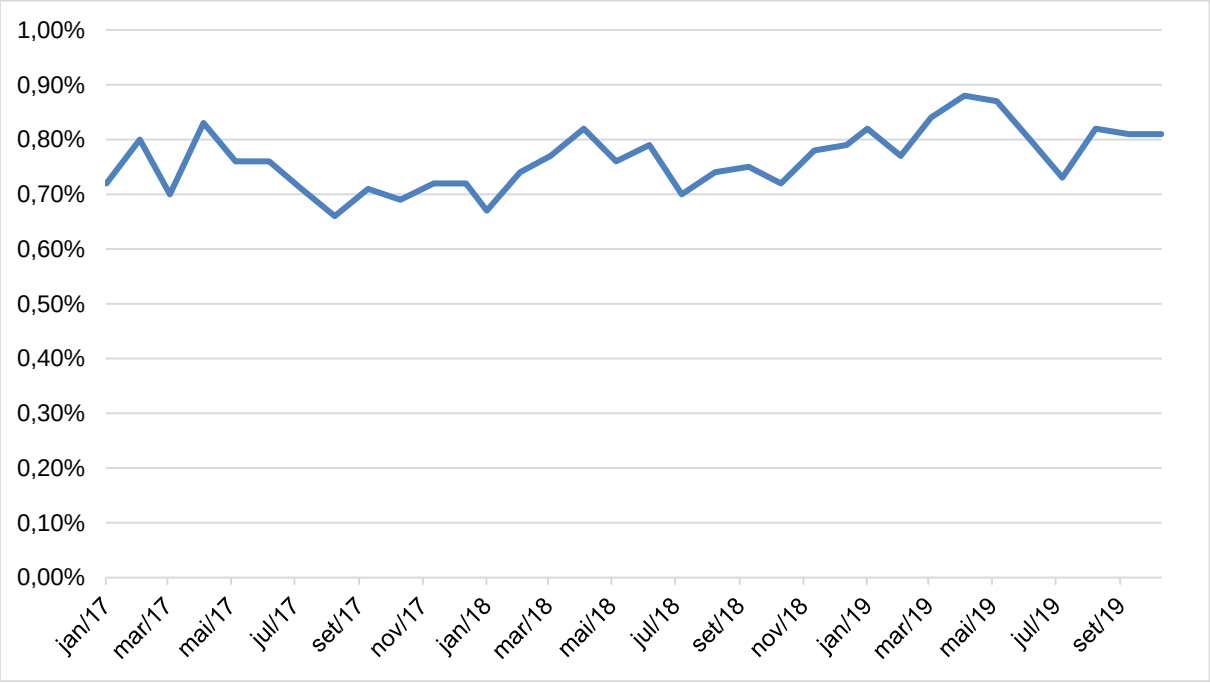
A Figura 8-52 apresenta a variação desses gastos ao longo dos últimos anos assim como o valor total gasto para abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, enquanto a Figura 8-53 exibe a faixa de inadimplência para o mesmo período.

Figura 8-52 – Gastos relativos ao consumo de energia voltado ao sistema de abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim por trimestre.



Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Figura 8-53 - Índice de inadimplência ao longo dos anos em Cachoeiro de Itapemirim.

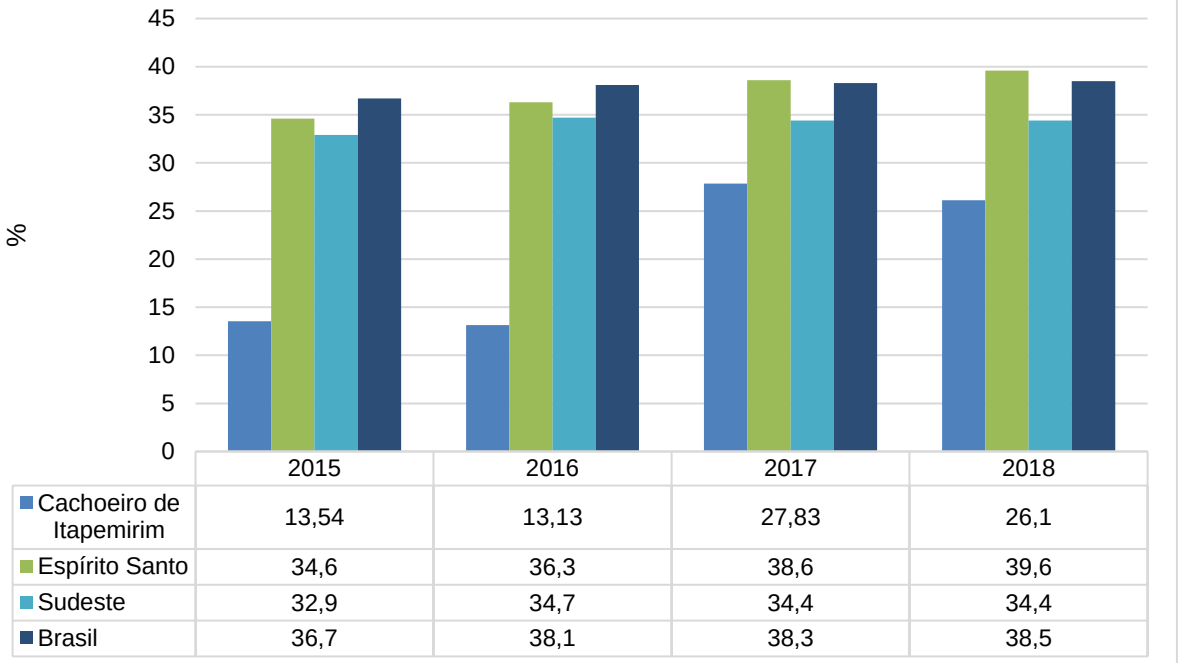


Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2019c).

Segundo a Figura 8-52, em média, 13% dos gastos totais correspondem aos custos com energia elétrica para o abastecimento de água. Observa-se ainda que, segundo a Figura 8-53, a média de inadimplência nos ultimos anos foi de 0,76%.

Segundo a empresa responsável, não há intermitência no abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim. Todas as localidades são atendidas sem rodízio de abastecimento, só havendo interrupção do serviço para reparos na rede. Tratando-se das perdas verificadas no município, a Figura 8-54 detalha as perdas na distribuição ocorridas entre os anos de 2015 e 2018 em Cachoeiro de Itapemirim, no Espírito Santo, no Sudeste e no Brasil. Tais perdas são eventos típicos de sistemas de abastecimento de água, correspondem aos volumes não contabilizados e podem ser entendidas como a diferença entre a água que é produzida e o consumo autorizado.

Figura 8-54 - Índice de perdas na distribuição de água no município de Cachoeiro de Itapemirim, no Espírito Santo, no Sudeste e no Brasil.



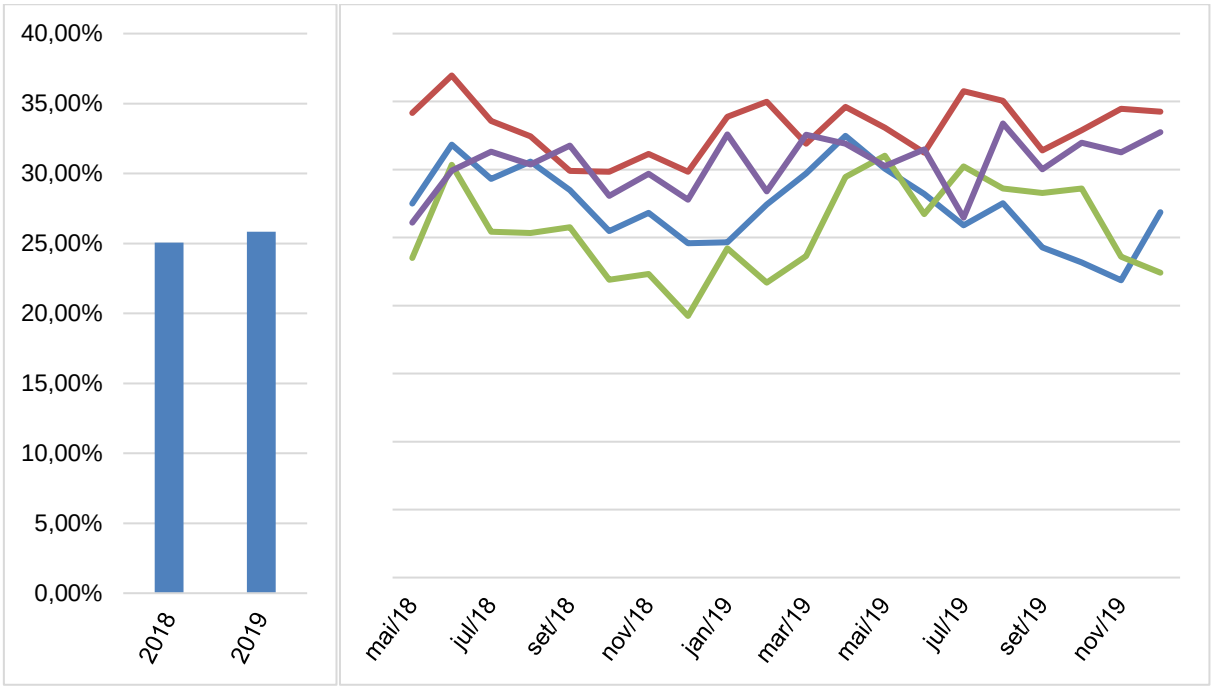
	2015	2016	2017	2018
Cachoeiro de Itapemirim	13,54	13,13	27,83	26,1
Espírito Santo	34,6	36,3	38,6	39,6
Sudeste	32,9	34,7	34,4	34,4
Brasil	36,7	38,1	38,3	38,5

Fonte: Adaptado de SNIS (2016; 2018a; 2019a; 2019b).

Como é possível observar, o município de Cachoeiro de Itapemirim apresentou um aumento de mais de 10% dos anos 2015/2016 para 2017/2018, no entanto, permaneceu com valores abaixo das médias estadual, do Sudeste e no Brasil.

Numa análise mais atual, a Figura 8-55 apresenta as perdas na distribuição segundo dados da própria concessionária para os anos de 2018 e 2019, com um enfoque mensal para os cinco Centros de Reservação (CR) do município. Salienta-se que, embora apareçam juntos, Jaraguá e Santana são centros distintos.

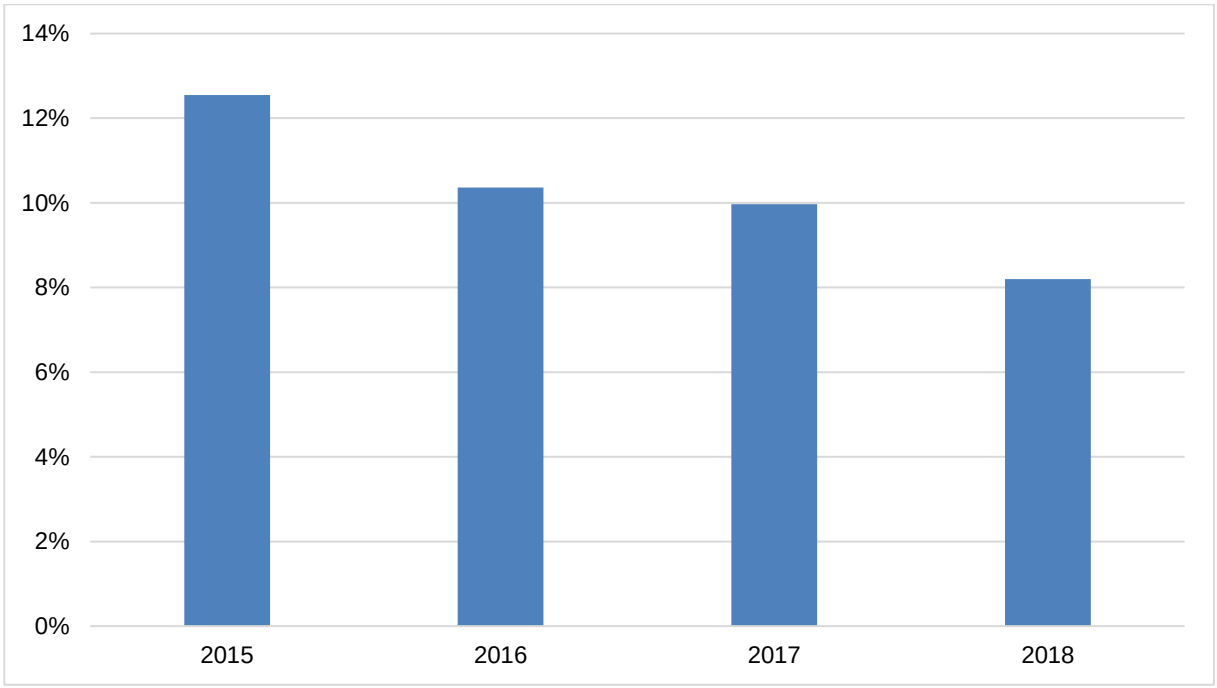
Figura 8-55 - Perdas na distribuição no município em 2018 e 2019 e de acordo com a região abastecida no município de Cachoeiro de Itapemirim (Mai/2018 – Dez/2019).



Fonte: BRK Ambiental (2020c).

Já as perdas por faturamento são consideradas aquelas perdas não físicas ou aparentes. Correspondem aos volumes de água que são consumidos, mas não contabilizados pela empresa, principalmente devido às irregularidades (como fraudes e ligações clandestinas) e à submedição dos hidrômetros. Estas são apresentadas na Figura 8-56, que evidencia uma redução ao longo dos anos em Cachoeiro de Itapemirim, alcançando uma queda de 4,4% de 2015 a 2019.

Figura 8-56 - Perdas de faturamento no abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim (2015-2018).



Fonte: Adaptado de SNIS (2016; 2018a; 2019a; 2019b).

Por fim, a Tabela 8-11 apresenta a quantidade de ocorrências reportadas para eventos de falta d'água e vazamentos no município entre os anos de 2017 e 2019. Sua análise mostra uma média de 2.993 casos de falta d'água no município, sendo 80% destes solucionados num período inferior a 8 horas desde o seu registro. A principal causa destas interrupções em 2019 foram justamente os vazamentos (62%). Estes, por sua vez, alcançaram uma média de 803 episódios no período supracitado, sendo 80% solucionados em até 24 horas. Suas principais causas de ocorrência no ano de 2019 foram a existência de materiais antigos e/ou com defeitos (57%) e serviços antigos e/ou mal executados (13%).

Tabela 8-11 - Ocorrências de falta d'água e vazamentos reportadas no município entre 2017 e 2019.

Ano	Falta d'Água		Vazamentos	
	Número de ocorrências	Ocorrências resolvidas com mais de 8h	Número de ocorrências	Ocorrências resolvidas com mais de 24h
2017	2.484	18%	815	17%
2018	2.960	18%	746	20%
2019	3.535	23%	848	24%
Média	**2.993**	**20%**	**803**	**20%**

Fonte: AGERSA (2020).

8.6 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO

Segundo dados do SNIS (2020a), a empresa responsável pelo abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim conta com o apoio de 194 colaboradores. A Figura 8-57 mostra o organograma de coordenação da BRK Ambiental.

Figura 8-57 - Organograma da coordenação da BRK Ambiental para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Fonte: BRK Ambiental (2020c).

8.7 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA

Ligado à Secretaria Municipal de Saúde, o ente responsável pela vigilância da qualidade da água em Cachoeiro de Itapemirim é o Programa Vigiagua. Este auxilia o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente na plataforma Sisagua pelos profissionais do setor saúde e os responsáveis pelos serviços de abastecimento de água.

Durante o preenchimento destes dados no Sisagua, três entradas podem ser realizadas: Cadastro, Controle e Vigilância. Os dados de Cadastro e Controle são obtidos junto aos responsáveis pelos serviços de abastecimento de água, enquanto as informações de Vigilância são fornecidas pelo próprio setor de saúde.

O módulo Cadastro contém informações sobre as formas de abastecimento utilizadas pela população (vide Quadro 8-2), enquanto o módulo Controle recebe as informações sobre o monitoramento da qualidade da água realizado pelos responsáveis dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água (conforme exibe Quadro 8-3). Já o módulo Vigilância contém dados relativos ao monitoramento da qualidade da água realizado pelo setor de saúde – nesse caso, relativo aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água (coletivas e individuais) (vide Quadro 8-4).

Quadro 8-2 - Informações armazenadas no Cadastro das formas de abastecimento.

Identificação	Endereço
	Instituição responsável
Manancial de abastecimento	Tipo de captação (superficial, subterrânea ou de água de chuva)
	Identificação dos pontos de captação (Nome, Outorga, Vazão de água captada e Coordenadas geográficas).
Tratamento	Identificação do Responsável Técnico (Nome, Formação e Número de registro no respectivo conselho).
	Etapas de tratamento utilizadas (filtração, desinfecção, fluoretação e outras).
	Vazão média de água tratada e Tempo de funcionamento.
	Tipo de suprimento ou reservação utilizado (no caso de soluções alternativas).

Quadro 8-2 - Informações armazenadas no Cadastro das formas de abastecimento.

População abastecida	Localidades abastecidas (Áreas e Locais).
	Número de domicílios atendidos (população estimada abastecida).

Fonte: Brasil, 2016a.

Quadro 8-3 – Informações de Controle da qualidade da água para consumo humano.

Monitoramento mensal	Quantidade de análises de água realizadas para os parâmetros de
	monitoramento mensal no ponto de captação e respectivos resultados.
	Quantidade de análises de água realizadas para os parâmetros de monitoramento mensal na saída do tratamento e respectivos resultados.
	Quantidade de análises de água realizadas para os parâmetros de monitoramento mensal no sistema de distribuição e respectivos resultados.
Monitoramento semestral e trimestral	Quantidade de análises de água realizadas para os parâmetros de monitoramento semestral ou trimestral e respectivos resultados.
Informações gerais	Número de eventos relacionados à infraestrutura e às condições operacionais, por exemplo: intermitência, reparos na rede, relações de falta de água e reclamações de gosto ou cor da água.

Fonte: Brasil, 2016a.

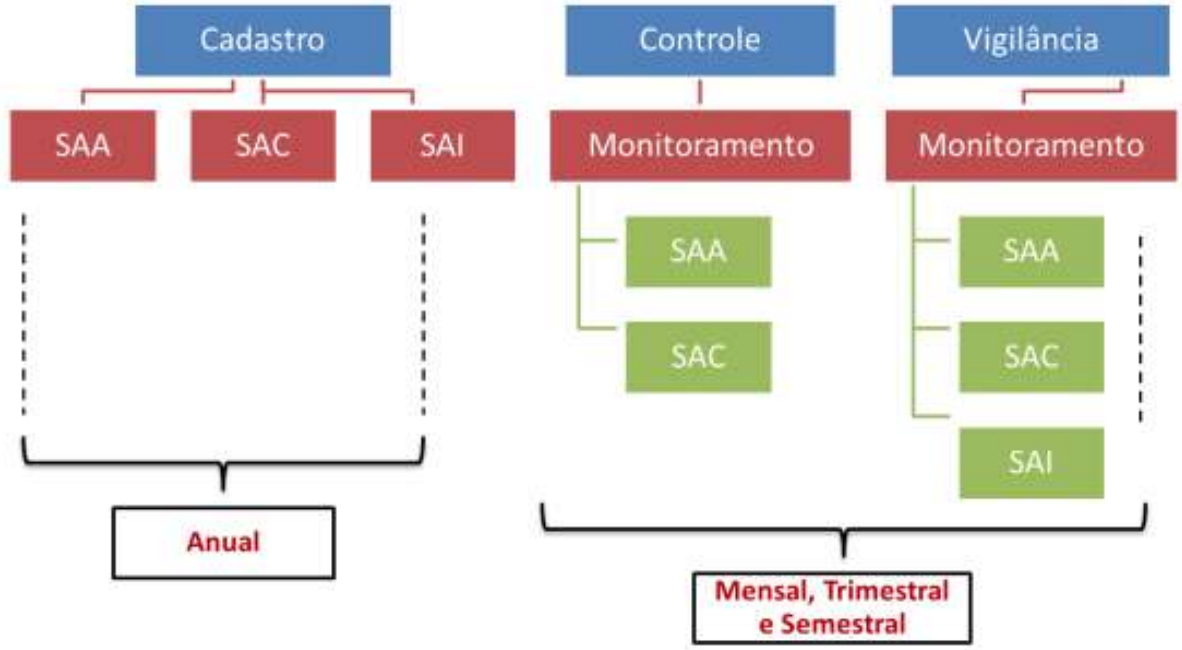
Quadro 8-4 - Informações de Vigilância da qualidade da água para consumo humano

Monitoramento da qualidade da água	Identificação da forma de abastecimento a que se refere a amostra coletada.
	Dados da coleta: motivo, procedência e ponto de coleta.
	Resultados das análises laboratoriais para os parâmetros de monitoramento mensal, trimestral e, ou semestral: provenientes dos laboratórios de saúde pública.

Fonte: Brasil, 2016a.

A Figura 8-58 ilustra a estrutura do Sisagua, bem como a frequência de entrada de dados e informações em cada módulo do sistema.

Figura 8-58 - Estrutura do Sisagua e lógica da entrada de dados no sistema.



Fonte: Brasil, 2016a. Legenda: SAA – Sistemas de Abastecimento de Água; SAI – Solução Alternativa Individual; SAC – Solução Alternativa Coletiva.

Também merece destaque o papel da Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim (Agersa), que atua na fiscalização dos serviços de saneamento prestados ao município. A ela são submetidos relatórios trimestrais por parte da concessionária com informações referentes aos aspectos operacionais e comerciais, além das atividades desenvolvidas no período, programa de investimentos, melhorias e ampliações, controle de perdas, qualidade da água e do esgoto tratados, programa de tarifa social, dentre outros.

Tais documentos podem ser acessados pela população no próprio site da Agersa, ou via o link: http://agersa.es.gov.br/2016/relatorios2.asp?codigo=7&categoria=Concess%C3%A3o%20de%20Saneamento.

A Concessionária também disponibiliza um relatório anual com o resumo da Qualidade da Água para cada distrito em que opera. Este documento pode ser acessados pelo link: https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/relator ios-de-qualidade.

8.8 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA DISPONIBILIDADE, OFERTA, CONSUMO E DEMANDA DE ÁGUA

8.8.1 Disponibilidade hídrica

Por direcionar os usos prioritários e a quantidade disponível para cada necessidade em uma bacia hidrográfica, a análise da disponibilidade hídrica é uma ferramenta de grande importância para o planejamento socioeconômico. De forma a regular os usos da água em uma bacia, seu primeiro passo é a definição de uma vazão mínima remanescente dos corpos hídricos. Esta, por sua vez, corresponde à menor vazão mantida no curso de água em seção de controle visando o atendimento aos usos múltiplos dos recursos hídricos. Alguns critérios utilizados para o estabelecimento de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos são a vazão de referência e o percentual máximo outorgável.

Assim sendo, a avaliação quantitativa da disponibilidade hídrica de Cachoeiro de Itapemirim encontra-se no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapemirim (PRHBI), visto que o município está completamente inserido nesta bacia.

Em termos de vazão, tal Plano considerou as equações de regionalização propostas pela Nota Técnica SUORE/GRH/IEMA n.º 007/2013, bem como a vazão média de longo termo (Q_{MLT}), que pode ser expressa regionalmente em função da área de drenagem e da precipitação média anual. Também fez uso da vazão mínima com 90% de permanência no tempo (Q_{90}), obtida pela proporcionalidade com a Q_{MLT}.

A Tabela 8-12 mostra os dados de área de drenagem e as vazões Q_{MLT} e Q_{90} empregados pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) no cálculo da disponibilidade hídrica. Já a Tabela 8-13 apresenta as vazões de retirada e de consumo dos usos consuntivos nas Unidade de Planejamento que abrangem Cachoeiro de Itapemirim.

Tabela 8-12 - Disponibilidade hídrica superficial nas unidades de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim no município de Cachoeiro de Itapemirim.

UP	***Área de drenagem da Unidade de Planejamento (km²)***	***Área de drenagem acumulada (km²)***	***Precipitação Média (mm/ano)*** [1]	***Q_{90} (m³/s)***	***Q_{MLT} (m³/s)***

Tabela 8-12 - Disponibilidade hídrica superficial nas unidades de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim no município de Cachoeiro de Itapemirim.

UP	***Área de drenagem da Unidade de Planejamento (km²)***	***Área de drenagem acumulada (km²)***	***Precipitação Média (mm/ano)*** [1]	Q_{90} ***(m³/s)***	Q_{MLT} ***(m³/s)***
Médio Rio Itapemirim	1143,7	3.152,5	1.364	17,8	52,4
Rio Castelo	1.481,8	1.481,8	1.399	6,7	19,6
Baixo Rio Itapemirim	663,9	5.982,5	1.347	31,3	92,1

Fonte: AGERH, 2018. [1] O valor de precipitação anual utilizado foi extraído do *grid* meteorológico brasileiro elaborado por Xavier *et al.* (2015) de forma pontual, uma vez que o mapa de isoietas para a bacia do rio Itapemirim, elaborado pelo Projeto Águas Limpas (2009), apresenta somente o intervalo da precipitação anual da bacia.

Tabela 8-13 – Vazões de retirada e de consumo dos usos consuntivos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

UP	**Abastecimento Humano**		**Criação animal**		**Irrigação**		**Industrial**		**Total**	
	Q ret	**Q con**	**Q ret**	**Q con**	**Q ret**	**Q con**	**Q ret**	**Q con**	**Q ret**	**Q con**
Médio Rio Itapemirim	0,154	0,037	0,119	0,095	0,328	0,260	0,078	0,078	0,679	0,470
Rio Castelo	0,261	0,068	0,096	0,077	1,111	0,887	0,118	0,118	1,586	1,150
Baixo Rio Itapemirim	0,857	0,179	0,047	0,037	0,155	0,123	1,535	1,535	2,594	1,874
Total	**1,272**	**0,284**	**0,262**	**0,209**	**1,594**	**1,270**	**1,731**	**1,731**	**4,859**	**3,494**

Fonte: AGERH, 2018. Legenda: Q ret: Vazão de retirada; Q con: Vazão de consumo.

De posse desses dados, a AGERH conduziu uma comparação entre a razão de demanda dos usos consuntivos e a disponibilidade hídrica superficial. Para tanto, ela se baseou em indicadores de referência definidos na literatura, a saber:

- **Índice de Retirada de Água (*Water Exploitation Index*):** razão entre a vazão de retirada total dos usos consuntivos e a Q_{MLT}. Esse índice é recomendado pela Organização das Nações Unidas e possui a seguinte classificação (ANA, 2007):
    - 0% a 5% - Situação excelente: Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre;
    - 5% a 10% - Situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimentos prioritários;
    - 10% a 20% - Situação é preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;

- 20% a 40% - Situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
- >40% - Situação é muito crítica.

- **Comprometimento hídrico em termos de Q_{90}:** corresponde à razão entre a vazão de consumo total e a Q_{90}. Para avaliar o comprometimento hídrico, foi utilizado o critério descrito pelo Art 9º da Instrução Normativa AGERH n.º 007/2020, o qual estabelece que: "§ 1º O somatório das vazões outorgadas fica limitado a 50% da vazão de referência do corpo de água".

A Tabela 8-14 apresenta o resultado do balanço hídrico superficial com base nesses indicadores.

Tabela 8-14 - Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento que abrange o município de Cachoeiro de Itapemirim.

Unidade de Planejamento	***Índice de Retirada de Água (%)***	***Comprometimento hídrico em termos de Q_{90} (%)***	***Principal uso consuntivo***
Médio Rio Itapemirim	1,3%	2,6%	Irrigação
Rio Castelo	8,1%	17,2%	Irrigação
Baixo Rio Itapemirim	2,8%	6,0%	Industrial

Fonte: AGERH, 2018.

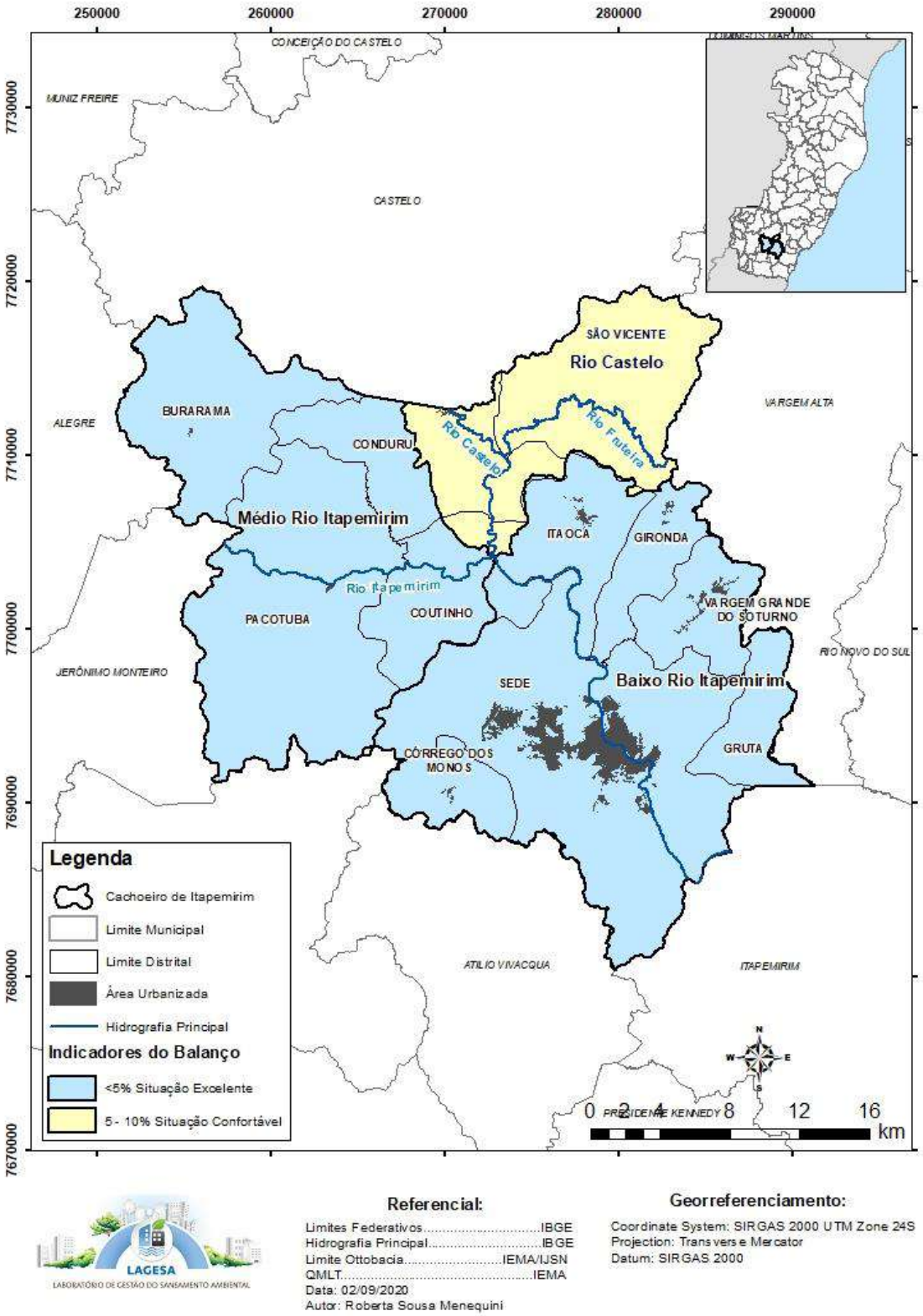
De acordo com o Índice de Retirada de Água, observa-se que a situação é excelente para a maior parte das Unidades de Planejamento do Médio e Baixo Rio Itapemirim, com exceção da UP Rio Castelo, na qual o índice apontou uma situação confortável.

Em relação ao comprometimento hídrico em termos de Q_{90}, há relativo conforto hídrico frente à vazão máxima outorgável (50% desta). O maior percentual observado ocorre na UP Rio Castelo (17,2%), ainda abaixo da vazão máxima outorgável.

Essas constatações indicam que a situação atual do balanço hídrico não limita, em uma análise geral, os usos atuais dos recursos hídricos no município de Cachoeiro de Itapemirim, possibilitando ainda o planejamento para ampliação de usos futuros.

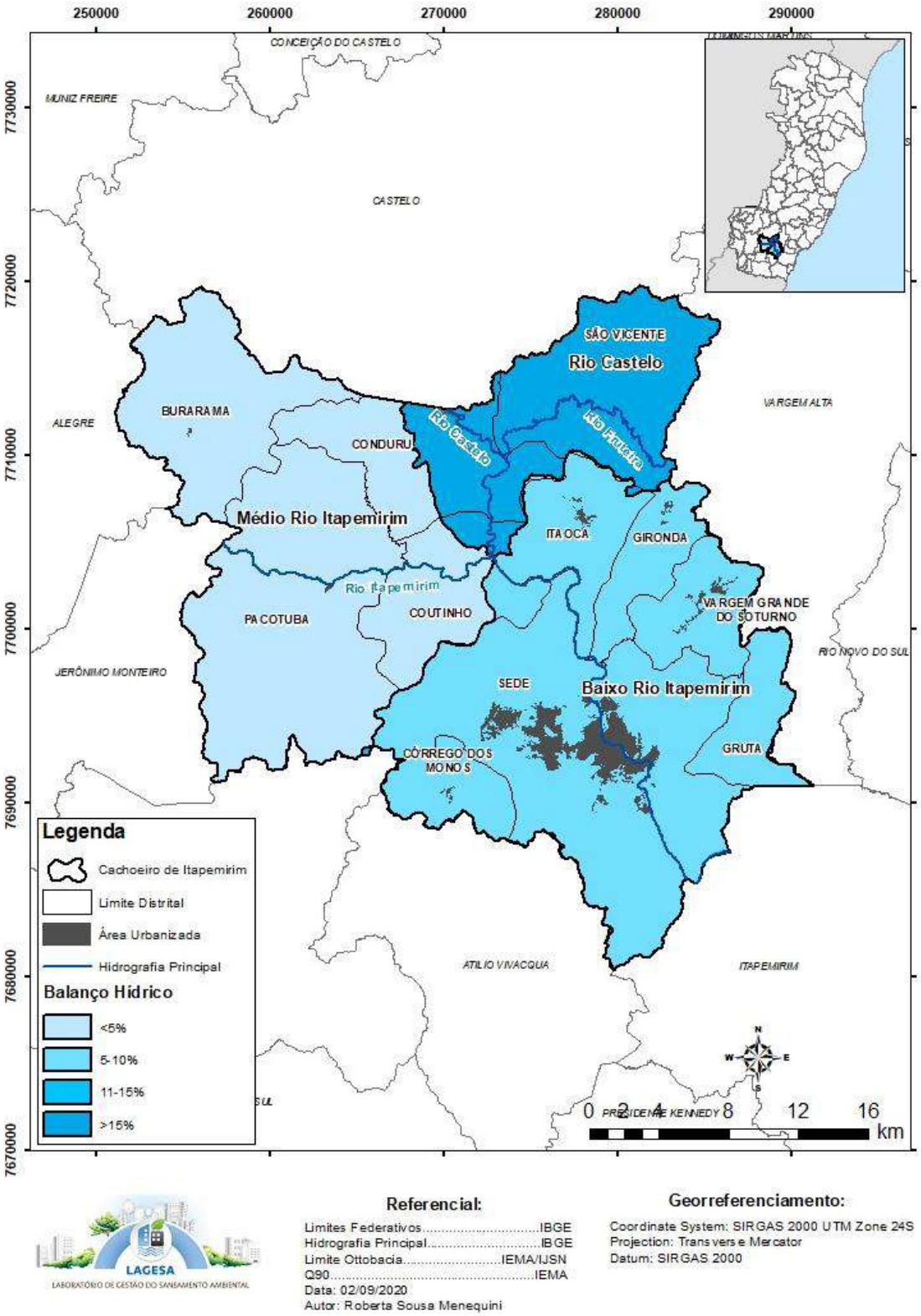
Nas Figuras 8-59 e 8-60 apresenta-se o grau de comprometimento quantitativo de cada Unidade de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em relação à Q_{MLT} e à Q_{90}, respectivamente.

Figura 8-59 - Balanço hídrico em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento do Plano de Bacias em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8-60 - Balanço hídrico em razão da Q_{90} na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, por Unidade de Planejamento do Plano de Bacias em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

O prognóstico do balanço hídrico para as UPs que abrangem o município encontra-se disposto nas Tabelas 8-15 e 8-16. Estas contemplam, respectivamente, a análise pela vazão média de longo termo e pela Q_{90}.

Tabela 8-15 - Prognóstico do balanço hídrico das Unidades de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, em razão da vazão média de longo termo (Q_{MLT}).

Unidades de Planejamento	*Demanda atual*	*Projeção 2021*	*Projeção 2029*	*Projeção 2037*
Médio Rio Itapemirim	1,3%	1,3%	1,4%	1,5%
Rio Castelo	8,1%	8,4%	8,9%	9,4%
Baixo Rio Itapemirim	2,8%	3,1%	3,6%	4,1%

Fonte: AGERH (2018).

Tabela 8-16 - Prognóstico do balanço hídrico das Unidades de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, em razão da vazão mínima com 90% de permanência no tempo (Q_{90}).

Unidades de Planejamento	*Demanda atual*	*Projeção 2021*	*Projeção 2029*	*Projeção 2037*
Médio Rio Itapemirim	2,6%	2,8%	3,0%	3,2%
Rio Castelo	17,2%	17,9%	19,3%	20,6%
Baixo Rio Itapemirim	6,0%	6,7%	8,2%	9,6%

Fonte: AGERH (2018).

Segundo a análise realizada pela AGERH (2018), caso o cenário tendencial se mantenha, o comprometimento hídrico futuro quantitativo em termos de Q_{90} não limitará os usos futuros da água no município, uma vez que a vazão total consumida é relativamente menor que o valor percentual máximo outorgável (50% da Q_{90}).

Dessa forma, a tendência aponta para um relativo conforto hídrico frente ao limite outorgável, embora ainda sejam necessárias ações de gestão e planejamento que busquem o uso sustentável e a melhoria da qualidade da água nos mananciais. Por fim, ressalta-se que o aumento do comprometimento da quantidade de água dessas UPs deve-se principalmente à evolução da agricultura irrigada na região.

8.8.2 Oferta de água pelos sistemas existentes

Atualmente, a captação de água no município encontra-se abaixo da vazão dos mananciais, garantindo a disponibilidade de água aos munícipes. E, embora haja um relativo conforto hídrico nas UP da bacia hidrográfica onde o município está inserido, conforme a análise realizada no tópico anterior, alguns dos sistemas de

abastecimento de água estão próximos de suas capacidades máximas, como é apresentado na Tabela 8-17.

Tabela 8-17 – Vazão média atual captada e capacidade máxima dos sistemas de abastecimento de água em Cachoeiro de Itapemirim.

Sistema	***Identificação do Manancial***	***Vazão média atual captada - L/s (referência 12/2019)***	***Capacidade Máxima de Captação - L/s***
Burarama	Córrego Cantagalo	1,82	2,53
Conduru	Rio Castelo	6,98	7,6
Itaoca	Rio Itapemirim	20,72	21,18
Pacotuba	Rio Itapemirim	4,39	5,00
Santana - Gironda	Córrego Santana	5,85	7,00
São Vicente	*	1,09	1,09
Sede	Rio Itapemirim	433,0	600,0

Fonte: AGERSA (2019a). *Captação subterrânea.

Os distritos de Itaoca e Pacotuba apresentam menos de 0,5 L/s de diferença entre sua vazão média de captação e sua capacidade máxima, enquanto São Vicente já tem operado em sua capacidade máxima. Estes dados evidenciam que em breve alguns dos sistemas deverão ser ampliados para atenderem à população da forma necessária.

Considerando ainda o consumo médio atual do município de 120,90 L/hab.dia, é possível estimar o aumento da demanda de água (Q_d) tendo como base a Equação I seguinte.

$$Q_d = \frac{P \times q_{pc}}{86400} \quad \text{(I)}$$

Nesta:

- **P – População Atendida:** Adotou-se a projeção populacional feita pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos em 2019;
- **q_{pc} – Consumo médio *per capita*:** 120,9 L/hab.dia.

Além disso, foi adicionado ao cálculo a média de perdas distribuídas no ano de 2019, que correspondeu a 25,84%, segundo os dados do SNIS (SNIS, 2020a). Esta porcentagem foi considerada como um valor adicional necessário para que os

sistemas forneçam o volume suficiente de água para abastecer as comunidades. Assim, as Tabelas 8-18 e 8-19 apresentam a estimativa com base nesta equação para os anos de 2019-2029 e 2030-2040, respectivamente, para os seguintes cenários:

- Toda a população é atendida;
- Ao menos a população urbana de cada distrito é atendida;
- Será mantido o atendimento à população que já é contemplada (quando esta for superior à população urbana).

Salienta-se ainda que estes cálculos consideram que a população manterá o padrão de consumo médio de água por habitante.

Tabela 8-18 - Projeção da demanda de abastecimento de água para os distritos de Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029), em L/s.

Sistema de abastecimento	Distrito	Atendimento	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Sede	Sede	Toda população	324,59	326,95	328,92	330,90	332,90	334,92	336,96	338,53	340,11	341,70	343,30
	Vargem Grande do Soturno	Toda população	8,67	8,73	8,78	8,84	8,89	8,94	9,00	9,04	9,08	9,12	9,17
		População já atendida	5,68	5,72	5,75	5,79	5,82	5,86	5,89	5,92	5,95	5,98	6,00
	Córrego dos Monos	Toda população	4,45	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,62	4,64	4,66	4,68	4,70
		População já atendida	3,32	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,45	3,46	3,48	3,50	3,51
	Coutinho	Toda população	2,51	2,53	2,54	2,56	2,57	2,59	2,60	2,61	2,63	2,64	2,65
		População já atendida	2,22	2,24	2,25	2,26	2,28	2,29	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35
	Total Sistema	Toda população	15,62	15,73	15,83	15,92	16,02	16,12	16,21	16,29	16,37	16,44	16,52
		População já atendida	11,22	11,30	11,37	11,44	11,51	11,58	11,65	11,70	1,75	11,81	11,87
Itaoca	Itaoca	Toda população	10,73	10,81	10,87	10,94	11,01	11,07	11,14	11,19	11,24	11,30	11,35
		População já atendida	10,54	10,62	10,68	10,74	10,81	10,87	10,94	10,99	11,04	11,09	11,15
Santana	Gironda	Toda população	5,15	5,19	5,22	5,25	5,28	5,31	5,34	5,37	5,39	5,42	5,44
		População já atendida	2,73	2,75	2,77	2,79	2,80	2,82	2,84	2,85	2,86	2,88	2,89
Não há	Gruta	Toda população	2,08	2,09	2,10	2,12	2,13	2,14	2,16	2,17	1,18	2,19	2,20
		População urbana	0,64	0,64	0,65	0,65	0,65	0,65	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67
Conduru	Conduru	Toda população	5,40	5,44	5,47	5,50	5,54	5,57	5,60	5,63	5,66	5,68	5,71
		População já atendida	4,27	4,30	4,33	4,35	4,38	4,41	4,43	4,45	4,47	4,50	4,52
Pacotuba	Pacotuba	Toda população	5,25	5,29	5,32	5,35	5,39	5,42	5,45	5,48	5,50	5,53	5,56
		População já atendida	1,85	1,86	1,87	1,88	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96
		População urbana	1,87	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98
São Vicente	São Vicente	Toda população	2,96	2,98	3,00	3,02	3,04	3,05	3,07	3,09	3,10	3,12	3,13
		População já atendida	0,49	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51
Burarama	Burarama	Toda população	2,75	2,77	2,79	2,81	2,82	2,84	2,86	2,87	2,89	2,90	2,91
		População já atendida	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,78	0,78	0,79	0,79	0,79	0,80
		População urbana	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,91

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8-19 - Projeção da demanda de abastecimento de água para os distritos de Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040), em L/s.

Sistema de abastecimento	Distrito	Atendimento	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Sede	Sede	Toda população	344,91	346,08	347,25	348,43	349,61	350,80	351,56	352,33	353,10	353,87	354,64
	Vargem Grande do Soturno	Toda população	9,21	9,24	9,27	9,30	9,33	9,37	9,39	9,41	9,43	9,45	9,47
		População já atendida	6,03	6,05	6,07	6,09	6,11	6,13	6,15	6,16	6,18	6,19	6,20
	Córrego dos Monos	Toda população	4,72	4,74	4,76	4,77	4,79	4,80	4,82	4,83	4,84	4,85	4,86
		População já atendida	3,53	3,54	3,55	3,56	3,58	3,59	3,60	3,60	3,61	3,62	3,63
	Coutinho	Toda população	2,66	2,67	2,68	2,69	2,70	2,71	2,72	2,72	2,73	2,73	2,74
		População já atendida	2,36	2,37	2,38	2,38	2,39	2,40	2,41	2,41	2,42	2,42	2,43
	Total Sistema	Toda população	16,60	16,65	16,71	16,77	16,82	16,88	16,92	16,95	16,99	17,03	17,07
		População já atendida	11,92	11,96	12,00	12,04	12,08	12,12	12,15	12,18	12,20	12,23	12,26
Itaoca	Itaoca	Toda população	11,40	11,44	11,48	11,52	11,56	11,60	11,62	11,65	11,67	11,70	11,73
		População já atendida	11,20	11,24	11,27	11,31	11,35	11,39	11,41	11,44	11,46	11,49	11,51
Santana	Gironda	Toda população	5,47	5,49	5,51	5,53	5,54	5,56	5,58	5,59	5,60	5,61	5,62
		População já atendida	2,90	2,91	2,92	2,93	2,94	2,95	2,96	2,97	2,97	2,98	2,99
-	Gruta	Toda população	2,21	2,21	2,22	2,23	2,24	2,24	2,25	2,25	2,26	2,26	2,27
		População urbana	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70
Conduru	Conduru	Toda população	5,74	5,76	5,78	5,79	5,81	5,83	5,85	5,86	5,87	5,89	5,90
		População já atendida	4,54	4,55	4,57	4,58	4,60	4,61	4,62	4,64	4,65	4,66	4,67
Pacotuba	Pacotuba	Toda população	5,58	5,60	5,62	5,64	5,66	5,68	5,69	5,70	5,71	5,73	5,74
		População já atendida	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00	2,00	2,01	2,01	2,02	2,02
		População urbana	1,99	2,00	2,00	2,01	2,02	2,02	2,03	2,03	2,04	2,04	2,05
São Vicente	São Vicente	Toda população	3,15	3,16	3,17	3,18	3,19	3,20	3,21	3,21	3,22	3,23	3,23
		População já atendida	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Burarama	Burarama	Toda população	2,93	2,94	2,95	2,96	2,97	2,98	2,98	2,99	3,00	3,00	3,01
		População já atendida	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
		População urbana	0,92	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94

Fonte: Autoria própria.

9 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O diagnóstico da situação dos serviços de esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim buscou identificar e retratar o atual estágio de sua gestão. Para tanto, envolveu desde os aspectos operacionais qualiquantitativos à dados relativos à infraestrutura existente de prestação do serviço nas zonas rural e urbana.

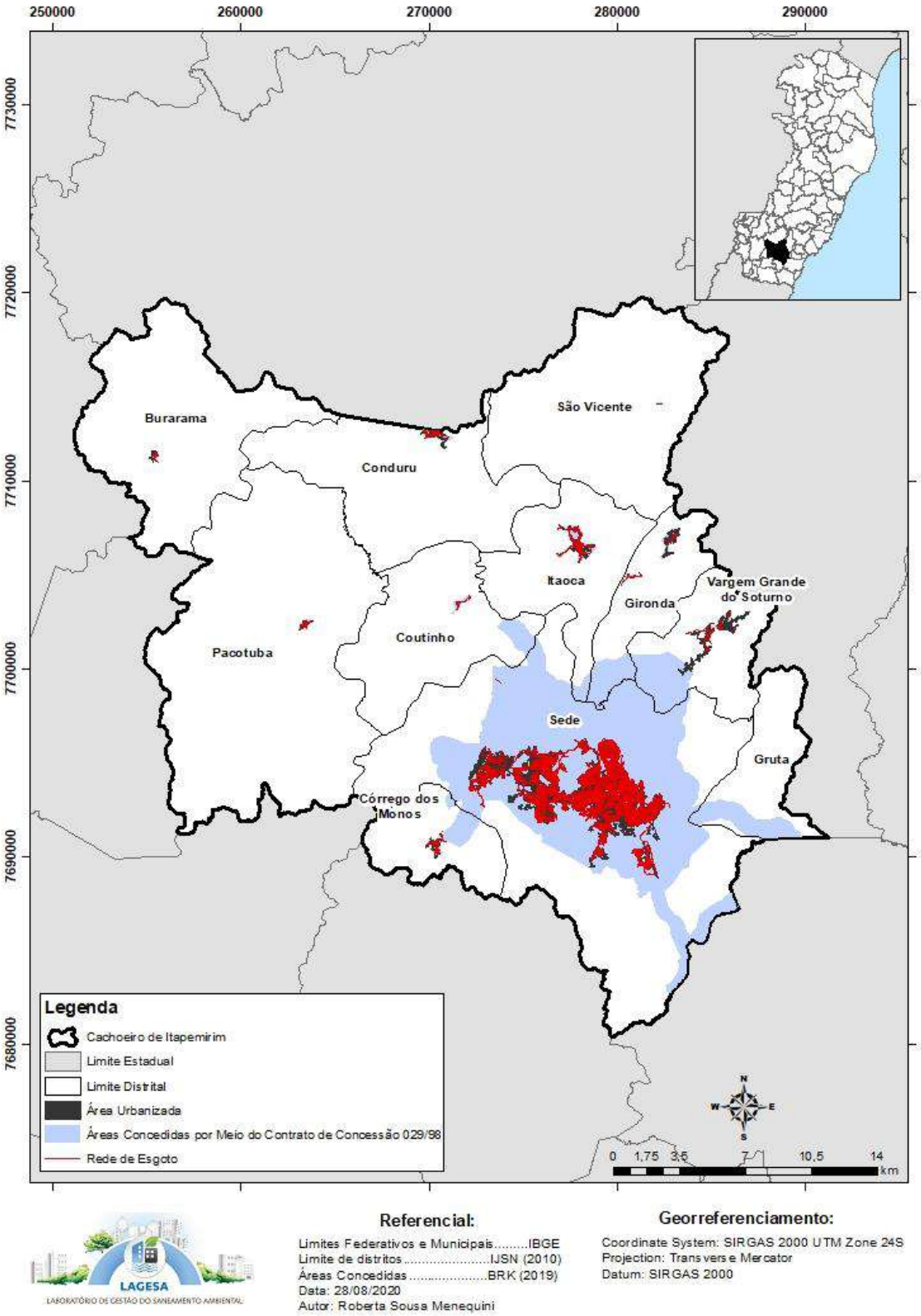
A presente etapa também contou com levantamentos e avaliações de diversos pontos quanto ao esgotamento sanitário, com destaque à cobertura de atendimento e qualidade da prestação dos serviços; existência e situação de áreas eventualmente não atendidas pelo sistema; instalações existentes; condições de acesso e qualidade da prestação do serviço; situação dos corpos receptores dos efluentes de esgotos; e às áreas de possível risco de contaminação. O detalhamento destes estudos encontra-se disposto nos itens adiante.

9.1 COBERTURA E REDES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Da mesma forma que o abastecimento de água, o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município também é operado pela empresa BRK Ambiental. Buscando atender as demandas da sede e distritos, ela desempenha essa atividade desde 1998 em concordância com os termos do contrato de concessão nº 029/98 que firmou com o município de Cachoeiro de Itapemirim para o período de 37 anos e seis meses, estendidos até 2048 pelo seu nono termo aditivo.

Tal instrumento estabeleceu que os serviços de esgotamento sanitário deveriam inicialmente compreender apenas os perímetros urbanos do município. No entanto, a abrangência destas atividades sofreu diversos acréscimos ao longo dos anos em virtude da assinatura de onze termos aditivos contratuais (sendo o mais recente firmado em 21 de maio de 2019). Desta maneira, a atual área de abrangência dos sistemas da concessionária engloba uma parcela da sede e de outros distritos, conforme é ilustrado adiante na Figura 9-1.

Figura 9-1 - Áreas concedidas à BRK para esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim pelo Contrato 029/928, com destaque à atual rede de coleta de esgoto.



Fonte: Autoria própria.

Em termos da cobertura destes SES, os relatórios do SNIS para o período de 2015 a 2018 demonstram que o município sempre deteve um percentual de atendimento urbano acima de 90%, vide Tabela 9-1. Tais resultados mostram que Cachoeiro se encontra numa situação satisfatória de atendimento, estando, inclusive, próximo da condição de universalização.

Tabela 9-1 – Índice de atendimento urbano de esgoto – Série histórica (2015 a 2018).

Ano de Referência	Índice de Atendimento (%)
2015	98,49
2016	98,31
2017	98,22
2018	98,44

Fonte: SNIS (2016; 2018a; 2019a; 2019b).

Para o mês de julho de 2020, a BRK forneceu documentos que evidenciaram o atendimento de 64.689 economias residenciais ativas com coleta e tratamento de esgoto no município. Empregando a taxa média de 3,17 moradores por domicílio particular ocupado (fornecida pelo Censo Demográfico de 2010), este valor equivale a 205.064 habitantes atendidos. Considerando ainda a projeção populacional do IBGE para o ano de 2020, tal cenário indica uma cobertura municipal de 97,38%.

A Tabela 9-2 apresenta os índices de cobertura de coleta e tratamento de esgoto por distrito com base nos números de economias e população atendidas pela BRK e na projeção populacional feita para cada um destes no ano de 2020.

Tabela 9-2 – Cobertura da coleta e tratamento de esgoto por distrito em julho/2020.

Distrito	Economias residenciais atendidas (BRK, 2020) - dom.	Pop. com coleta e trat. de esgoto (BRK, 2020) - hab.	Projeção Populacional (IBGE, 2020) - hab.	Cobertura (Pop. Atendida BRK/Proj. Populacional)
Burarama	127	403	1.548	26,00%
Conduru	606	1.921	3.035	63,29%
Córrego dos Monos	466	1.477	2.500	59,10%
Coutinho	230	729	1.410	51,73%
Gironda + Santana	122	387	2.895	13,36%
Gruta	0	0	1.168	0,00%
Itaoca + Alto Moledo	1.479	4.688	6.034	77,70%
Pacotuba	312	989	2.953	33,49%
São Vicente	9	29	1.665	1,71%
Sede*	60.585	192.054	182.509	96,38%
Soturno	753	2.387	4.873	48,98%
Total	**64.689**	**205.064**	**210.589**	**97,38%**

Fonte: BRK (2020), IBGE (2020) e autoria própria. *Como a estimativa da população atendida com coleta e tratamento de esgoto na Sede (192.054 hab.) foi superior à projeção populacional (182.509

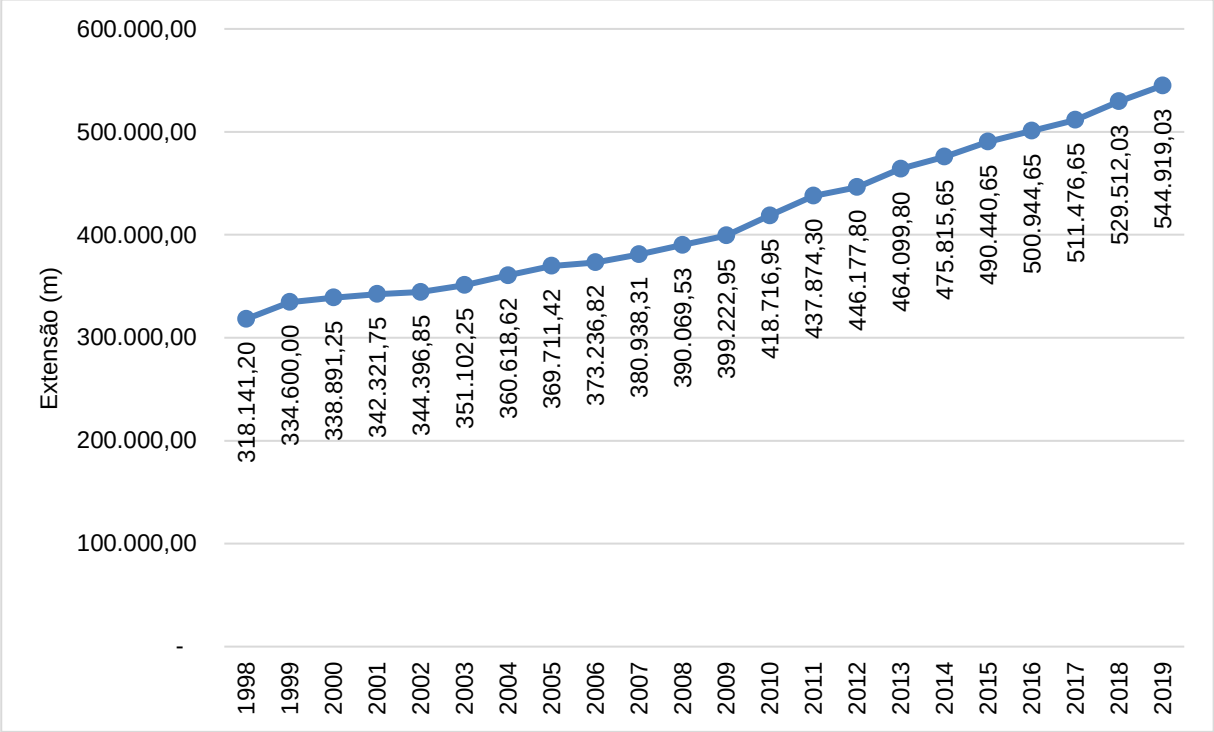
hab.), porém inferior à estimativa para abastecimento de água (199.263 hab., vide Tabela 8-1), sua cobertura foi calculada com base na população atendida com água, ao invés de ser considerada como 100,00%.

No primeiro trimestre de 2021, a concessionária de esgotamento sanitário atendeu 66.875 economias residenciais na área urbana, considerando o total de imóveis residenciais urbanos igual a 76.232, o índice urbano de coleta de esgoto no referido período é de 87,73%. Além disso, dados operacionais do 4º trimestre de 2020 reportam que foram coletados 2.043.689,6m³ de esgoto no município, sendo 1.680.142,8m³ encaminhados para tratamento, o que significa que 82% do esgoto coletado no município foi tratado (AGERSA, 2021).

Tratando-se das redes operadas pela BRK, houve um crescimento acumulado de 82,55% na extensão destas desde o início da concessão do serviço no final da década de 1990. O município recebeu mais de 218 km de redes coletoras, coletores-tronco e interceptores, além de passar por melhorias em 20,65 km de sua extensão, chegando aos atuais 544,92 km de rede.

A evolução destas dimensões no período mencionado encontra-se disposta no gráfico da Figura 9-2. Um maior detalhamento dos anos de 2015 a 2019 pode ser estudado em termos municipais na Tabela 9-3 e por distrito compreendido pelo Sistema de Esgotamento Sanitário de Cachoeiro de Itapemirim na Tabela 9-4. Já o mapeamento das redes de esgoto do município encontra-se ilustrado no Apêndice D.

Figura 9-2 – Expansão da malha de redes de esgoto acumulado de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Tabela 9-3 – Evolução da extensão da rede de esgoto de Cachoeiro de Itapemirim.

Parâmetro	2015	2016	2017	2018	2019
Esgoto (km)	489,48	499,98	510,51	526,63	542,04
% Crescimento ano/ano	2,98%	2,15%	2,11%	3,16%	2,93%
% Crescimento acumulado	64,30%	67,82%	71,35%	77,39%	82,55%

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Tabela 9-4 – Evolução da extensão da rede de esgoto (km) da sede e distritos do município.

Distrito	***2015***	***2016***	***2017***	***2018***	***2019***	***Cresc. médio da rede ano/ano***
Sede	445,69	455,07	465,43	478,73	493,62	2,59%
Itaoca+Alto Mol.	14,39	15,28	15,28	16,09	16,09	5,65%
Conduru	3,59	3,59	3,59	4,76	4,96	9,20%
Cór. dos Monos	6,11	6,26	6,33	7,08	7,08	3,86%
Soturno/Sambra	8,21	8,21	8,31	8,31	8,63	1,27%
Coutinho	2,79	2,79	2,79	2,88	2,88	0,81%
Gironda	2,90	2,98	2,98	2,98	2,98	0,69%
São Vicente	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,00%
Pacotuba	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	0,00%
Burarama	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	0,00%
Total Municipal	**489,48**	**499,98**	**510,51**	**526,63**	**542,04**	**2,58%**

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Em termos absolutos nota-se uma evolução significativa da extensão da rede de esgoto principalmente na sede (com a adição de 47,93 km de 2015 a 2019) e Itaoca

e Alto Moledo (com 3,62 km). Já numa análise do crescimento percentual médio ano a ano, verifica-se que Conduru e o conjunto de Itaoca e Alto Moledo foram aqueles que apresentaram maior expansão, com 9,20% e 5,65%, respectivamente. Além disso, a análise da Tabela 9-4 mostra que o único distrito que ainda não possui rede de esgoto no município é Gruta, corroborando, inclusive, os dados presentes no SNIS.

Com relação ao material dessas redes, a Tabela 9-5 apresenta os tipos de materiais e a extensão de cada tipo em cada uma das localidades, segundos dados fornecidos pela concessionária. Cabe ressaltar que a maior parte das redes é composta por PVC e manilha de barro, totalizando cerca de 59% e 37%, respectivamente.

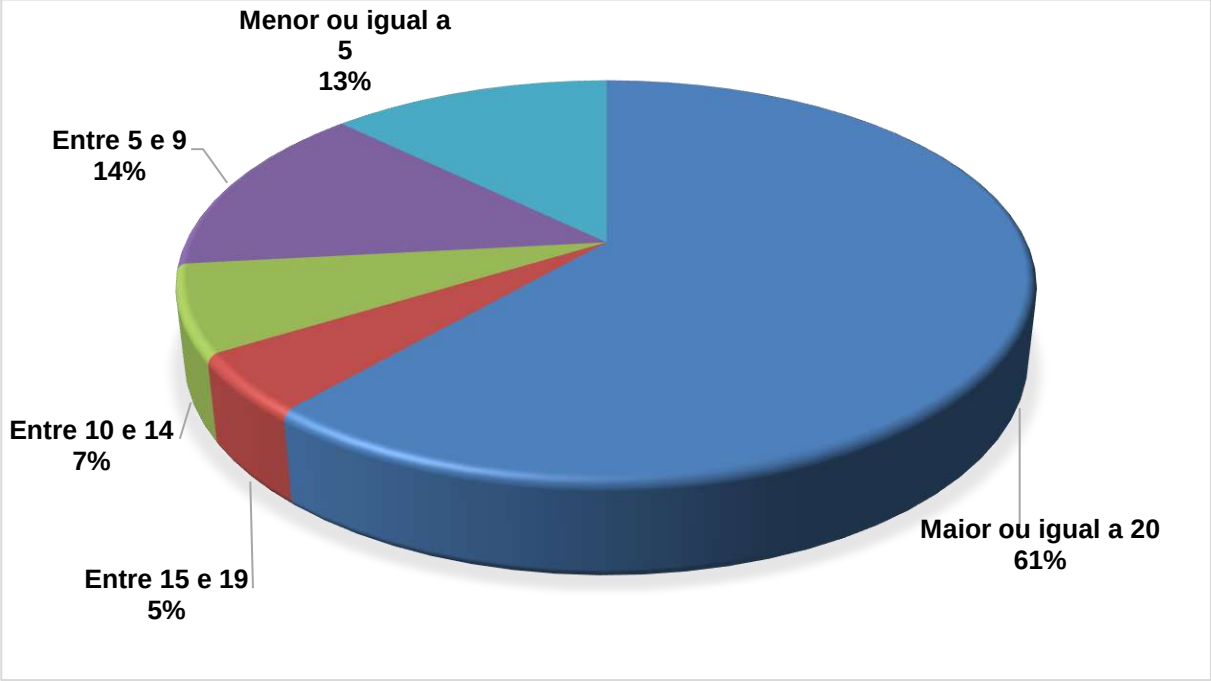
Tabela 9-5 – Informações sobre o material das redes de esgoto da sede e dos distritos.

Distrito	PVC (m)	Manilha de barro (m)	FoFo (m)	Concreto armado (m)	PRFV (m)
Sede	290.248,93	181.405,58	16.437,57	691,07	4.837,48
Córrego dos Monos	3.732,17	3.333,76	10,61	-	-
Soturno	5.176,56	3.451,04	-	-	-
Gironda	2.155,13	821,57	-	-	-
Coutinho	1.696,25	1.178,75	-	-	-
Conduru	1.070,71	2.753,61	1.132,67	-	-
Pacotuba	3.283,75	787,85	-	-	-
Burarama	1.044,92	261,23	-	-	-
Itaoca	10.679,85	5.413,95	-	-	-
Alto Moledo	2.897,00	-	-	-	-
São Vicente	417,00	-	-	-	-
Total	**322.402,27**	**199.407,36**	**17.580,86**	**691,07**	**4.837,48**

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Numa análise da idade destas redes de esgoto, pode-se observar que 61% delas possuem 20 anos ou mais. Enquanto isso, aquelas com idade igual ou inferior a 5 anos, isto é, as mais novas, totalizam apenas 13% do montante, vide Figura 9-3.

Figura 9-3 – Percentual da idade média (anos) das redes de esgoto.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Por fim, cabe ressaltar o papel das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Estas são unidades compostas por bombas que têm o objetivo de encaminhar os efluentes sanitários de uma cota mais baixa para outra mais elevada. Este processo se dá por intermédio do bombeamento do esgoto por motobombas submersíveis.

Em Cachoeiro de Itapemirim existem 24 EEEs operadas pela BRK Ambiental distribuídas na sede municipal e nos distritos, e a Tabela 9-6 apresenta a descrição e as especificidades de cada uma delas. Os mapas com sua localização encontram-se dispostos no Apêndice D.

Tabela 9-6 - Detalhamento das Estações Elevatórias de Esgoto existentes.

Estação Elevatória de Esgoto	Vazão (L/s)	Potência (cv)	Bombas (unid.)	Instalação
Elev. de Esgoto Bruto Principal	190	75	3	2004
Elev. de Esgoto - Distrito de Pacotuba	1,58	1,5	1	2004
Elev. Esgoto Bruto Bela Vista	1,58	1,5	1	2007
Elev. Esgoto Bruto São Lucas	1,58	1,5	1	2012
Elev. Esgoto Ilha da Luz	1,58	1,5	1	2008
Elev. de Esgoto - Distrito de Burarama	0,99	3	1	2012
Elev. de Esgoto - Distrito de C. Monos	4,04	3	2	2012
Elev. de Esgoto - Distrito de Itaoca	12,65	7,5	2	2013
Elev. de Esgoto - Distrito de Soturno	7,86	3	2	2013
Elev. de Esgoto - Distrito de Gironda	3,17	3,2	2	2015

Tabela 9-6 - Detalhamento das Estações Elevatórias de Esgoto existentes.

Estação Elevatória de Esgoto	Vazão (L/s)	Potência (cv)	Bombas (unid.)	Instalação
Elev. de Esgoto - Distrito de Conduru 1	6,98	3,2	2	2015
Elev. de Esgoto - Distrito de Conduru 2	5,84	3	2	2015
Elev. de Esgoto - Distrito de São Vicente	0,81	1,6	2	2015
Elev. de Esgoto - Distrito de Coutinho	3,6	3,2	2	2015
Elev. de Esgoto Bruto União	31,11	30	2	2012
Elev. de Esgoto Bruto C. Caixão	31,11	30	2	2012
Elev. de Esgoto Bruto Por do Sol	1,95	4	1	2013
Elev. de Esgoto Bruto Marbrasa	9,69	3	2	2015
Elev. de Esgoto Bruto Jd. Itapemirim	4,16	2	2	2014
Elev. de Esgoto Bruto Getulio Vargas	1,8	2,5	2	2015
Elev. de Esgoto Bruto Córrego do Óleo 1	0,35	2,73	2	2017
Elev. de Esgoto Bruto Córrego do Óleo 2	0,13	1,82	2	2017
Elev. de Esgoto Bruto Independência	3,67	2,83	2	2017
Elev. de Esgoto Bruto Residencial Liberdade	0,62	2,83	2	2019

Fonte: BRK Ambiental (2020c).

9.2 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Cachoeiro de Itapemirim operado pela BRK Ambiental conta com 11 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) distribuídas entre sede e os demais distritos (com exceção de Gruta). A descrição do atual funcionamento, processo de tratamento, capacidade e vazão de cada uma destas estruturas encontra-se detalhado abaixo, sendo que sua localização pode ser observada nos mapas dispostos no Apêndice D.

Cabe ressaltar que o município não possui informações sistematizadas sobre as condições de esgotamento sanitário na área rural. No entanto, serão apresentados aqui os dados do Programa de Saúde da Família (2020) e do Censo Rural (2010). Adicionalmente, o presente Plano também relata as constatações obtidas nos questionários virtuais aplicados à população de Cachoeiro durante a etapa de mobilização social, bem como os resultados da pesquisa de campo feita nas comunidades rurais da sede e demais distritos entre os meses de agosto e setembro de 2020.

9.2.1 Sede

Localizada no bairro Coronel Borges, a ETE Sede possui capacidade de tratamento de 289,40 L/s, com pico em duas horas de 420,00 L/s, e atualmente opera com uma vazão de 205,56 L/s. Por meio dos interceptores instalados às margens do rio Itapemirim, ela recebe o esgoto coletado dos habitantes da sede, submetendo-o a um sistema de lodos ativados com aeração prolongada.

Seu processo de tratamento inicia-se com a retenção de materiais sólidos no gradeamento da Estação Elevatória e o esgoto é então bombeado à ETE, onde ocorre a desarenação, processo em que a areia em suspensão no efluente é removida. Após a remoção desta fração sólida, o efluente é então direcionado ao tratamento de natureza biológica. Este consiste em fornecer oxigênio aos microrganismos para que haja o consumo da matéria orgânica, com a formação de flocos que serão decantados e removidos. O esgoto clarificado é por fim descarregado nas canaletas e lançado em condições ambientais adequadas no corpo receptor, o rio Itapemirim.

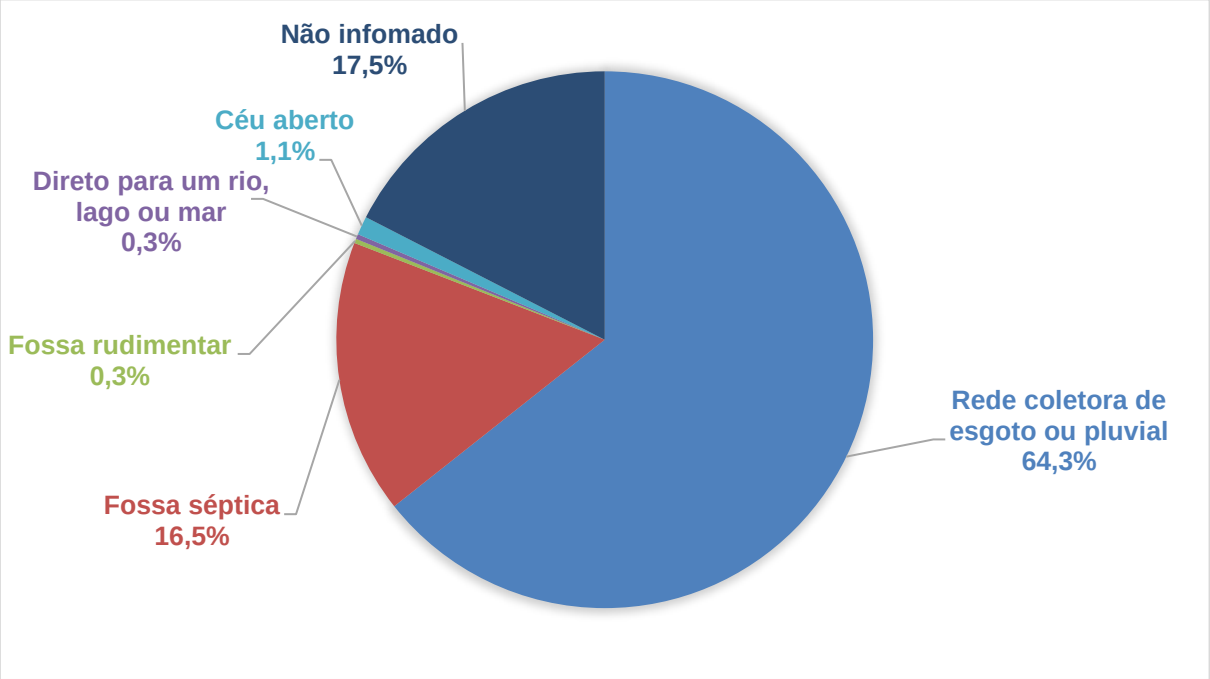
Já o lodo produzido no processo é direcionado à unidade de desidratação por centrifugação, de onde é encaminhado para um aterro sanitário. O sistema utilizado por esta ETE imita os processos da natureza, mas em escala industrial, dispensando a utilização de produtos químicos e garantindo um alto nível ambiental. Ao final, a água é devolvida ao Rio Itapemirim em condições adequadas ao enquadramento deste.

Em julho de 2020, 192.054 habitantes da sede tiveram seu esgoto coletado e tratado pela concessionária. Além disso, os questionários de mobilização social indicam que a maioria dos moradores entrevistados nesta localidade (57%) gostaria que a rede fosse ampliada de modo e que houvessem melhorias estruturais no sistema, como realizar o nivelamento de bueiros, conduzir uma melhor recuperação de vias após obras, separar a rede de esgoto da rede pluvial, dentre outras. Os demais relataram uma expectativa na revisão do processo tarifário (22%), maior fiscalização dos serviços e transparência da empresa (19%) e reaproveitamento do lodo da estação (2%).

Feita a análise do sistema operado pela BRK Ambiental, que em julho de 2020 atendeu 96,38% dos habitantes da sede, os dados do Programa de Saúde da Família mostram as demais formas de esgotamento sanitário adotadas na localidade. Este indica que 64,3% dos domicílios são contemplados por redes

coletoras de esgoto ou pluvial, enquanto 16,5% fazem o uso de fossas sépticas e pelo menos 1,4% ainda lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto (vide Figura 9-4). Cabe ressaltar que estes valores representam a análise conjunta da sede com o distrito de Gruta.

Figura 9-4 - Formas de esgotamento sanitário na Sede e Gruta.

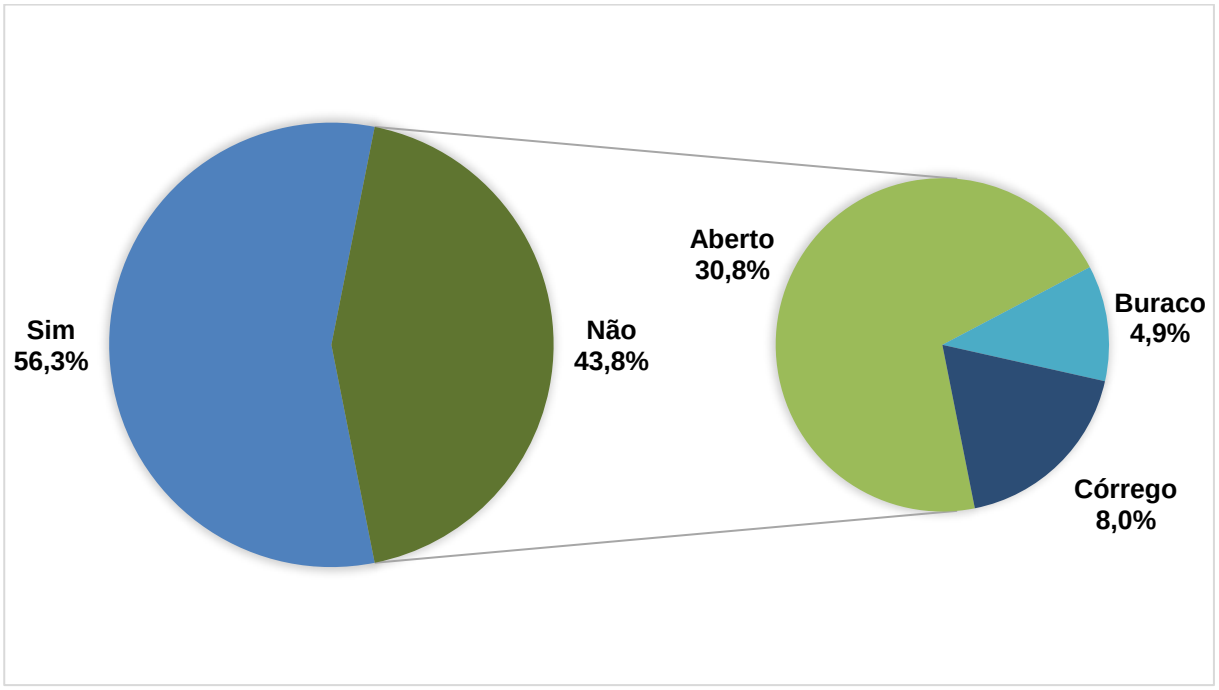


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Ainda neste contexto, os resultados da pesquisa de mobilização social virtual deste trabalho indicam que 45% dos moradores da sede não contemplados com rede de esgoto dependem do funcionamento de fossas sépticas para o tratamento de seus efluentes. Além disso, 25% trabalham com fossas rudimentares, 15% lança seu esgoto em rios ou lagos e 10% o despeja à céu aberto.

Quanto à área rural, os dados do Censo realizado pela prefeitura em 2010 mostram que 43,8% dos proprietários rurais não possuíam fossa em sua localidade, sendo a disposição a céu aberto a alternativa preferencial nestes casos. Os resultados desta pesquisa podem ser verificados na Figura 9-5 abaixo.

Figura 9-5 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural da Sede.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

A pesquisa de campo feita com os moradores das comunidades rurais da sede em agosto de 2020 mostrou que suas propriedades não estão ligadas à rede de esgoto da concessionária. Todos afirmaram empregar fossas ecológicas para o tratamento de seu esgoto, com exceção do entrevistado do bairro Serra, na localidade de Tijuca (Arapuca), que mencionou estar aguardando a instalação de fossas por parte da prefeitura. Além disso, percebeu-se a inexistência de uma estação comunitária para atender os habitantes da área de estudo.

Em relação à lançamentos na rede de drenagem, as pessoas entrevistadas não souberam informar os locais em que isso acontece, mencionando, inclusive, a ausência de uma rede por lá. No entanto, foi citado o lançamento de esgoto na Piscina Natural da localidade de Santa Fé de Cima.

Já em relação às atividades de fiscalização, a maioria respondeu que isso não é algo frequente, com exceção de alguns eventos pontuais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e da Prefeitura.

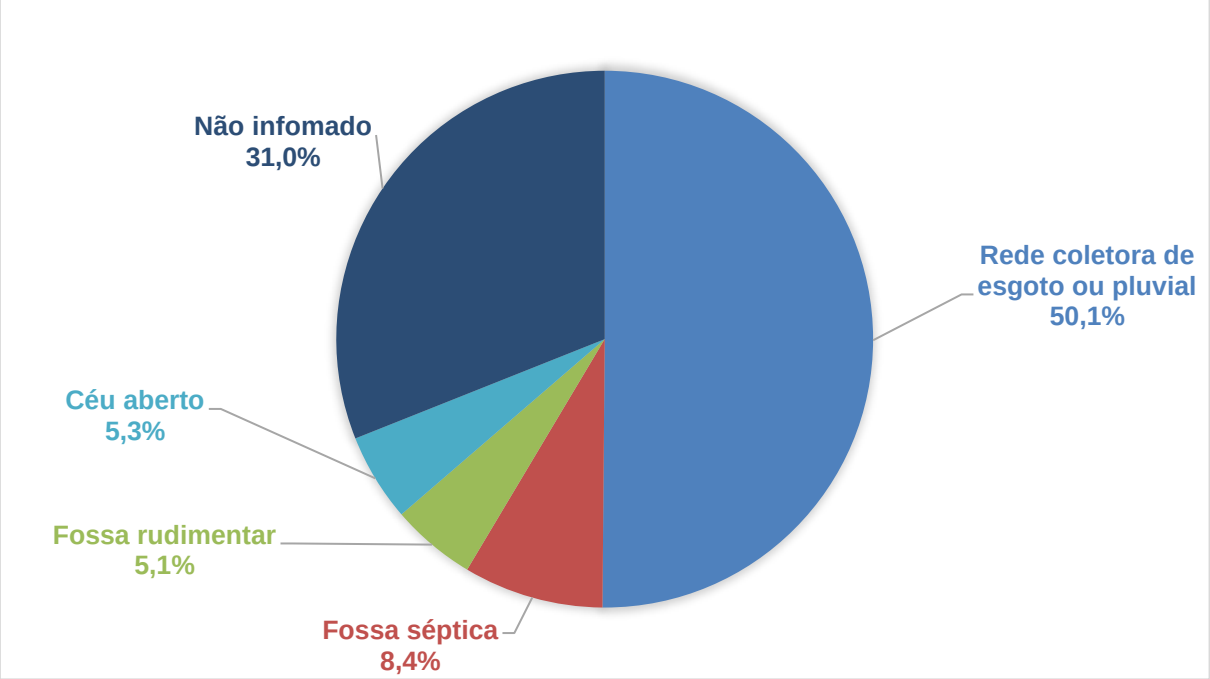
9.2.2 Córrego dos Monos

No distrito de Córrego dos Monos, o esgotamento sanitário é compreendido por um sistema de tanque séptico seguido por um filtro anaeróbio com decantação final. Sua capacidade de tratamento é de 3,30 L/s, embora esta estação atualmente opere com uma vazão de 1,31 L/s.

Nela, o efluente é submetido a um tratamento preliminar antes ser encaminhado ao tanque séptico, onde os sólidos são retidos por meio de um processo de decantação que propicia a decomposição do material orgânico no seu próprio interior. Finalmente, o efluente tratado é lançado no Córrego dos Monos, ao passo que o lodo é encaminhado à estação da Sede.

Segundo a BRK Ambiental, em julho de 2020 este sistema atendeu 1.477 moradores do distrito, isto é, 59,10% de seus habitantes. Adicionalmente, cabe destacar as demais formas de esgotamento sanitário praticadas neste distrito. Para tanto, a Figura 9-6 apresenta as principais alternativas levantadas pelo Programa de Saúde da Família (2020).

Figura 9-6 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Córrego dos Monos.

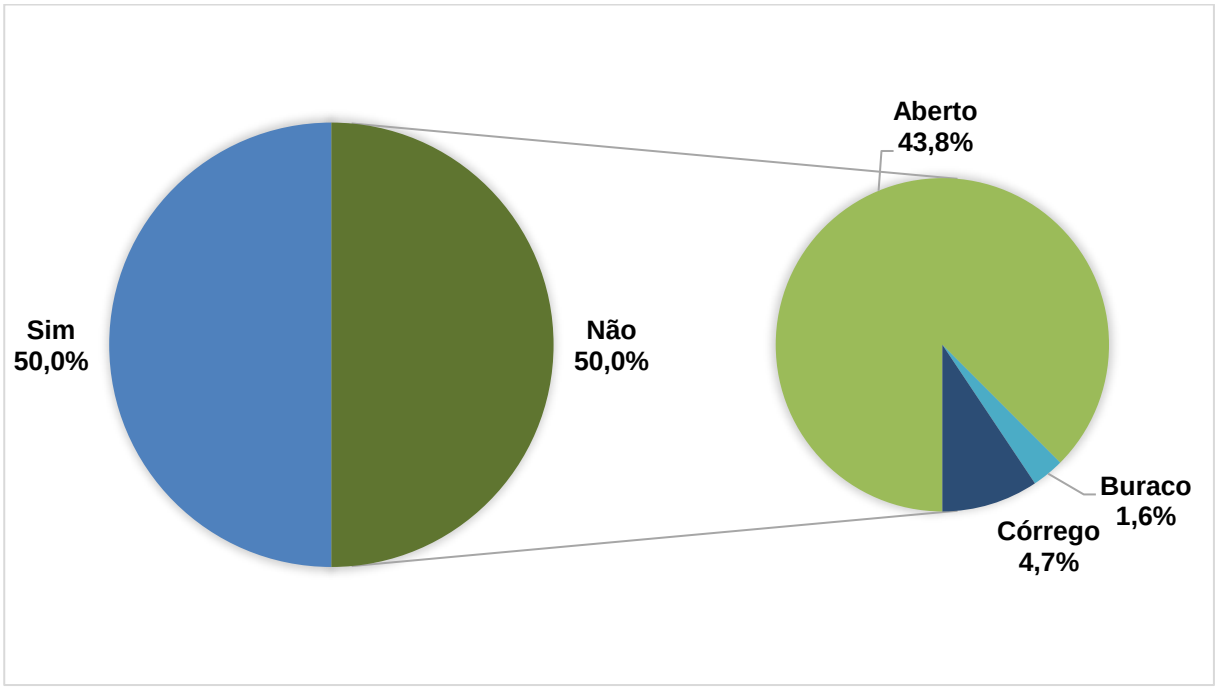


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Estes dados mostram que 50,1% dos domicílios do distrito são contemplados com rede coletora de esgoto ou pluvial, enquanto 8,4% declarou utilizar fossas sépticas e 5,1% afirmou empregar fossas rudimentares no processo. Percebe-se também que pelo menos 5,3% dos domicílios deste distrito lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto. Além disso, o questionário de mobilização aplicado à população do distrito em agosto de 2020 mostra que fossas sépticas e rudimentares são, respectivamente, as alternativas preferenciais de 67% e 33% dos entrevistados que não dispõem de rede de esgoto. Estes inclusive destacaram a poluição da água e do solo como os principais impactos aos quais estão submetidos devido à ausência dos serviços públicos em sua localidade, destacando a necessidade de um apoio técnico e financeiro por parte da prefeitura para a construção de fossas sépticas em seus domicílios.

Já em relação à sua área rural, o Censo Rural (2010) indica que 50% dos proprietários não possuíam fossa em sua localidade na época, optando, sobretudo, pelo lançamento de seu esgoto à céu aberto, vide Figura 9-7.

Figura 9-7 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural de Córrego dos Monos.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

A pesquisa de campo feita com moradores das localidades de Bebedouro, Boa Dourada, Córrego do Brás e Moitãozinho em agosto de 2020 confirma a ausência

tanto de uma rede de esgoto quando de uma estação de tratamento comunitária na região. Seus habitantes recorrem, portanto, a fossas para o tratamento de seus efluentes.

Apesar disso, foram relatados alguns casos de lançamento de esgoto à céu aberto e em córregos em Bebedouro e Moitãozinho, respectivamente. Já em Córrego do Brás, um dos entrevistados mencionou a existência de lançamentos do esgoto da parte alta da comunidade num córrego local.

Ressalta-se que não existem fiscalizações na área de estudo, com exceção de visitas da Vigilância Sanitária em Boa Dourada e um evento para coleta de dados voltados à construção de fossas em Bebedouro, o que nunca foi concretizado.

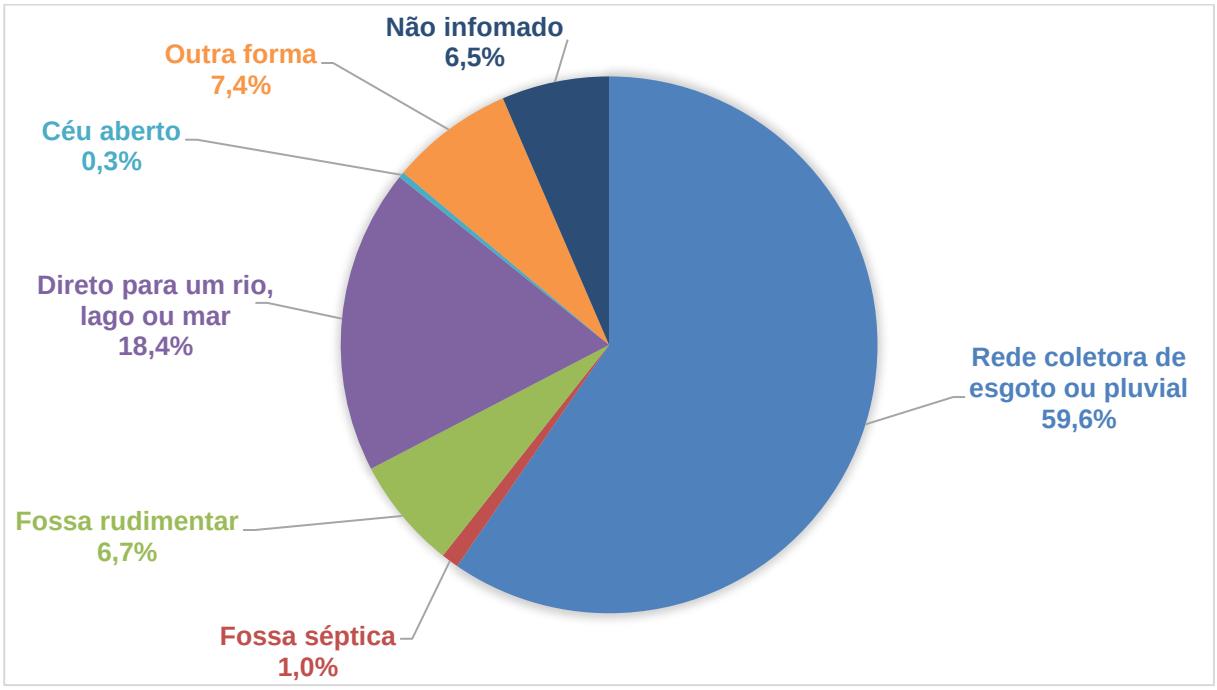
9.2.3 Coutinho

Assim como em Córrego dos Monos, o sistema de esgotamento sanitário de Coutinho é composto por tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto e a associação de fossa séptica com filtros anaeróbios de fluxo ascendente. Atualmente trabalhando com uma vazão de 0,74 L/s mesmo com uma capacidade de tratamento de 3,00 L/s, seu efluente tratado é lançado no rio Itapemirim, ao passo que o lodo gerado é destinado à ETE Sede.

Segundo a BRK Ambiental, em julho de 2020 este sistema coletou e tratou o esgoto de 729 moradores de Coutinho. Tal resultado indica que 51,73% dos habitantes do distrito são atendidos com coleta e tratamento do esgoto gerado.

Também merecem destaque as demais formas de esgotamento sanitário empregadas no distrito. Estas encontram-se representadas na Figura 9-8 abaixo.

Figura 9-8 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Coutinho.



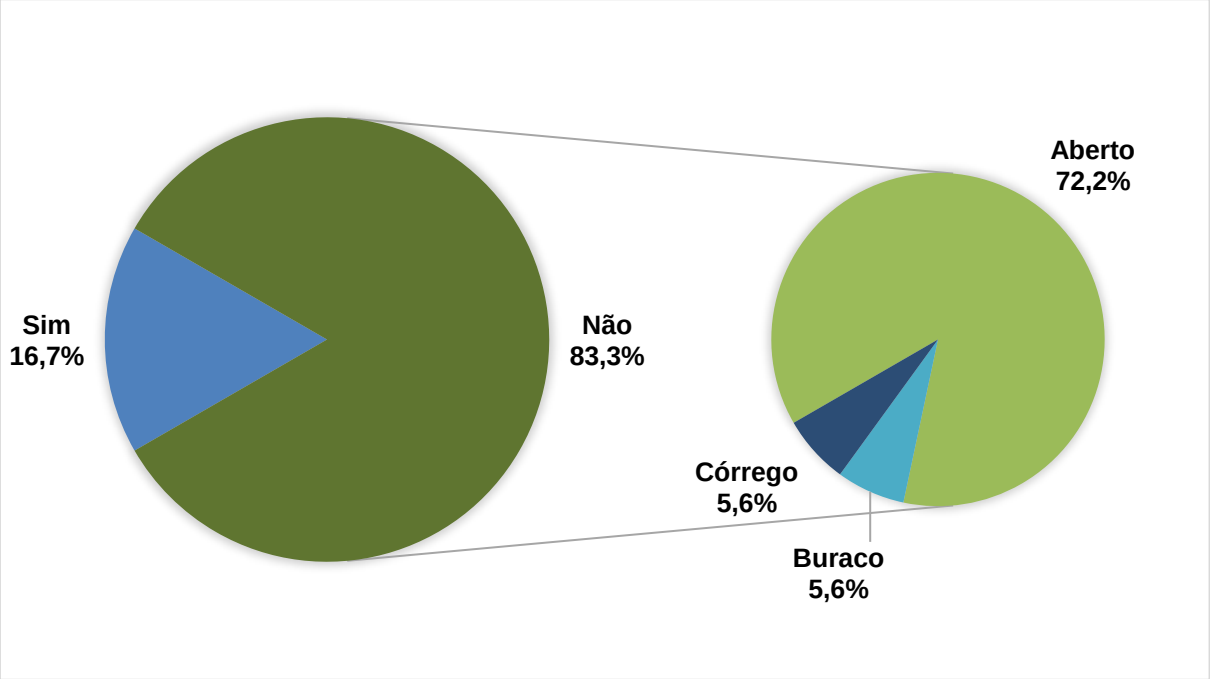
Fonte: Adaptado de PSF (2020).

A análise deste gráfico mostra que 59,6% dos domicílios contemplados pelo Programa contam com redes coletoras de esgoto ou pluvial, enquanto 1% utiliza fossas sépticas e 6,7% apoiam-se em fossas rudimentares. No entanto, verifica-se também o expressivo número de domicílios que ainda lançam seus efluentes em rios, lagos ou à céu aberto (ao menos 18,7%).

Adicionalmente, os questionários virtuais aplicados na etapa de mobilização deste trabalho relataram que as fossas rudimentares são a alternativa preferencial para o esgotamento sanitários das localidades de Coutinho que não são contempladas pelo sistema da concessionária. Ademais, todos os entrevistados indicaram a existência de lançamento de esgoto em córregos, salientando a necessidade de se construir fossas ecológicas nas localidades não atendidas pela BRK.

Quanto à área rural do distrito, os dados do Censo Rural (2010) mostram que a maior parte das propriedades rurais não contavam com fossas na ocasião (83,3%), dispondo seus efluentes sobretudo à céu aberto. Na Figura 9-9 são apresentados os dados relativos ao esgotamento sanitário segundo este levantamento.

Figura 9-9 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Coutinho.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, cabe ressaltar que foi realizada uma pesquisa de campo em setembro de 2020 com os moradores das comunidades rurais do distrito de Coutinho sobre suas alternativas de esgotamento sanitário. Os resultados deste estudo mostram que apenas uma parcela da população possui rede de esgoto disponível, estando tal porção situada nas localidades de Coutinho e Coutinho de Cima. Dentre as que não possuem rede (Boa Vista, Coutinho, Coutinho de Cima e Duas Barras), destacam-se a utilização de fossas individuais ou lançamento direto no solo, tendo sido relatado que o caminhão sugador fica sem passar por muito tempo. Foi descrita ainda a existência de um ponto de lançamento de esgoto à céu aberto em Duas Barras, que "apresenta mal cheiro em dias mais quentes".

Tratando-se de lançamentos na rede de drenagem, as pessoas entrevistadas afirmaram não haver rede na comunidade. Apenas uma das respostas indica que há áreas com rede de drenagem (em Coutinho de Cima), porém não soube confirmar se há lançamento de esgoto nela. No entanto, todas as respostas apontaram que existem lançamentos irregulares diretamente no solo ou em córregos e rios da região.

Já em relação à fiscalização, a maioria dos respondentes relatou não ter conhecimento da execução desta atividade, com exceção de um, que confirmou já ter ocorrido fiscalização por parte da BRK em Coutinho. A população alega também que não há solicitações para que seja instalada rede de esgotamento sanitário na região, no entanto mencionaram já ter solicitado diversas vezes a manutenção da fossa comunitária supracitada.

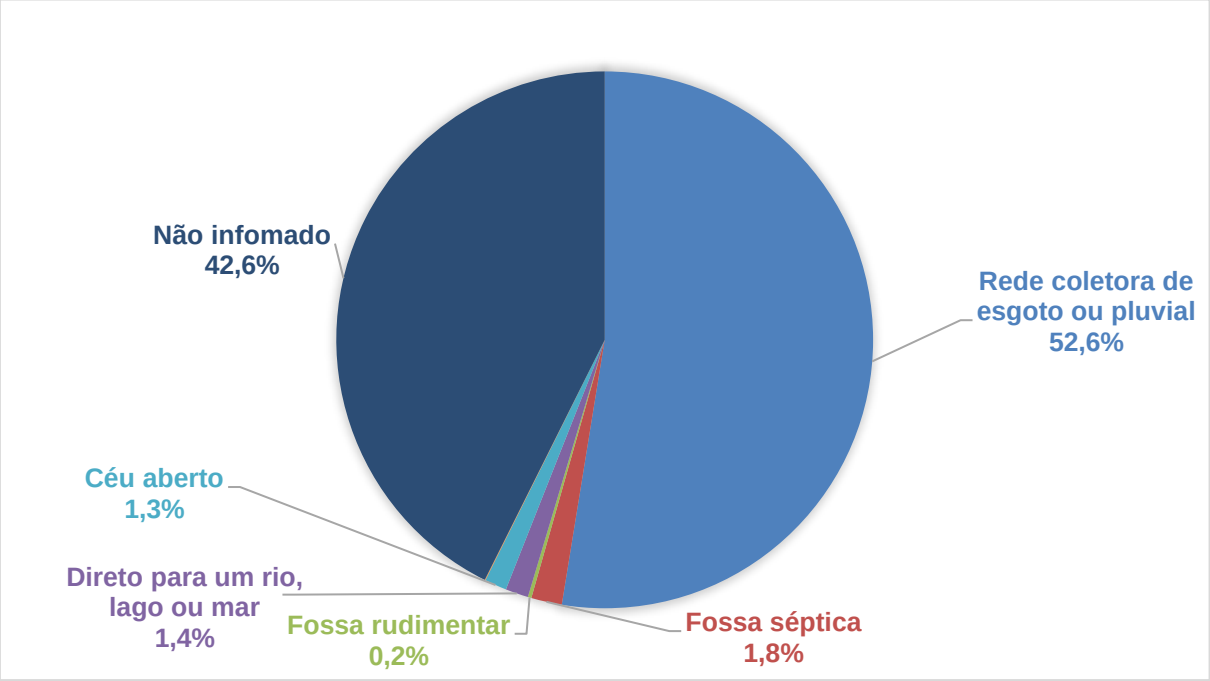
9.2.4 Vargem Grande do Soturno

O distrito de Vargem Grande do Soturno dispõe de uma ETE fundamentalmente idêntica àquelas de Coutinho e Córrego dos Monos. No entanto, esta apresenta uma capacidade de tratamento de 10 L/s, operando atualmente a uma vazão de 2,35 L/s. Seu efluente tratado é despejado no Ribeirão Salgado, enquanto o lodo é destinado na ETE Sede, situação recorrente em boa parte das ETEs de Cachoeiro de Itapemirim.

Segundo a BRK Ambiental, este sistema atendeu 2.387 moradores do distrito em julho de 2020. Isso significa que 48,98% de seus habitantes tiveram seu esgoto coletado e tratado na ocasião.

Considerando que quase metade da população de Soturno não está contemplada neste sistema operada pela concessionária, cabe mencionar as demais alternativas de esgotamento adotadas no distrito. Para tanto, a Figura 9-10 abaixo apresenta os resultados obtidos pelo Programa de Saúde da Família na temática.

Figura 9-10 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Soturno.



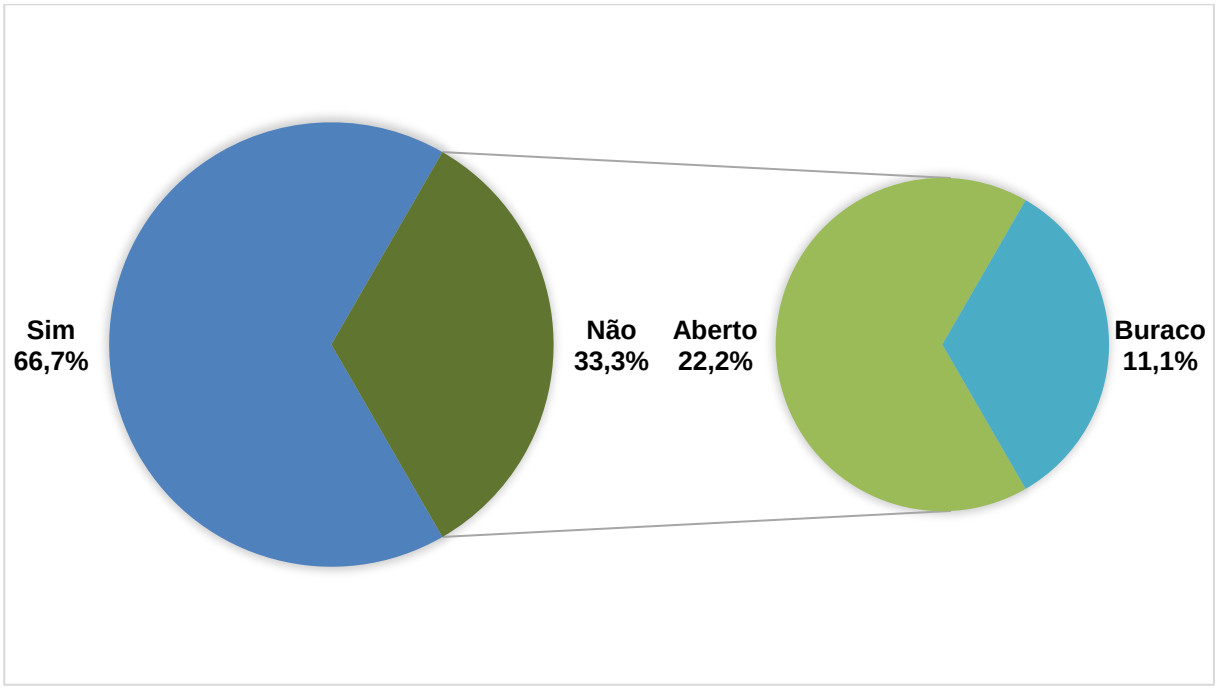
Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Este gráfico indica que 52,6% dos domicílios encaminham seu esgoto à rede pluvial ou coletora de esgoto, enquanto 1,8% usa fossas sépticas e 0,2% recorre às fossas rudimentares. Além disso, nota-se que pelo menos 2,7% dos domicílios deste distrito ainda despejam seus efluentes *in natura* em rios, lagos ou à céu aberto.

Adicionalmente, os questionários de mobilização aplicados neste trabalho indicam que a população não atendida pelo sistema público ou faz uso de fossas rudimentares (50% dos entrevistados) ou lança seus efluentes em rios e lagos (50%). Segundo estes relataram, a ausência de um sistema de esgotamento sanitário implica em mal cheiro e alagamentos sobretudo na região da comunidade e Associação Agrícola Família Fazenda Monte Líbano.

Tratando-se da área rural do distrito, o Censo Rural (2010) mostra que um terço dos proprietários não possuíam fossa em sua localidade, dispondo seus efluentes prioritariamente à céu aberto. Os resultados deste levantamento podem ser observados pela análise da Figura 9-11 adiante.

Figura 9-11 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Vargem Grande do Soturno.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, em agosto de 2020 foi conduzida uma pesquisa de campo junto aos moradores das localidades de Garganta de Soturno e Santa Maria acerca da temática. A partir dela foi constatado o uso de fossas como alternativa para o esgotamento sanitário da região, devido à ausência tanto de uma rede coletora quanto de uma estação de tratamento comunitária.

Os entrevistados também afirmaram não ter conhecimento de pontos de lançamento de esgoto diretamente em rios, córregos ou lagos, com exceção dos respondentes de Santa Maria, que disseram lançar apenas águas cinzas diretamente em corpos d'água.

9.2.5 Burarama

Em Burarama, o sistema de esgotamento sanitário é caracterizado como do tipo tratamento biológico de funcionamento contínuo e sem aeração. Sua ETE é composta por uma fase inicial baseada em tecnologia UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente em Manto de Lodo) e outra fase anaeróbia constituída por um Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente. Sua capacidade de tratamento é de 2,00 L/s, sendo sua vazão atual de 0,44 L/s.

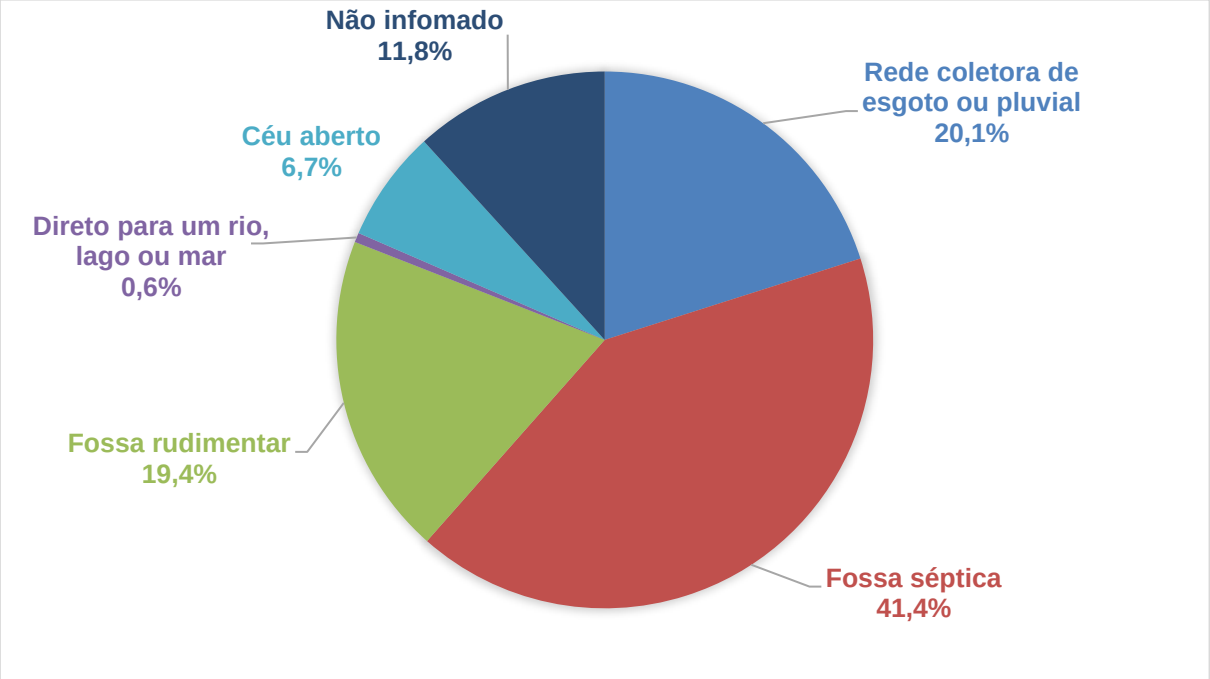
Nesta estação, o efluente é inicialmente submetido a um tratamento preliminar, no qual passa por um conjunto de estruturas (gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura) para a remoção dos sólidos grosseiros e em suspensão. Em seguida ele é direcionado ao reator UASB seguido de filtro anaeróbio.

O efluente resultante do processo é geralmente bastante clarificado e tem baixa concentração de matéria orgânica. Seu lançamento é feito no Ribeirão Floresta, também situado na região hidrográfica do Rio Itapemirim. Já o lodo resultante do processo é destinado adequadamente na ETE Sede.

Segundo a BRK Ambiental, 403 moradores do distrito foram atendidos com coleta e tratamento de seu esgoto em julho de 2020. Tal condição revela uma cobertura de apenas 26% dos habitantes de Burarama pelo sistema operado pela concessionária.

Tendo isso em vista, os dados do Programa de Saúde da Família (2020) discutem as demais alternativas de esgotamento sanitário adotadas no distrito. Estas encontram-se ilustradas na Figura 9-12 abaixo.

Figura 9-12 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Burarama.



Fonte: Adaptado de PSF (2020).

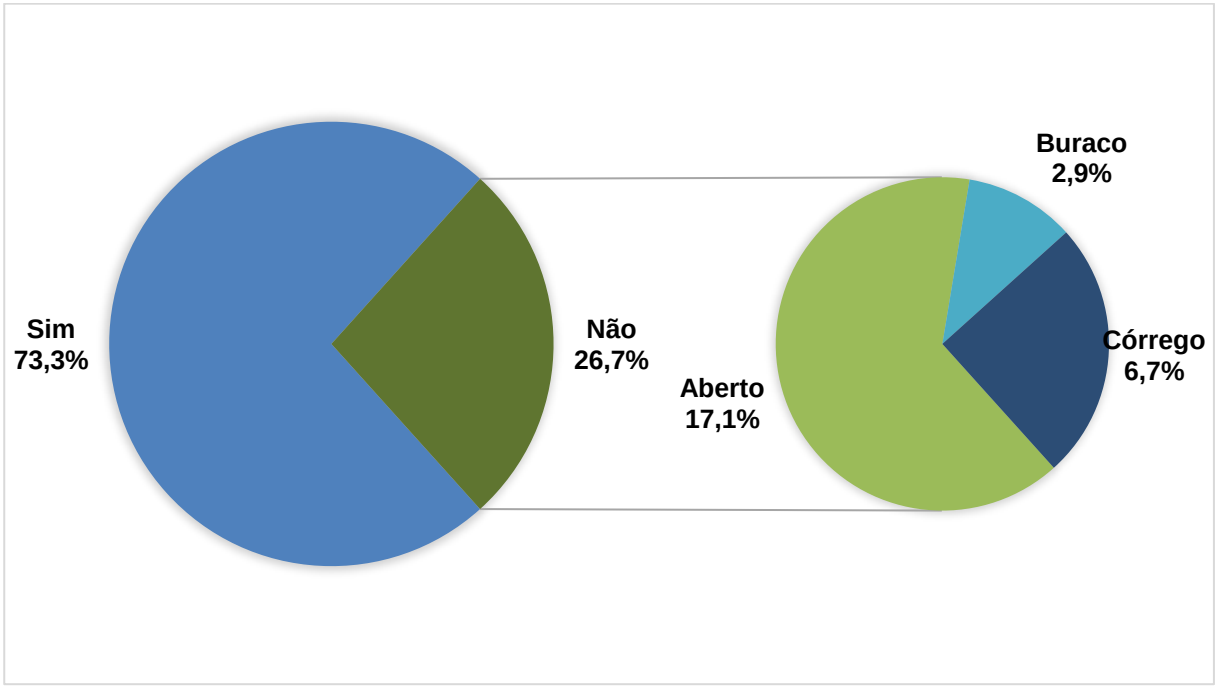
Pela análise destas informações, nota-se que a maioria dos domicílios (41,4%) utiliza a fossa séptica como fonte prioritária de esgotamento sanitário. Corroborando os dados da BRK Ambiental, 20,1% dispõem de redes coletoras de esgoto ou

pluvial, enquanto 19,4% contam com fossas rudimentares. Cabe mencionar que pelo menos 7,3% dos domicílios lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto neste distrito.

Adicionalmente, os moradores de Burarama que responderam ao questionário virtual aplicado durante a etapa de mobilização do presente Plano sugeriram o "aproveitamento do esgoto tratado na fertirrigação dos cafezais".

Tratando-se dos dados do Censo conduzido pela prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim, em 2010, verifica-se que a maioria dos moradores da zona rural de Burarama utilizavam fossas em suas propriedades (73,3%), enquanto os demais despejavam seu esgoto sobretudo à céu aberto. Estes dados podem ser melhor estudados no gráfico da Figura 9-13 adiante.

Figura 9-13 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Burarama.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, os resultados da pesquisa de campo conduzida em setembro de 2020 com os moradores das comunidades rurais de Burarama, mostram que não há rede de esgoto disponível nas localidades visitadas (Alto Petrópolis, Barra Alegre, Boa Conserva, Brejaúba, Cantagalo, Forquilha, Jacu, Oriente, Petrópolis, São Brás e São José do Barro Preto). Desta forma, sua população utiliza prioritariamente de fossas

individuais, com poucos casos de lançamento do esgoto direto em córregos (Boa Conserva).

Em relação à lançamentos na rede de drenagem, os entrevistados alegaram não contar com estas redes em suas localidades. No entanto, uma das respostas indica que foi dado início às obras para instalação do sistema em Jacu. Alguns moradores apontaram que há despejos irregulares de esgoto em córregos e rios na região em Barra Alegre, Boa Conserva e Forquilha.

Sobre fiscalizações, a maioria dos participantes da pesquisa afirmou não haver esse tipo de atividade na região ou disse já ter ocorrido há muitos anos (em Forquilha, Petrópolis e São Brás). A população alega ainda que há solicitações para que seja instalada rede de esgotamento sanitário para um loteamento na localidade de Jacu, bem como a construção de fossas em outras localidades.

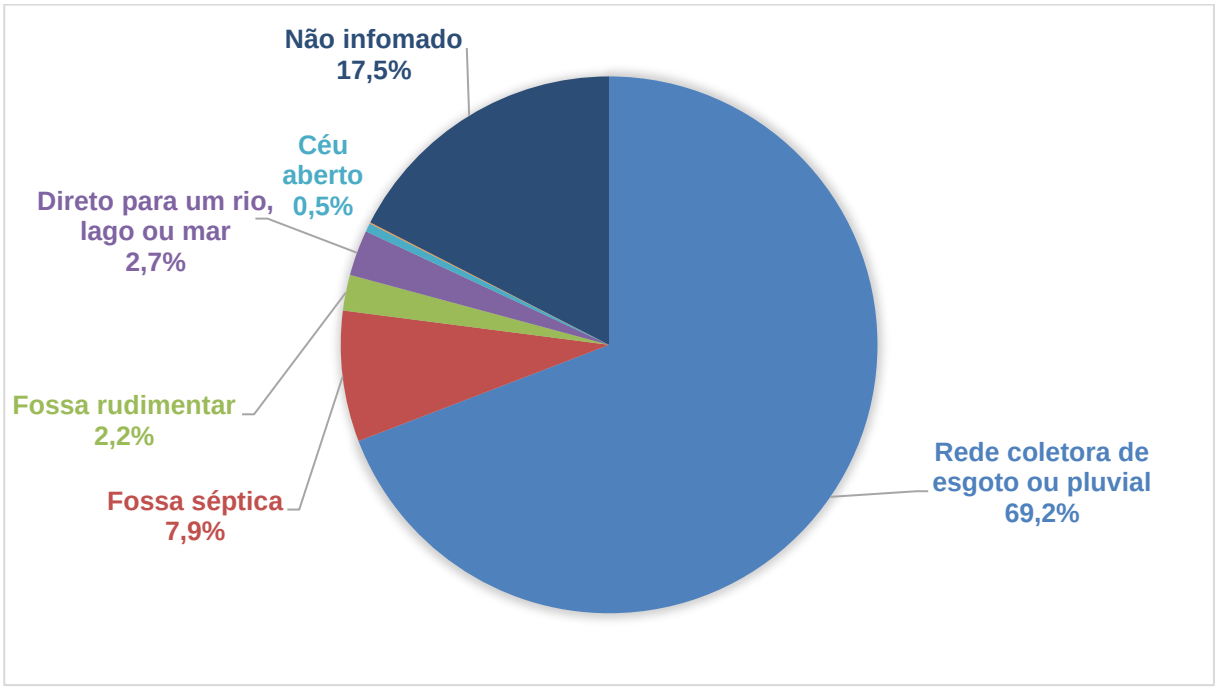
9.2.6 Conduru

Com uma capacidade de tratamento de 5,00 L/s e atualmente operando a uma vazão de 1,53 L/s, o sistema de esgotamento sanitário de Conduru é composto pela associação de uma Fossa Séptica com um Filtro Anaeróbico de Fluxo Ascendente, conforme outros sistemas operados pela BRK Ambiental no município. Seu efluente tratado é lançado no rio Castelo e o lodo gerado é destinado à ETE Sede.

Conforme garantiu a concessionária, 1.981 moradores do distrito tiveram seu esgoto coletado e tratado por este sistema em julho de 2020. Isso indica um índice de cobertura de 63,29% em Conduru.

Neste contexto, os dados do Programa de Saúde da Família (2020) apresentam outras opções de esgotamento sanitário empregados pelos habitantes do local (vide Figura 9-14).

Figura 9-14 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Conduru.

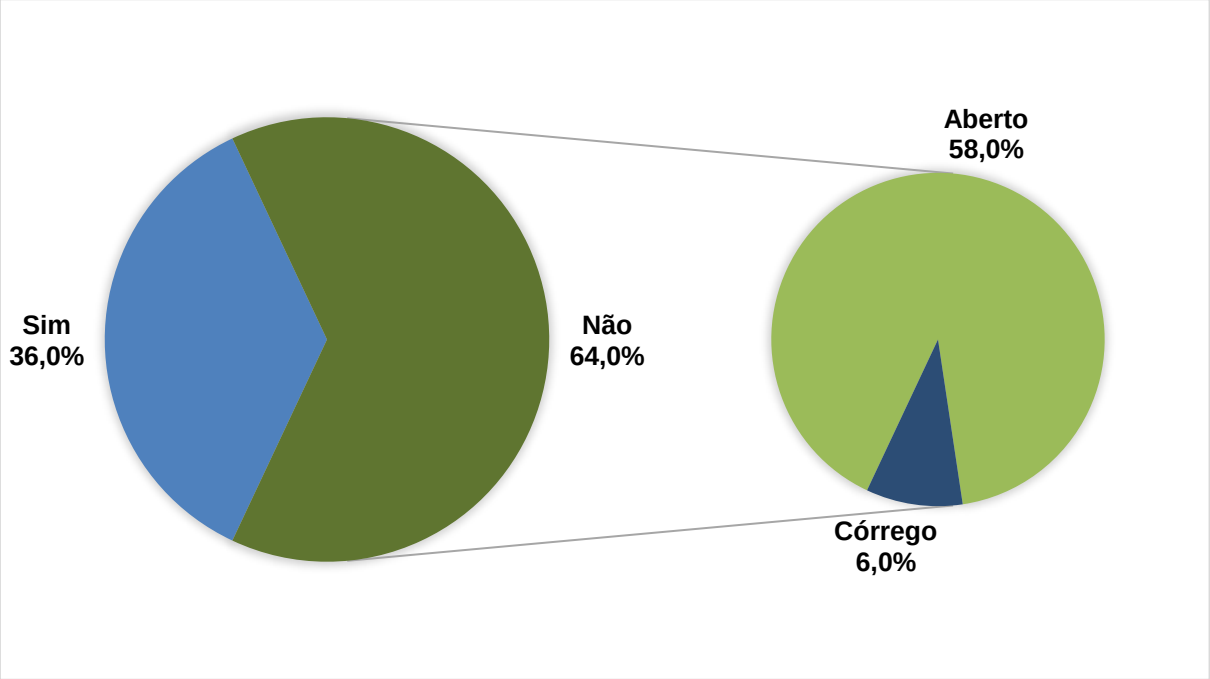


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Percebe-se que grande parte dos domicílios encaminham seus efluentes sanitários às redes coletoras de esgoto ou pluvial (69,2%). Também merecem destaque aqueles que declararam usar fossas sépticas (7,9%) e rudimentares (2,2%). Além disso, nota-se que pelo menos 3,2% dos domicílios ainda lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto em Conduru.

Numa análise apenas da área rural, o Censo Rural (2010) mostra que 64% dos proprietários rurais do distrito não possuíam fossa em sua localidade na ocasião, optando por lançar seus efluentes à céu aberto (vide Figura 9-15).

Figura 9-15 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Conduru.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Por fim, em setembro de 2020 este trabalho conduziu uma pesquisa de campo com moradores da zona rural de Conduru, especificamente nas localidades de Alegria de São José, Fazenda Bina (Tureba), Kafundó, Km 9 (Nossa Senhora Aparecida) e Sossego. Foi confirmada a ausência de uma rede de esgoto operada pela BRK ambiental na região, de modo que seus habitantes recorrem a fossas, com exceção dos moradores de Sossego, que ainda lançam seu esgoto no córrego, embora já tenham começado as obras para instalação de fossas.

Este trabalho também verificou a ausência tanto de uma ETE comunitária quanto de uma rede de drenagem nestas localidades. Adicionalmente, os entrevistados de Alegria de São José e Kafundó mencionaram que acreditam que ocorra o lançamento de esgoto em córregos, embora não saibam dizer exatamente onde.

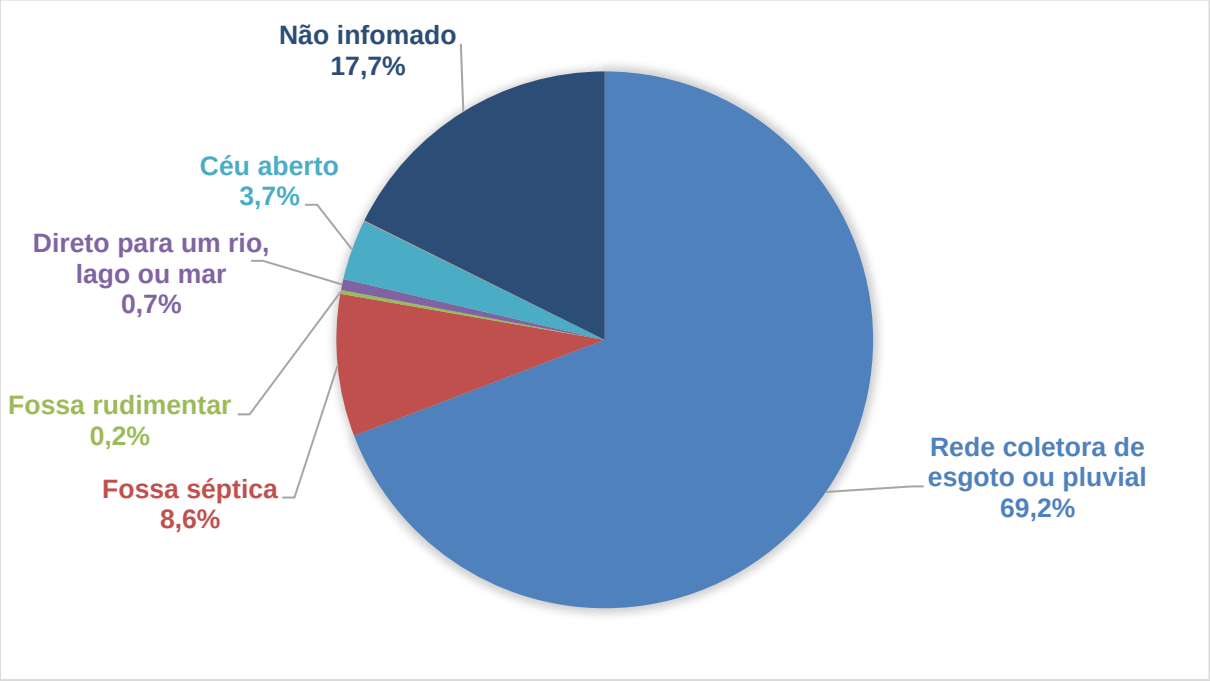
9.2.7 Itaoca

O sistema de esgotamento sanitário do distrito de Itaoca conta duas estações de tratamento, ETE Itaoca e ETE Alto Moledo, ambas compostas por fossa séptica associadas a filtro anaeróbico de fluxo ascendente. Nestas fossas ocorre a separação e transformação físico-química da matéria sólida, enquanto nos filtros a matéria orgânica é estabilizada pela ação de microrganismos anaeróbios que se desenvolvem e ficam retidos nos interstícios ou aderidos ao meio suporte que constitui o leito fixo pelo qual flui o esgoto.

Na ETE Itaoca, o tratamento apresenta uma capacidade de 13,00 L/s e funciona a uma vazão de 4,60 L/s, sendo seu efluente resultante lançado no Córrego Itaoca. Já a ETE Alto Moledo tem capacidade de tratar 1,00 L/s e atualmente opera a uma vazão de 0,09 L/s, lançando seu efluente tratado no Córrego Jacaré. O lodo gerado no processo destas estações é destinado adequadamente na ETE Sede.

Coletando e tratando o esgoto de 4.688 moradores do distrito em julho de 2020, este sistema apresentou uma cobertura de 77,70% dos habitantes de Itaoca. No entanto, mesmo este sendo o maior índice de atendimento em Cachoeiro de Itapemirim, com exceção da sede municipal, é importante que sejam apresentadas as demais alternativas de esgotamento empregadas no distrito. Para tanto, a Figura 9-16 apresenta o levantamento feito pelo Programa de Saúde da Família (2020) nesta ótica.

Figura 9-16 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Itaoca.



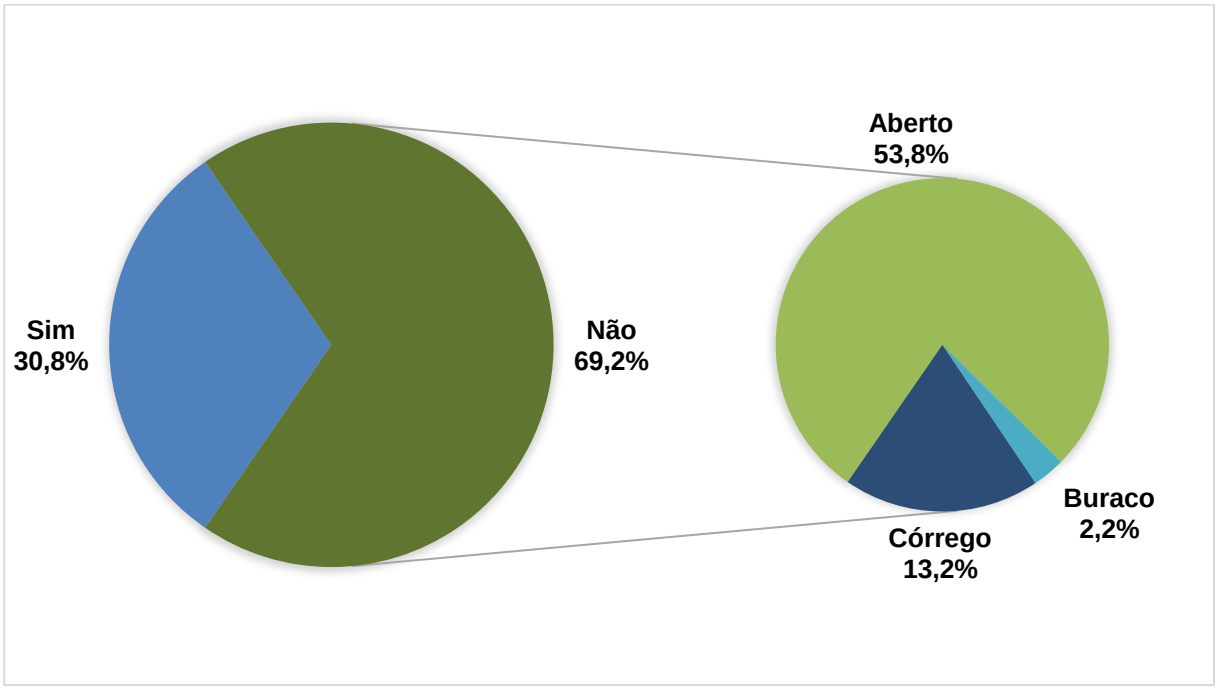
Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Estes dados indicam que 69,2% dos domicílios são contemplados com rede coletora de esgoto ou pluvial, enquanto 8,6% tratam seu esgoto com fossas sépticas e 0,2% com fossas rudimentares. Além disso, verifica-se que pelo menos 4,4% dos domicílios de Itaoca ainda lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto.

Segundo dados dos questionários de mobilização aplicados à população de Itaoca, a parcela que não tem rede de esgoto em sua rua (33% dos entrevistados) afirmou lançar seu esgoto à céu aberto. Esta fração dos moradores inclusive relatou não estar ligada no sistema operado pela concessionária tanto pelo desconhecimento da existência de uma rede esgoto em seus bairros quanto o receio pelo aumento nas contas, que estes consideram “muito altas”.

Já em relação à área rural de Itaoca, o Censo Rural (2010) relata que a maior parte de suas propriedades (69,2%) não contavam com fossas na ocasião em que a prefeitura fez este levantamento. Nestas a alternativa preferencial foi o lançamento dos efluentes sanitários à céu aberto, conforme é apresentado adiante na Figura 9-17.

Figura 9-17 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Itaoca.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM(2010).

Finalmente, este Plano realizou uma pesquisa de campo com moradores das localidades de Córrego do Caeté, Córrego do Óleo, Fazenda Beira Rio, Salgadinho e Valão de Areia em setembro de 2020. Nesta, os entrevistados confirmaram a ausência de uma rede de esgoto, com exceção de Valão de Areia, onde foi mencionada a presença de uma rede que não é usada, visto que seus habitantes acreditam ser “injusto pagar pelo serviço, optando por lançar seu esgoto no córrego ao lado da igreja”. Embora tenha sido mencionada esta rede, cabe ressaltar que a BRK não atua nesta região.

Este trabalho também constatou a ocorrência de lançamento *in natura* de esgoto em corpos hídricos da região, com exceção de Fazenda Beira Rio, onde os entrevistados afirmaram não ter conhecimento destes casos.

9.2.8 Pacotuba

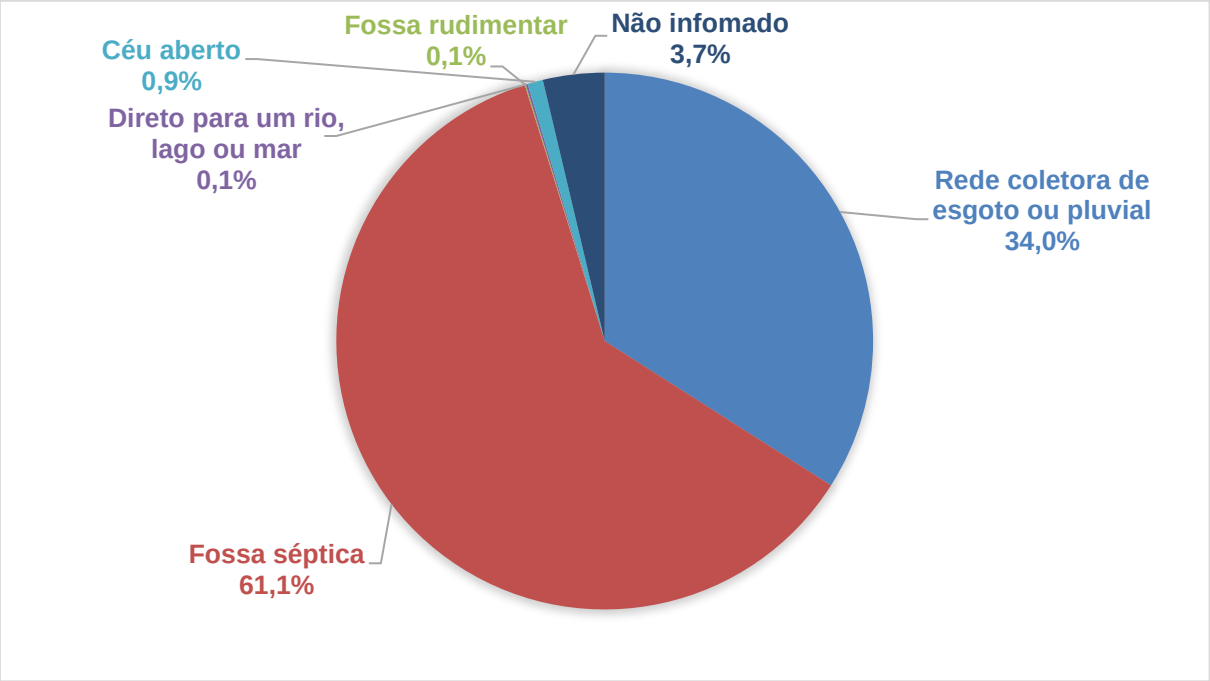
Assim como boa parte dos sistemas operados pela BRK Ambiental, o sistema de esgotamento sanitário de Pacotuba também é composto por tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto, fossa séptica e filtros anaeróbios de fluxo ascendente. Sua ETE tem capacidade de tratamento de 2,00 L/s, atualmente operando a uma

vazão de 0,90 L/s. Ao final de seu processo, o efluente resultante é lançado no rio Itapemirim, enquanto o lodo gerado passa por tratamento de desidratação em leito de secagem e então segue para disposição final em aterro sanitário.

De acordo com a concessionária, em julho de 2020 este sistema atendeu 989 moradores do distrito com coleta e tratamento de seu esgoto. Tal condição indica uma cobertura de 33,49% dos habitantes de Pacotuba.

Além da sistemática sob responsabilidade da BRK Ambiental, cabe ressaltar as demais formas de esgotamento adotadas por lá. Neste contexto, a Figura 9-18 apresenta o levantamento feito pelo Programa de Saúde da Família (2020) para o distrito em análise.

Figura 9-18 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Pacotuba.

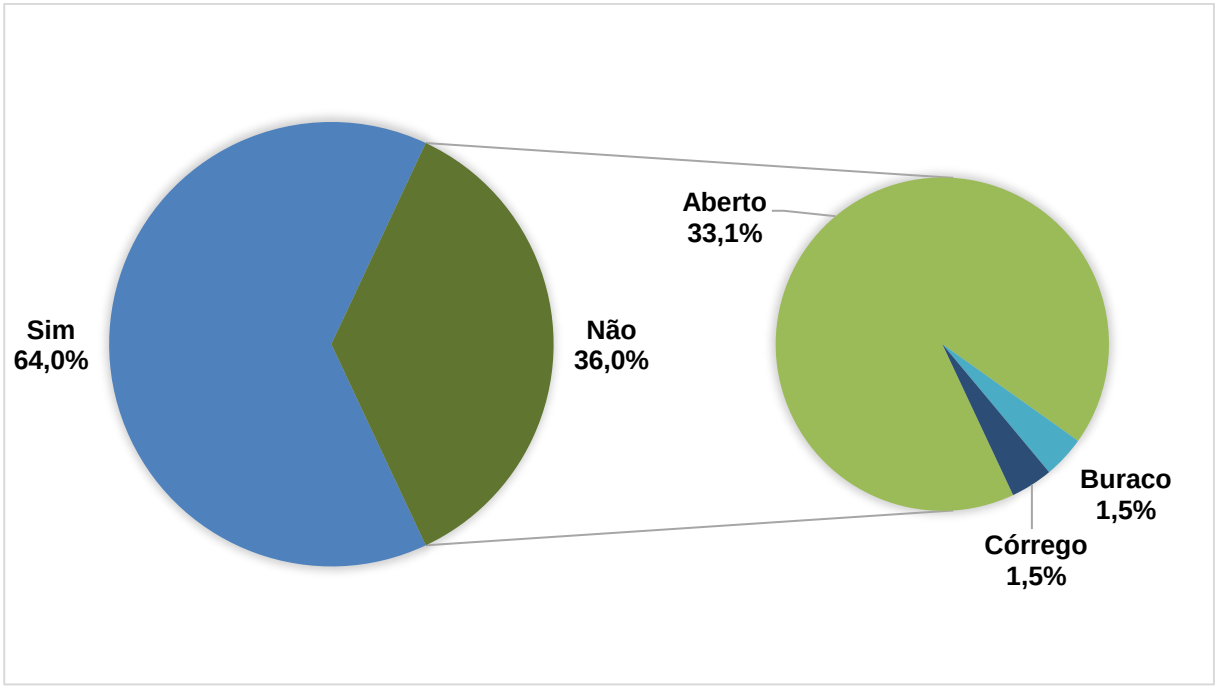


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Este recorte mostra que, além dos 34% dos domicílios que são contemplados com rede coletora de esgoto ou pluvial, a maior parte do distrito trata seu esgoto com fossas sépticas (61,1%), situação inclusive corroborada pelos questionários de mobilização aplicados de modo virtual aos moradores do distrito. Além disso, verifica-se que pelo menos 1% dos domicílios ainda lança seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto.

Sobre sua área rural, o Censo feito pela prefeitura em 2010 indica que 64% das propriedades de Pacotuba tratavam seus efluentes sanitários com fossas, enquanto o restante optava sobretudo pelo seu lançamento à céu aberto, vide Figura 9-19.

Figura 9-19 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Pacotuba.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, aqui são apresentados os resultados da pesquisa de campo feita com os moradores das comunidades rurais de Pacotuba no mês de agosto de 2020. Esta evidenciou que as localidades de Areial, Banca de Areia, Barra de Mutum (Fazenda Santa Júlia), Beira Alta, Bom Destino, Campos Elísios, Capoeirão, Fazenda Barela, Fazenda São J. da Mata, Fazenda São Manuel Caetano, Jabuticabeira, Mangueira, Monte Alegre, Morro Seco, Pedra Liza e Retiro não são atendidas pelo sistema de esgotamento operado pela BRK Ambiental.

Em virtude disso, boa parte de seus moradores utiliza fossas individuais, muitas sem a manutenção em dia, enquanto alguns fazem o lançamento do esgoto direto em córregos ou à céu aberto. Além disso, certos entrevistados relataram que existem solicitações (algumas feitas por meio de associações de moradores) para que seja implantada rede de esgoto em suas localidades, assim como pedidos de caminhão sugar e auxílio para construção de fossas.

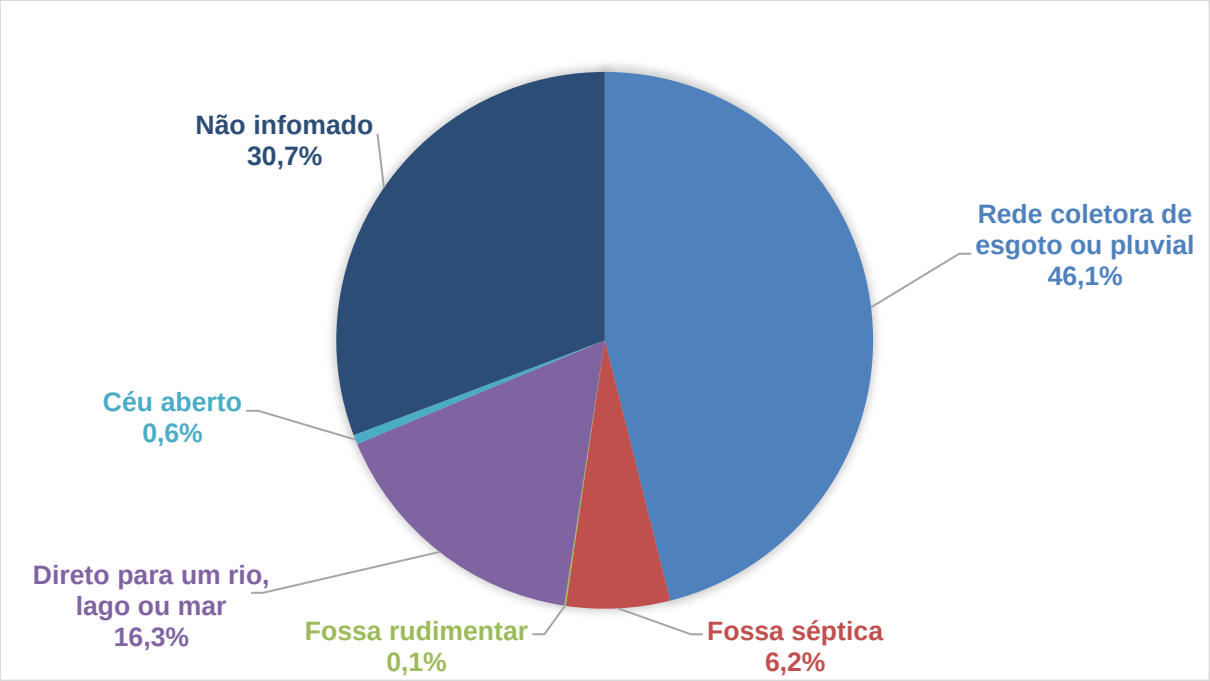
9.2.9 Gironda

Em Gironda, a estação que compõe seu sistema de esgotamento sanitário apresenta capacidade de tratamento de 3,00 L/s, operando atualmente a uma vazão de 0,32 L/s. Conforme observado em vários outros distritos, esta também é composta pela associação de fossa séptica a filtros anaeróbios de fluxo ascendente.

Seu efluente tratado é lançado no Ribeirão Salgado, ao passo que seu lodo é encaminhado para destinação na ETE Sede. Além disso, este sistema atendeu 387 moradores do distrito em julho de 2020, garantindo, portanto, coleta e tratamento de esgoto para 13,36% de Gironda. De acordo com os questionários de mobilização, a população acredita que boa parte do distrito não está ligada à rede de esgoto devido às suas casas estarem em cotas inferiores à rede, além de motivos financeiros, como custeio da ligação da residência e o aumento das contas.

Tendo em vista essa baixa cobertura pelo sistema da concessionária, é importante destacar as demais formas de esgotamento adotadas na região, conforme relata o Programa de Saúde da Família (2020), cujos resultados encontram-se dispostos nas Figura 9-20 adiante.

Figura 9-20 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de Gironda.

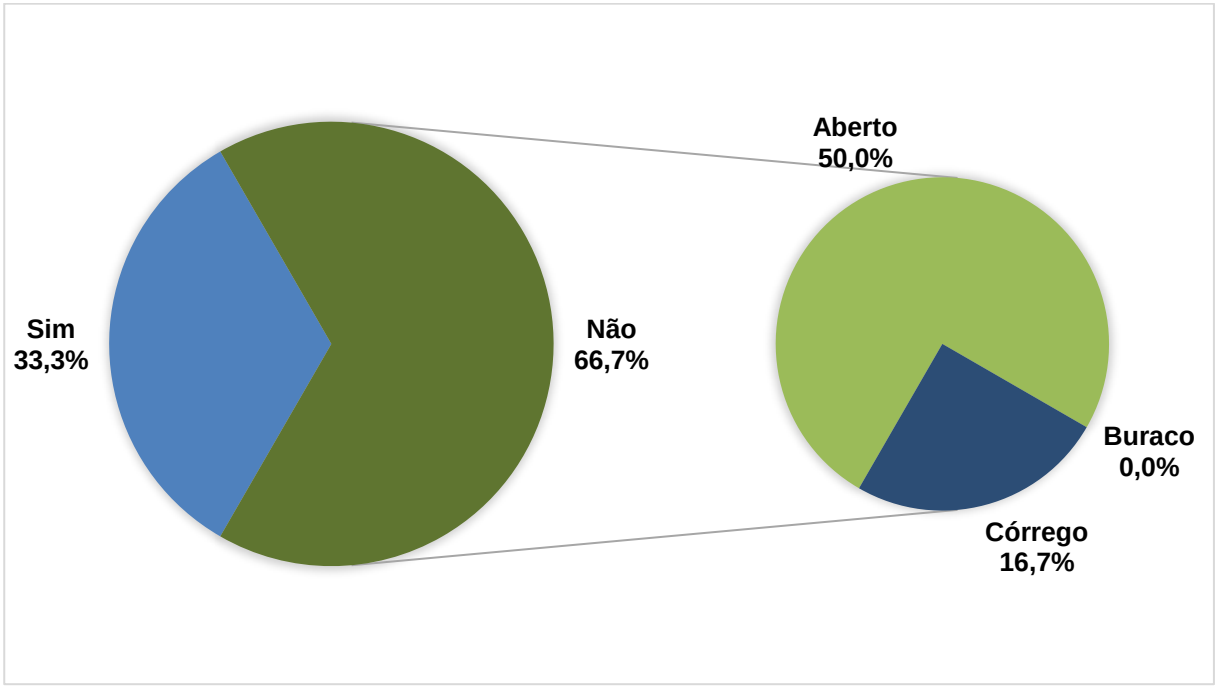


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Estes resultados indicam que 46,1% dos domicílios do distrito utilizam as redes coletoras (sejam estas tanto de esgoto quanto pluvial) para dispor seus efluentes sanitários. Cabe ressaltar que os questionários de mobilização indicam que um quarto da população entrevistada afirmou existir pontos de lançamento de esgoto na rede de drenagem do distrito. Além disso, 6,2% e 0,1% utilizam apenas fossas sépticas ou rudimentares, respectivamente, enquanto pelo menos 16,9% dos domicílios lançam seu esgoto em rios, lagos ou à céu aberto.

Numa análise específica de sua zona rural, o Censo feito pela prefeitura em 2010 relata que dois terços dos proprietários rurais não possuíam fossa em sua localidade, optando prioritariamente pelo lançamento de seus efluentes à céu aberto, como indica a Figura 9-21 adiante.

Figura 9-21 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Gironda.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, cabe mencionar que em agosto de 2020 foi conduzida uma pesquisa de campo nas localidades de Bom Jardim de Soturno (antigo Jacaré) e Santa Bárbara. Nesta, os entrevistados relataram trabalhar com fossas para tratar seus efluentes, devido à ausência de uma rede de esgoto da concessionária. Estes também mencionaram a inexistência de uma estação de tratamento comunitária, bem como

de uma rede de drenagem, além de terem relatado o lançamento de esgoto direto em córregos em Santa Bárbara.

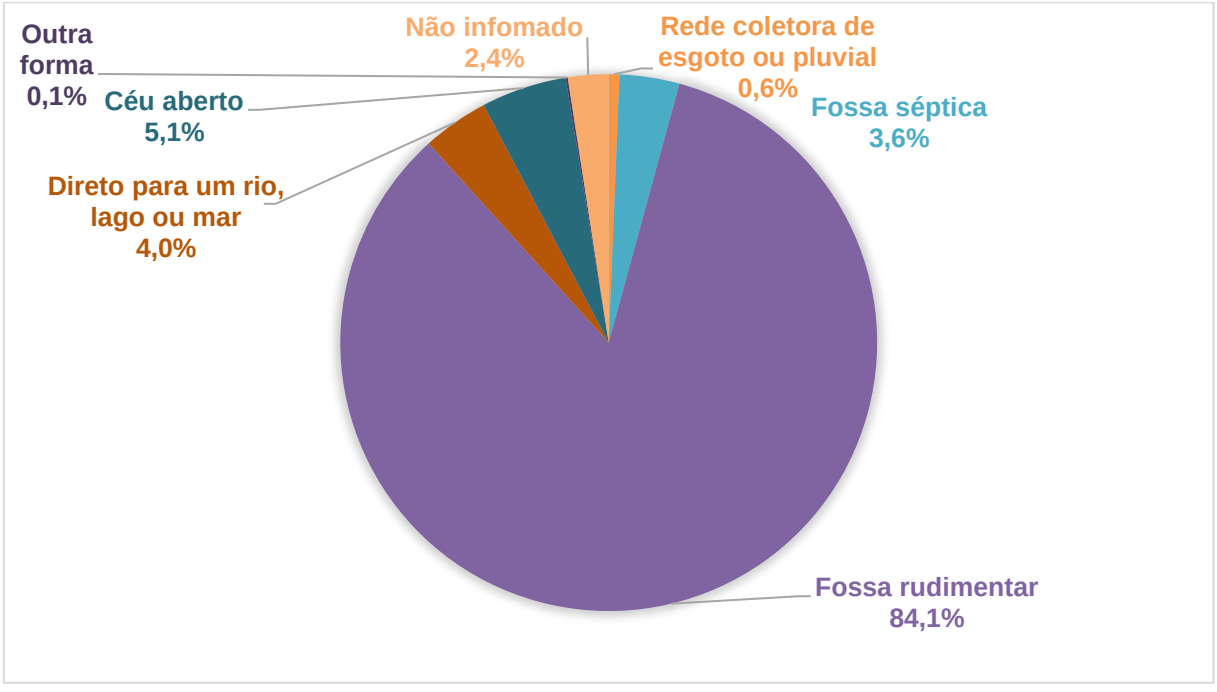
9.2.10 São Vicente

Com uma vazão atual de 0,02 L/s e capacidade de tratamento de 1 L/s, o sistema de esgotamento sanitário operado pela BRK Ambiental em São Vicente é formado por tratamento preliminar, elevatória de esgoto, fossa séptica e filtros anaeróbios de fluxo ascendente. Seu efluente tratado é lançado no Córrego São Vicente, enquanto o lodo gerado segue para destinação na ETE Sede.

Coletando e tratando o esgoto de 29 moradores do distrito em julho de 2020, verifica-se que este sistema apresenta uma cobertura de apenas 1,71% dos habitantes de São Vicente. Inclusive, salienta-se que todos os respondentes do questionário de mobilização no local relataram a ausência de uma rede de esgoto na rua em que vivem, recorrendo, portanto, a fossas para o seu esgotamento.

Tendo em vista este baixo percentual, é importante discutir as alternativas de esgotamento predominantes em São Vicente. Neste contexto, a Figura 9-22 ilustra os resultados levantados pelo Programa de Saúde da Família (2020) sobre tal problemática.

Figura 9-22 - Formas de esgotamento sanitário no distrito de São Vicente

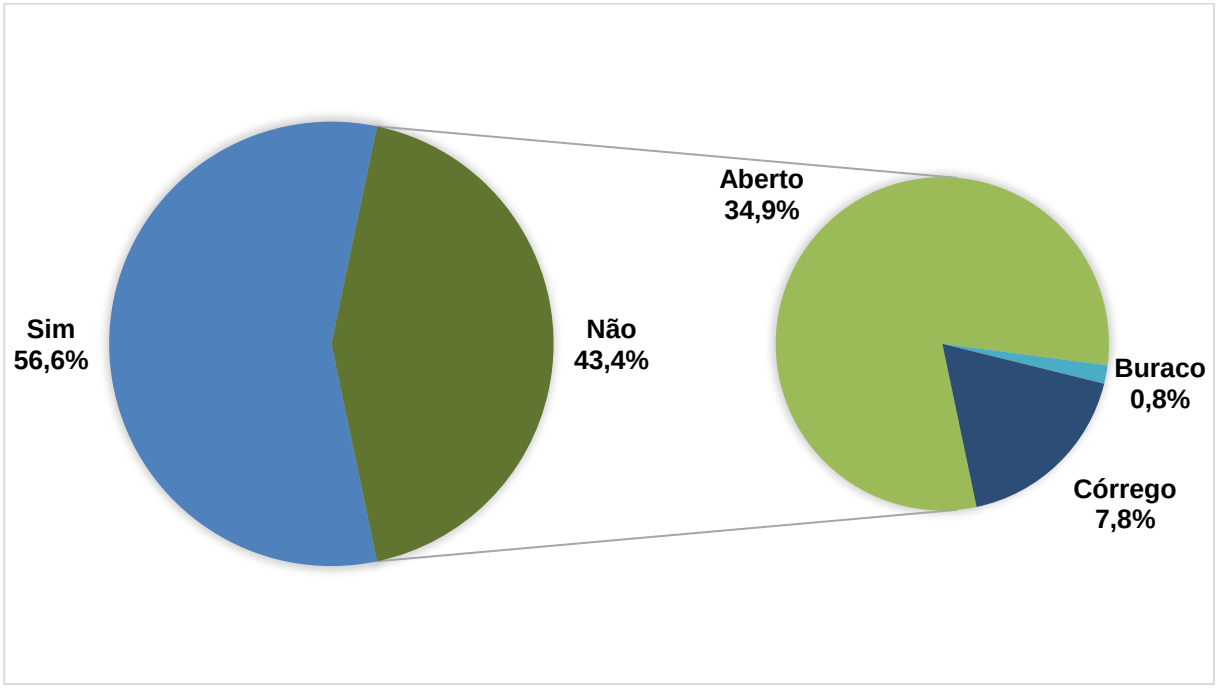


Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Com apenas 0,6% de seus domicílios encaminhando seu efluente sanitário às redes coletoras, verifica-se que as fossas rudimentares se configuram como a opção preferencial do distrito, estando presentes em 84,1% deste. Ressalta-se ainda que pelo menos 9,1% dos domicílios fazem o lançamento direto de seus efluentes em rios, lagos ou à céu aberto.

Tratando-se exclusivamente de sua zona rural, os dados do Censo realizado pela prefeitura em 2010 relatam que a maior parte dos proprietários de São Vicente contavam com fossas (56,6%). Já em relação aos demais, a maioria lançava seu esgoto à céu aberto, conforme é indicado na Figura 9-23 adiante.

Figura 9-23 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural de São Vicente.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Finalmente, é importante que sejam discutidos os resultados referentes à pesquisa de campo conduzida em setembro de 2020 junto aos moradores das comunidades rurais de São Vicente. Estes confirmam que não há rede de esgoto disponível em Alto São Vicente, Boa Vista, Bom Jardim, Cachoeira Alta, Fruteiras, Independência, Monte Verde, Cantagalo, São José do Cantagalo, Usina São Miguel e Vargem Alegre. A população entrevistada destas localidades recorre predominantemente a

fossas individuais, embora tenham sido citados casos de lançamento de esgoto direto em córregos ou à céu aberto (Bom Jardim e São José do Cantagalo).

A população também afirma que há solicitações para que sejam realizadas melhorias das condições sanitárias na região, assim como pedidos de construção de fossas em algumas localidades. Foi relatado ainda que há muitos problemas de alagamento na região, que são agravados pelo extravasamento de fossas sem manutenção.

Em relação à lançamento na rede de drenagem, os entrevistados afirmaram não haver tais redes em suas localidades, enquanto outros apontaram que ocorrem lançamentos irregulares diretamente nos rios. Já sobre eventuais fiscalizações, a maioria dos participantes afirmaram que esta atividade não ocorre na região atualmente, tendo acontecido somente há muitos anos.

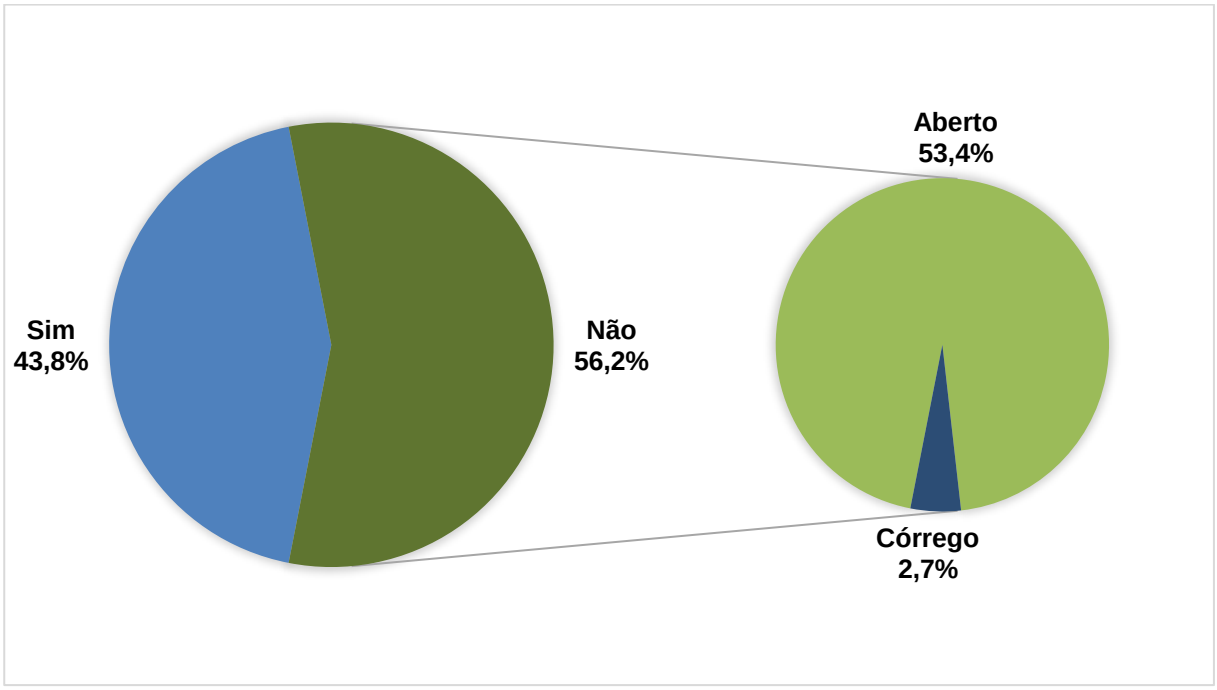
9.2.11 Gruta

O distrito de Gruta não é contemplado pelo sistema de esgotamento sanitário operado pela BRK Ambiental. Segundo as respostas do questionário virtual de mobilização social, seus habitantes afirmaram empregar fossas sépticas para tratar seus efluentes, tendo inclusive alegado não sofrer impactos com a ausência de uma rede coletora.

Além disso, cabe mencionar que aqui também não serão apresentados os resultados do Programa de Saúde da Família (como feito nos distritos anteriores), pois seus dados aparecem em conjunto com os da sede municipal. Apresentá-los como a realidade de Gruta seria, portanto, um equívoco, já que refletiria em suma a realidade dos habitantes da sede, uma vez que esta abriga quase 90% da população municipal.

Tratando, portanto, de sua zona rural, os dados do Censo Rural (2010) indicam que a maioria de suas propriedades (56%) não possuíam fossas na ocasião em que a prefeitura fez este levantamento. Nestes casos, a alternativa preferencial era o lançamento do esgoto à céu aberto, vide Figura 9-24.

Figura 9-24 – Existência de fossa e área de lançamento do esgoto na área rural no distrito de Gruta.



Fonte: Adaptado de CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (2010).

Adicionalmente, em agosto de 2020 foi conduzida uma pesquisa de campo junto aos moradores das localidades de Gruta, Alto Gruta, Santa Isabel e Urtiga sobre a temática. Esta evidenciou que, devido à ausência tanto de uma rede coletora quanto de uma estação de tratamento comunitária, o uso de fossas é a alternativa preferencial para o esgotamento sanitário da região. Apesar disso, foram mencionados casos de lançamento de esgoto diretamente em rios e córregos em Alto Gruta.

Sobre atividades de fiscalização, foram relatadas apenas uma análise das fossas de Santa Isabel há cerca de 7 anos e uma visita de agentes de saúde em Urtiga para falar sobre as fossas e sua importância. Os entrevistados também ressaltaram que fizeram solicitações para serem atendidos com rede de esgoto, mas ainda não foram atendidos.

9.3 QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO

A BRK Ambiental realiza o monitoramento da qualidade do efluente de cada uma de suas estações de tratamento, emitindo relatório mensais sobre as condições do que é lançado nos corpos receptores de cada sistema. Em seu próprio laboratório de

controle de processos, a concessionária conduz ensaios de Oxigênio Dissolvido (OD), Temperatura, pH e Sólidos Sedimentáveis. Já para as análises da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Coliformes Termotolerantes/*Escherichia Coli*, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos em Suspensão Total, Fósforo Total, Óleos e Graxas e Nitrogênio Amoniacal, a BRK envia suas amostras para o laboratório da Eurofins/ASL, situado em Rio Claro/SP.

Todos estes parâmetros são analisados conforme as Portarias de Outorga de cada estação de tratamento, bem como os padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Os limites máximos de DBO de lançamento outorgados às ETEs encontram-se dispostos na Tabela 9-7 abaixo.

Tabela 9-7 - Dados de outorga das ETEs do município de Cachoeiro de Itapemirim.

ETE	***DBO outorgada (mg/L)***
Alto Moledo	57
Burarama	49
Conduru	57
Córrego dos Monos	52
Coutinho	100
Itaoca	60
Gironda	80
Pacotuba	120
São Vicente	80
Sede	30
Soturno	56

Fonte: BRK Ambiental (2020c).

Embora a maioria dos parâmetros analisados esteja dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 430/2011, os relatórios disponibilizados pela BRK de qualidade dos efluentes tratados mostram que, no ano de 2019, os valores máximos de DBO exigidos pelas outorgas foram diversas vezes excedidos, sem haver, entretanto, justificativa apresentada para tais ocorrências. Quando consideradas as concentrações aferidas em agosto de 2019 (dispostas ao final deste documento, no Anexo C), apenas as ETEs da Sede (Coronel Borges), São Vicente e Soturno obtiveram concentrações dentro do limite outorgado.

9.4 CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES SANITÁRIOS

Em Cachoeiro de Itapemirim, todos os corpos receptores de efluentes sanitários estão situados na região hidrográfica do rio Itapemirim. A Tabela 9-8 apresenta a relação deste, bem como a vazão de lançamento do efluente bruto e a vazão do próprio corpo receptor conforme informado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos.

Tabela 9-8 - Corpos receptores de efluentes sanitários no município.

Nome da Estação	Localização (Datum WGS 84)	Vazão Atual (Lançamento Efluente Tratado)	Vazão Corpo Receptor (Informação das Portarias de Outorga)
Sede	282211 / 7692308	205,56 L/s	2.625 L/s
Alto Moledo	281420 / 7704900	0,09 L/s	7,8 L/s
Burarama	255592 / 7710924	0,44 L/s	20,9 L/s
Conduru	271085 / 7712378	1,53 L/s	65 L/s
Córrego dos Monos	270739 / 7691258	1,31 L/s	29,8 L/s
Coutinho	272083 / 7703832	0,74 L/s	64,1 L/s
Gironda	282808 / 7706652	0,32 L/s	50,6 L/s
Itaoca	276645 / 7706130	4,60 L/s	55,1 L/s
Pacotuba	263748 / 7702582	0,90 L/s	63,3 L/s
São Vicente	282091 / 7714102	0,02 L/s	13,1 L/s
Soturno	283945 / 7701938	2,35 L/s	109,7 L/s

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A avaliação da qualidade da água destes corpos é um fator de grande relevância para o planejamento socioeconômico de uma região, uma vez que os recursos hídricos poderão ter diversos usos em uma determinada bacia. Sendo assim, a Tabela 9-9 adiante apresenta o estudo dos principais parâmetros referentes ao lançamento de cargas difusas diárias pelos habitantes não contemplados pela coleta e tratamento de esgoto operados pela BRK segundo os dados de dezembro de 2019. Nesta, ressalta-se que foi adotado o valor de 54 g/hab.dia para o cálculo da carga da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), segundo recomendação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 9649/1986. Já para os parâmetros fósforo total, nitrogênio total e *E. coli*, foram empregados, respectivamente, as concentrações de 1,35 g/hab.dia, 8,00 g/hab.dia e entre 109 – 1.012 org/hab.dia (variando em função do nível de saúde da população, sendo valores maiores para os casos de precárias condições sanitárias) (VON SPERLING, 2005).

Tabela 9-9 – Carga difusa lançada pela população sem coleta e tratamento em cada distrito do município de Cachoeiro de Itapemirim.

Distrito	População sem coleta e tratamento	DBO (kg/hab.dia)	Fósforo total (kg/hab.dia)	Nitrogênio total (kg/hab.dia)	*E.coli* [1] (org./hab.dia)
Burarama	1.141	61,6	1,5	9,1	1,1E+13
Conduru	1.085	58,6	1,5	8,7	1,1E+13
Córrego dos Monos	1.031	55,7	1,4	8,2	1,0E+13
Coutinho	669	36,1	0,9	5,4	6,7E+12
Gironda + Santana	2.426	131,0	3,3	19,4	2,4E+13
Gruta	1.179	63,7	1,6	9,4	1,2E+13
Itaoca + Alto Moledo	1.176	63,5	1,6	9,4	1,2E+13
Pacotuba	1.941	104,8	2,6	15,5	1,9E+13
São Vicente	1.652	89,2	2,2	13,2	1,7E+13
Sede [2]	2.487	134,3	3,4	19,9	2,5E+13
Soturno	2.458	132,7	3,3	19,7	2,5E+13
Total Municipal	**17.244**	**931,2**	**23,3**	**138,0**	**1,7E+14**

Fonte: Autoria própria. Legenda: [1] Foi considerado o valor de 10^{10} org./hab.dia para a média do parâmetro *E. coli*; [2] Como a estimativa populacional de 2019 para a Sede é menor que a estimativa dos habitantes atendidos pela BRK Ambiental, o valor de "2.487" para o parâmetro "População sem coleta e tratamento" foi considerado como a subtração de sua população atendida com abastecimento de água pela população atendida com coleta e tratamento de esgoto.

Conforme apresentado, nota-se que a sede do município, bem como os distritos de Vargem Graned do Soturno e Gironda são aqueles que merecem maior atenção no cenário de prognóstico de ampliação da cobertura de esgoto, uma vez que possuem maior lançamento de carga difusa pela população residente que não tem seu esgoto coletado e tratado pela concessionária dos serviços. Salienta-se também que a discussão e o incremento da análise da carga difusa e a consequente implementação do tratamento serão tratados em um dos futuros Produtos Especiais deste trabalho, especificamente no capítulo de risco à contaminação por efluentes domésticos.

9.5 AVALIAÇÃO DAS REDES COLETORAS

Apesar de demonstrar um bom índice de cobertura e de extensão de redes coletoras, parte do esgoto coletado em Cachoeiro de Itapemirim não é destinado ao tratamento. Isso ocorre devido à existência de sistemas unitários e mistos, caracterizados pela coleta de esgoto pela rede de drenagem pluvial, o que resulta no seu lançamento direto em córregos e rios, conforme discutido anteriormente, sobretudo nos relatórios do Programa de Saúde da Família.

Além da evidente contaminação destes corpos hídricos, tais despejos proporcionam uma gama de novos problemas à população. Dentre eles, destaca-se o recorrente incômodo causado pelo mau cheiro exalado por estes cursos d'água e pelas redes de drenagem pluvial, especialmente durante os períodos quentes. Tal situação motivou o desenvolvimento e execução do Projeto Tratar, que conduziu um diagnóstico do funcionamento das redes coletoras quanto à destinação do esgoto coletado na sede do município.

Assim sendo, para cada uma de suas bacias de esgotamento foram analisadas a destinação para a estação de tratamento, destinação sazonal para tratamento por meio de Tomada de Tempo Seco (TTS) e destinação diretamente em cursos d'água. Deste modo, entre janeiro de 2017 e dezembro de 2019 foram mapeados e classificados os mais de 480 km de redes coletoras que compõem o sistema de esgotamento da sede do município. Isso possibilitou, inclusive, a identificação dos pontos fracos do sistema.

Em suma, os dados fornecidos pela Agersa (2019b) mostram que, no ano de 2017, a situação das redes coletoras da sede municipal era a seguinte:

- 63,0% das redes destinavam esgoto diretamente para a ETE;
- 18,5% destinavam precária e sazonalmente para a ETE por meio das TTS;
- 18,5% destinavam diretamente para cursos d'água.

Com base nessas informações, a Agersa e a concessionária realizaram serviços de melhorias necessárias ao sistema, buscando a eliminação de lançamentos inadequados de esgoto bruto. Diante disto, as melhorias consolidadas no sistema de esgotamento da sede até 2019 envolveram a construção de novas redes principais e secundárias e sistemas de bombeamento e recalque. Tais obras acarretaram em

ganhos de eficiência ao sistema, principalmente em termos de aumento de redes conectadas diretamente à estação de tratamento, além da consequente diminuição de redes com lançamento direto de esgoto em curso d'água.

A Tabela 9-10 apresenta, em síntese, a mudança da situação das redes coletoras da sede municipal no período compreendido entre 2017 e 2019.

Tabela 9-10 – Comparação da situação das redes coletoras em 2017 e 2019.

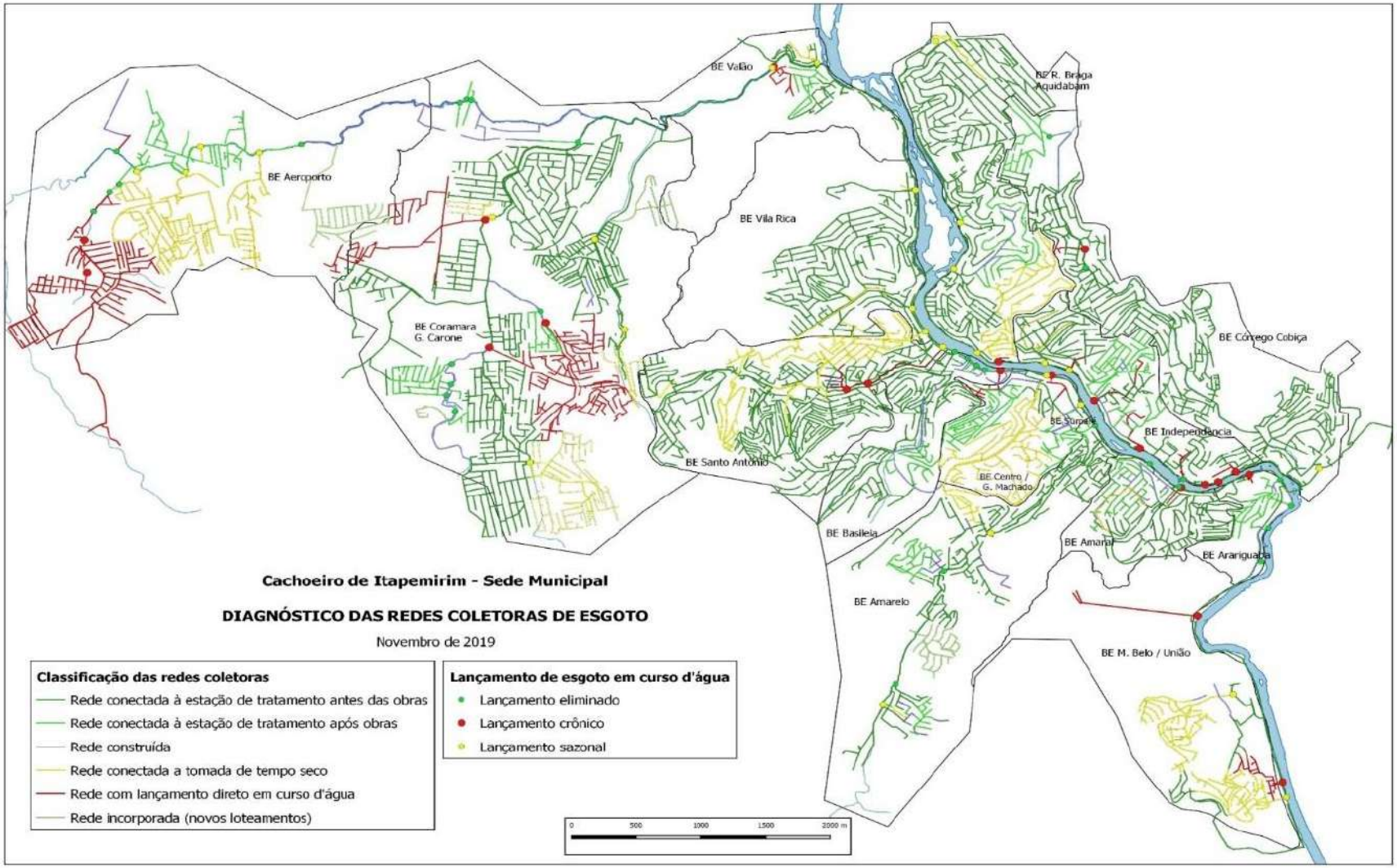
Classificação das redes	Janeiro 2017		Novembro 2019	
	km	%	km	%
Redes conectadas diretamente à ETE	296	63,0	364	76,0
Redes com lançamento em TTS (SSA e SU)	87	18,5	75	15,0
Redes com lançamento em curso d'água (SSA e SU)	87	18,5	41	9,0

Fonte: Agersa (2019b).

Conforme se pode observar na Tabela 9-10, houve cerca de 68 km de acréscimo de redes conectadas à estação de tratamento, o que acarretou no aumento do índice de redes conectadas de 63% para 76%. As redes com lançamento direto em curso d'água, por sua vez, reduziram-se em mais da metade, passando de um montante da ordem de 87 km para menos de 41 km.

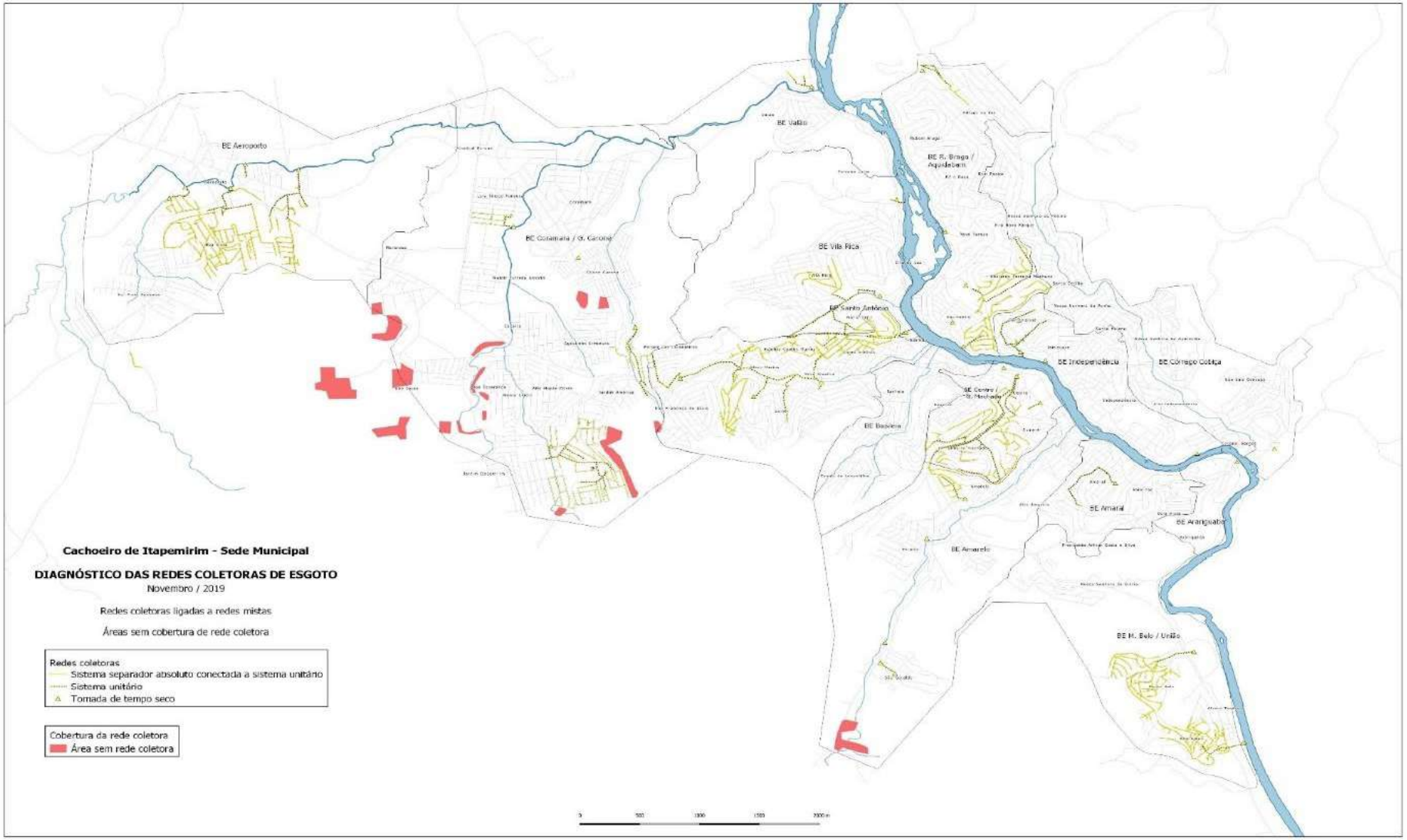
Por fim, a Figura 9-25 apresenta o mapa das redes coletoras de esgoto da sede, retratando o panorama atual do serviço de coleta quanto à destinação dos efluentes após a implementação do Projeto Tratar. Já a Figura 9-26 apresenta o mapa das redes coletoras ligadas a redes mistas e áreas sem cobertura de rede coletora de esgoto.

Figura 9-25 – Mapa das redes coletoras de esgoto da sede municipal após Projeto Tratar.



Fonte: Agersa (2019b).

Figura 9-26 - Mapa das redes coletoras de esgoto da sede municipal ligadas a redes mistas e sem cobertura de rede coletora.

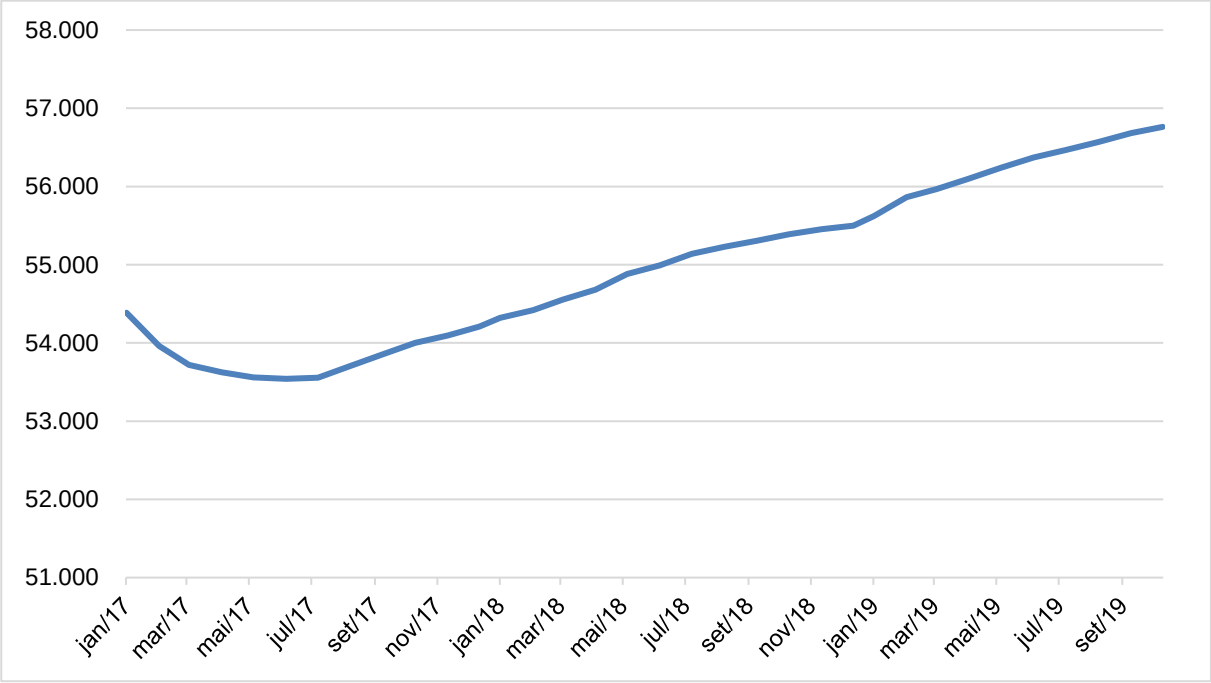


Fonte: Agersa (2019b).

9.6 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Em outubro de 2019, o sistema de esgotamento sanitário de Cachoeiro de Itapemirim alcançou o total de 56.762 ligações, conforme detalhada a Figura 9-27, que ilustra a evolução deste montante desde janeiro de 2017.

Figura 9-27 - Número de ligações totais de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2017 - 2019).



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Tratando-se dos indicadores apresentados nos relatórios do SNIS, a Tabela 9-11 detalha uma análise do período entre 2015 e 2018 do número de ligações totais e ativas, além da quantidade de economias ativas de esgoto e a extensão da rede por ligação.

Tabela 9-11 - Evolução da quantidade de ligações e economias no município entre 2015 a 2018.

Ano	Quantidade de ligações totais de esgotos	Quantidade de ligações ativas de esgotos	Quantidade de economias ativas de esgotos	Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	Extensão da rede de esgoto por ligação (m/ligação)
2015	53.860	50.835	65.526	60.292	9,03
2016	54.351	51.285	66.242	61.160	9,16
2017	54.211	51.503	66.118	61.042	9,33
2018	55.501	51.731	67.886	62.688	9,49

Fonte: SNIS (2016; 2018a; 2019a; 2019b).

Com relação às tarifas, o município realiza uma cobrança pelo esgotamento sanitário de acordo com o tipo de estabelecimento (residencial, comercial, industrial ou público), sua faixa de consumo e o volume utilizado. A Tabela 9-12 apresenta as tarifas atualmente aplicadas pela concessionária, enquanto a Tabela 9-13 identifica as tarifas praticadas pela Cesan nos municípios em que atua no Espírito Santo com esgotamento sanitário.

Tabela 9-12 - Tarifas vigentes para o esgotamento sanitário em Cachoeiro de Itapemirim.

Estabelecimento	Faixa de Consumo (m^3)	Custo por m^3
Residencial	0 a 10	R$ 2,47
	11 a 20	R$ 5,50
	21 a 30	R$ 5,69
	31 a 40	R$ 6,70
	> 40	R$ 6,70
Comercial	0 a 10	R$ 7,66
	11 a 20	R$ 9,64
	21 a 30	R$ 10,96
	31 a 40	R$ 11,85
	> 40	R$ 11,85
Industrial	0 a 10	R$ 11,48
	11 a 20	R$ 11,48
	21 a 30	R$ 11,48
	31 a 40	R$ 13,18
	> 40	R$ 13,18
Pública	0 a 10	R$ 7,36
	11 a 20	R$ 9,71
	21 a 30	R$ 10,78
	31 a 40	R$ 11,56
	> 40	R$ 12,53

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Tabela 9-13 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água pela Cesan nos municípios por ela atendidos no Espírito Santo.

Estabelecimento	Faixa de Consumo (m^3)	Coleta - Custo por m^3	Coleta e Tratamento - Custo por m^3	Disponibilidade de Rede	
Residencial	0 a 10	R$ 0,85	R$ 2,70	Fixo: R$ 5,73 +	0,68
	11 a 15	R$ 0,99	R$ 3,18		0,79
	16 a 20	R$ 1,70	R$ 5,42		1,36
	21 a 30	R$ 1,87	R$ 5,97		1,49
	31 a 50	R$ 1,99	R$ 6,37		1,59
	> 50	R$ 2,08	R$ 6,66		1,66

Tabela 9-13 - Tarifas vigentes para o abastecimento de água pela Cesan nos municípios por ela atendidos no Espírito Santo.

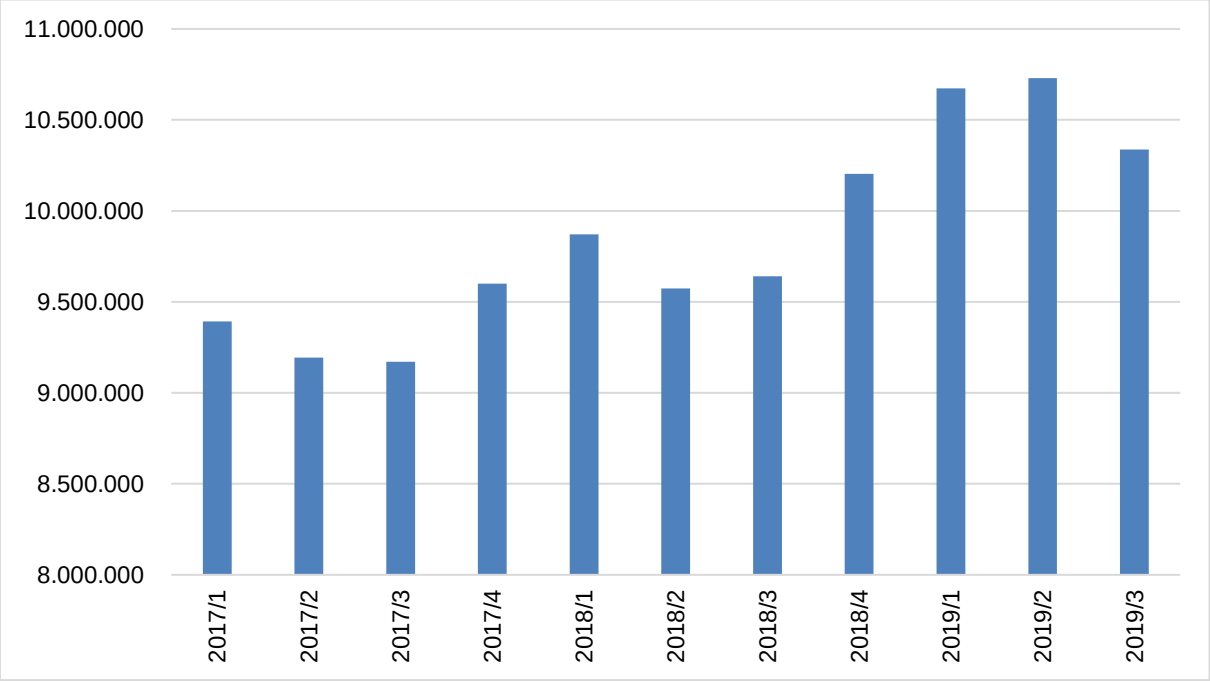
Estabelecimento	Faixa de Consumo (m^3)	Coleta - Custo por m^3	Coleta e Tratamento - Custo por m^3	Disponibilidade de Rede	
Comercial e Serviços	0 a 10	R$ 1,35	R$ 5,39	Fixo: R$ 9,11 +	1,08
	11 a 15	R$ 1,52	R$ 6,09		1,22
	16 a 20	R$ 2,11	R$ 8,45		1,69
	21 a 30	R$ 2,22	R$ 8,89		1,78
	31 a 50	R$ 2,29	R$ 9,17		1,83
	> 50	R$ 2,36	R$ 9,44		1,89
Industrial	0 a 10	R$ 2,17	R$ 8,66	Fixo: R$ 14,64 +	1,73
	11 a 15	R$ 2,23	R$ 8,92		1,78
	16 a 20	R$ 2,42	R$ 9,69		1,94
	21 a 30	R$ 2,45	R$ 9,78		1,95
	31 a 50	R$ 2,51	R$ 10,04		2,01
	> 50	R$ 2,56	R$ 10,22		2,04
Pública	0 a 10	R$ 1,41	R$ 5,64	Fixo: R$ 9,53 +	1,13
	11 a 15	R$ 1,59	R$ 6,37		1,27
	16 a 20	R$ 2,05	R$ 8,18		1,63
	21 a 30	R$ 2,11	R$ 8,45		1,69
	31 a 50	R$ 2,14	R$ 8,57		1,71
	> 50	R$ 2,17	R$ 8,68		1,73

Fonte: CESAN (2020).

Pela simples análise das tabelas acima nota-se que as tarifas aplicadas pela Cesan são subdivididas em mais faixas de consumo, além de apresentarem diferenciação quando é oferecido o serviço, mas o proprietário não realiza a ligação na rede, bem como quando há coleta e tratamento do esgoto ou quando somente há sua coleta. Salienta-se que estas categorizações propiciam uma cobrança mais condizente com o que é de fato usufruído.

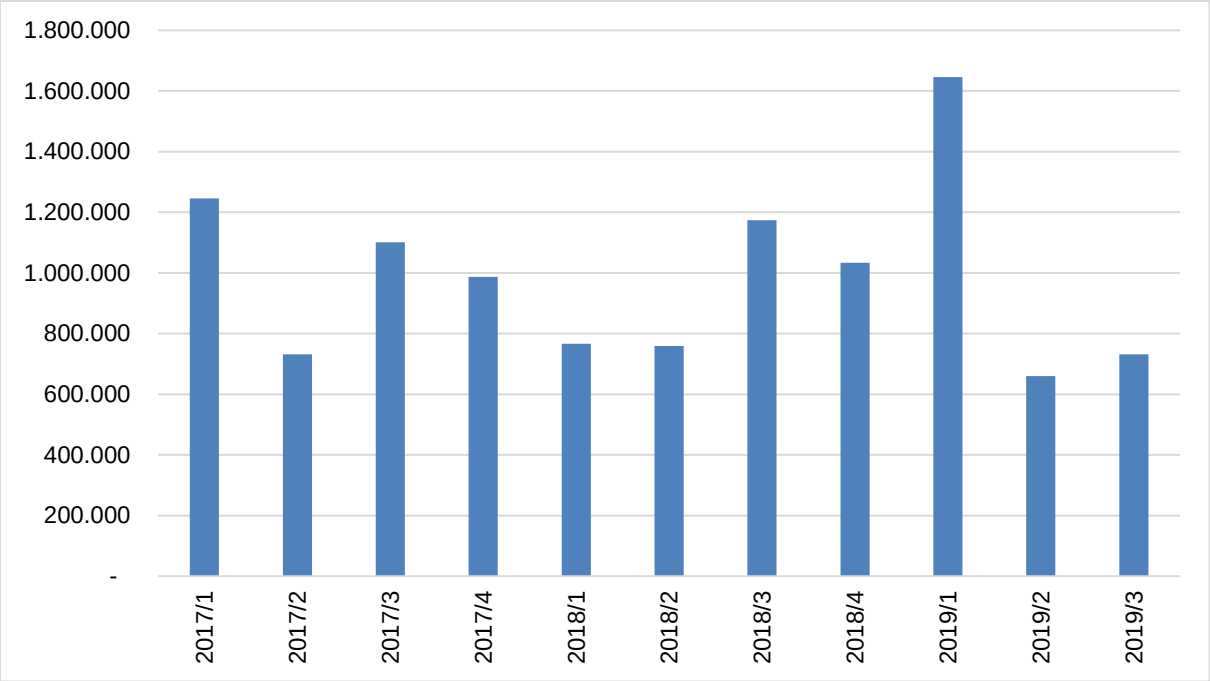
Com base nestas tarifas, a Figura 9-28 mostra a receita operacional direta obtida com o esgotamento sanitário pela concessionária entre janeiro de 2017 e março de 2019. Adicionalmente, a Figura 9-29 apresenta os investimentos realizados pela empresa no setor.

Figura 9-28 – Receita operacional direta com esgotamento sanitário no município (em R$).



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Figura 9-29 – Investimentos realizados no esgotamento sanitário no município (em R$).

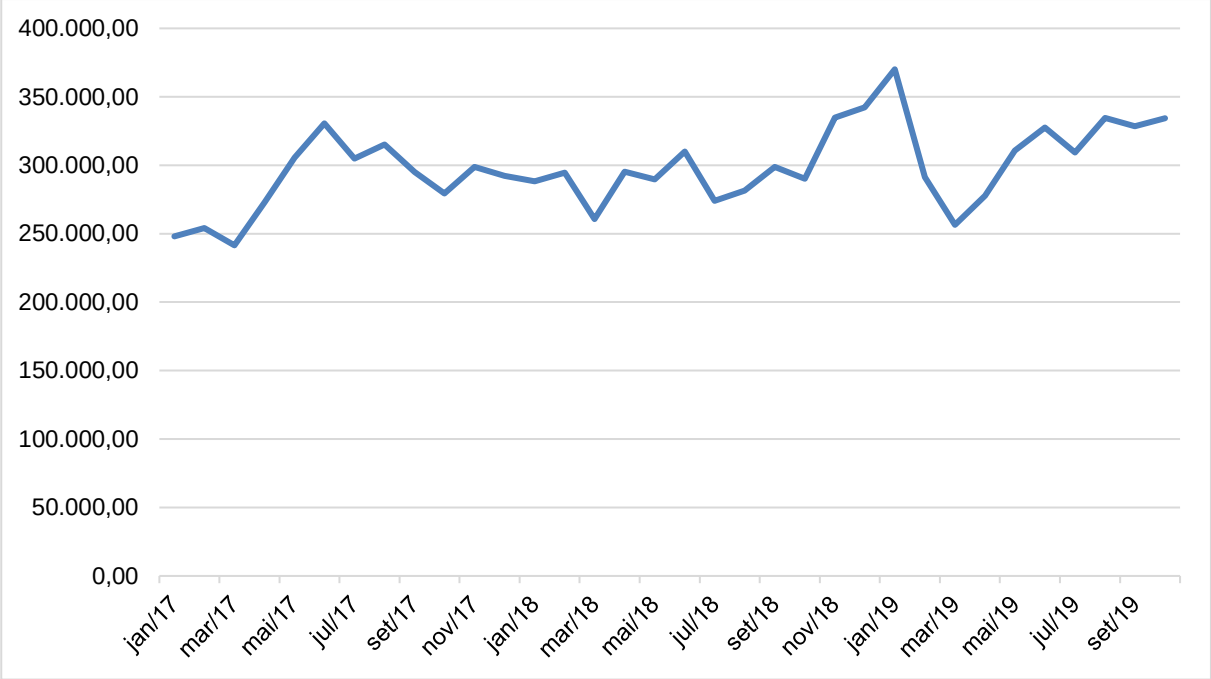


Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Em relação à energia elétrica, dados do SNIS mostram que seu índice de consumo em sistemas de esgotamento sanitário no município foi de 0,49 kWh/m^3 em 2018 (SNIS, 2019b). De acordo com a BRK Ambiental, em outubro de 2019 tal gasto

atingiu o montante de R$ 334.303,06, conforme pode ser observado pela análise da evolução destes valores presente na Figura 9-30.

Figura 9-30 - Consumo de energia do sistema de esgotamento sanitário entre 2017 e 2019 (em R$).



Fonte: BRK Ambiental (2020c).

9.7 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS

Conforme detalhado anteriormente, o sistema de esgotamento sanitário de Cachoeiro de Itapemirim conta com 11 estações de tratamento para atender seus distritos e sede. Considerando a capacidade de tratamento e vazão atual empregada no funcionamento de cada uma destas, a Tabela 9-14 detalha sua capacidade disponível para expansão, tanto em termos de vazão quanto do percentual necessário para atingir sua capacidade máxima de tratamento.

Tabela 9-14 - Capacidade de tratamento, vazão atual, vazão outorgada e capacidade disponível para expansão das ETEs de Cachoeiro de Itapemirim

ETE	Capacidade do Tratamento	Vazão Atual	Vazão Outorgada	Capacidade disponível para expansão	
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(%)
Sede	289,40	205,56	420,0	83,84	28,97
Alto Moledo	1,00	0,09	0,6	0,91	91,00

Tabela 9-14 - Capacidade de tratamento, vazão atual, vazão outorgada e capacidade disponível para expansão das ETEs de Cachoeiro de Itapemirim

ETE	Capacidade do Tratamento	Vazão Atual	Vazão Outorgada	Capacidade disponível para expansão	
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(%)
Burarama	2,00	0,44	1,9	1,56	78,00
Conduru	5,00	1,53	5,0	3,47	69,40
Córrego dos Monos	3,30	1,31	2,2	1,99	60,30
Coutinho	3,00	0,74	2,7	2,26	75,33
Gironda	3,00	0,32	0,6	2,68	89,33
Itaoca	13,00	4,60	13,2	8,40	64,62
Pacotuba	2,00	0,90	2,2	1,10	55,00
São Vicente	1,00	0,02	0,7	0,98	98,00
Soturno	10,00	2,35	8,6	7,65	76,50

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Além desta análise, uma das formas de se estimar o aumento da geração de águas residuárias em um município é a partir de uma aproximação com base em seus dados de abastecimento de água. Assim sendo, considerando a relação proposta pela NBR 9.649/1986 de que 80% da água efetivamente consumida pode se tornar esgoto, os dados de projeção de consumo de água (apresentados anteriormente nas Tabelas 8-18 e 8-19 do item “8.8.2 Oferta de água pelos sistemas existentes”) podem ser transformados em estimativas de geração de esgoto que deverá ser coletado e tratado em Cachoeiro de Itapemirim entre os anos de 2019 a 2040.

Considerando estes resultados (expostos adiante nas Tabelas 9-15 e 9-16), pode-se entender que as ETEs localizadas em Sede, Itaoca, Vargem Grande do Soturno, Córrego dos Monos, Burarama, e Coutinho têm capacidade para atender a toda a população distrital no horizonte de projeto. Por outro lado, as ETEs de Gironda, Pacotuba e São Vicente não possuem capacidade suficiente para atender a toda a população distrital, embora possam suportar o incremento de vazão gerado pela população já atendida no horizonte de projeto. Ressalta-se ainda que outros fatores deverão ser considerados para uma adequada expansão dos sistemas, como a taxa de contribuição de infiltração.

Tabela 9-15 - Estimativa de geração de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2019-2029), em L/s.

Distrito	*Atendimento*	*2019*	*2020*	*2021*	*2022*	*2023*	*2024*	*2025*	*2026*	*2027*	*2028*	*2029*
Sede	Toda população	206,35	207,85	209,10	210,36	211,64	212,92	214,21	215,21	216,22	217,23	218,25
Itaoca	Toda população	6,82	6,87	6,91	6,96	7,00	7,04	7,08	7,12	7,15	71,8	7,22
	População já atendida	6,70	6,75	6,79	6,83	6,87	6,91	6,95	6,99	7,02	7,05	7,09
Vargem Grande do Soturno	Toda população	5,51	5,55	5,58	5,62	5,65	5,68	5,72	5,75	5,77	5,80	5,83
	População já atendida	3,61	3,64	3,66	3,68	3,70	3,72	3,75	3,76	3,78	3,80	3,82
Gironda	Toda população	3,27	3,30	3,32	3,34	3,36	3,38	3,40	3,41	3,43	3,45	3,46
	População já atendida	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84
Córrego dos Monos	Toda população	2,83	2,85	2,86	2,88	2,90	2,92	2,93	2,95	2,96	2,98	2,99
	População já atendida	2,11	2,13	2,14	2,15	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23
Gruta	Toda população	1,32	1,33	1,34	1,35	1,35	1,36	1,37	1,38	1,38	1,39	1,40
	População urbana	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43
Conduru	Toda população	3,43	3,46	3,48	3,50	3,52	3,54	3,56	3,58	3,60	3,61	3,63
	População já atendida	2,71	2,73	2,75	2,77	2,78	2,80	2,82	2,83	2,84	2,86	2,87
Pacotuba	Toda população	3,34	3,36	3,38	3,40	3,42	3,45	3,47	3,48	3,50	3,52	3,53
	População já atendida	1,18	1,18	1,19	1,20	1,21	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,24
	População urbana	1,19	1,20	1,21	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,25	1,26
São Vicente	Toda população	1,88	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99
	População já atendida	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33
Burarama	Toda população	1,75	1,76	1,77	1,78	1,80	1,81	1,82	1,83	1,83	1,84	1,85
	População já atendida	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51
	População urbana	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58
Coutinho	Toda população	1,59	1,61	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69
	População já atendida	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,47	1,48	1,49	1,49

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9-16 - Estimativa de geração de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim (2030-2040), em L/s.

Distrito	*Atendimento*	*2030*	*2031*	*2032*	*2033*	*2034*	*2035*	*2036*	*2037*	*2038*	*2039*	*2040*
Sede	Toda população	219,27	220,01	220,76	221,50	222,26	223,01	223,5	223,50	223,98	224,47	225,45
Itaoca	Toda população	7,25	7,27	7,30	7,32	7,35	7,37	7,39	7,41	7,42	7,44	7,45
	População já atendida	7,12	7,14	7,17	7,19	7,22	7,24	7,26	7,27	7,29	7,30	7,32
Vargem Grande do Soturno	Toda população	5,85	5,87	5,89	5,91	5,93	5,95	5,97	5,98	5,99	6,01	6,02
	População já atendida	3,83	3,85	3,86	3,87	3,89	3,90	3,91	3,92	3,93	3,93	3,94
Gironda	Toda população	3,48	3,49	3,50	3,51	3,52	3,54	3,54	3,55	3,56	3,57	3,58
	População já atendida	1,85	1,85	1,86	1,87	1,87	1,88	1,88	1,89	1,89	1,89	1,90
Córrego dos Monos	Toda população	3,00	3,01	3,02	3,03	3,04	3,05	3,06	3,07	3,07	3,08	3,09
	População já atendida	2,24	2,25	2,26	2,27	2,7	2,28	2,29	2,29	2,30	2,30	2,31
Gruta	Toda população	1,40	1,41	1,41	1,42	1,42	1,43	1,43	1,43	1,44	1,44	1,44
	População urbana	0,43	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Conduru	Toda população	3,65	3,66	3,67	3,68	3,70	3,71	3,72	3,73	3,73	3,74	3,75
	População já atendida	2,88	2,89	2,90	2,91	2,92	2,93	2,94	2,95	2,95	2,96	2,97
Pacotuba	Toda população	3,55	3,56	3,57	3,58	3,60	3,61	3,62	3,62	3,63	3,64	3,65
	População já atendida	1,25	1,25	1,26	1,26	1,27	1,27	1,27	1,28	1,28	1,28	1,28
	População urbana	1,27	1,27	1,27	1,28	1,28	1,29	1,29	1,29	1,30	1,30	1,30
São Vicente	Toda população	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,04	2,05	2,05	2,06
	População já atendida	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34
Burarama	Toda população	1,86	1,87	1,87	1,88	1,89	1,89	1,90	1,90	1,90	1,91	1,91
	População já atendida	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
	População urbana	0,58	0,58	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,60	0,60	0,60
Coutinho	Toda população	1,69	1,70	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,73	1,73	1,74	1,74
	População já atendida	1,50	1,51	1,51	1,52	1,52	1,53	1,53	1,53	1,54	1,54	1,54

Fonte: Autoria própria.

Finalmente, cabe mencionar a questão da outorga de direito de uso, que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, bem como garantir o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. Assim, a Tabela 9-17 mostra as vazões máximas de lançamento outorgadas às ETEs no município de Cachoeiro de Itapemirim, assim como a capacidade de tratamento atual dos sistemas.

Tabela 9-17 - Dados de outorga das ETEs do município de Cachoeiro de Itapemirim.

ETE	***Vazão máxima outorgada (L/s)***	***Capacidade de tratamento (L/s)***
Sede	420,0	289,4
Alto Moledo	0,6	1,0
Burarama	1,9	2,0
Conduru	5,0	5,0
Córrego dos Monos	2,2	3,3
Coutinho	2,7	3,0
Gironda	0,6	3,0
Itaoca	13,2	13,0
Pacotuba	2,2	2,0
São Vicente	0,7	1,0
Soturno	8,6	10,0

Fonte: BRK Ambiental (2020c).

Com exceção das ETEs da Sede, Itaoca e Pacotuba, observa-se que as capacidades de tratamento das estações do município são superiores ao valor outorgado, embora suas vazões atuais ainda sejam inferiores. Isso indica a necessidade de uma revisão da outorga no caso destas estações atingirem sua capacidade máxima.

Neste contexto, cabe mencionar que a Agência Nacional de Águas (ANA), conforme determina a Lei nº 9.433/1997, é a instituição responsável pela análise técnica para a emissão da outorga em corpos hídricos de domínio da União (lagos, rios e quaisquer correntes d’água que passam por mais de um estado, ou que sirvam de limite com outros países ou unidades da Federação). Já em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser realizada junto ao órgão gestor estadual de recursos hídricos (ANA, 2020).

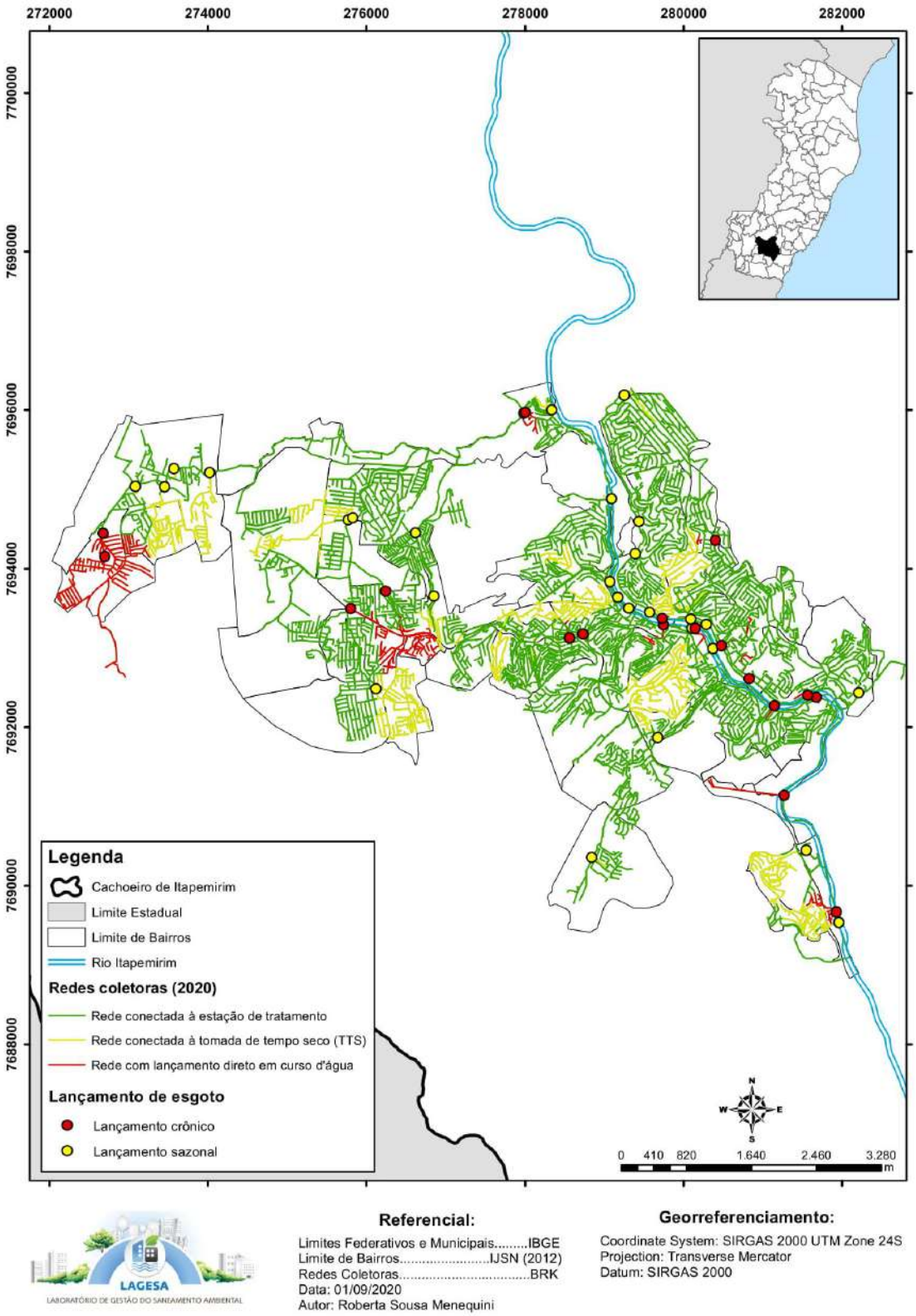
9.8 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR EFLUENTES SANITÁRIOS

As atividades antrópicas desenvolvidas numa bacia hidrográfica podem desencadear alterações na qualidade ou quantidade da água dos seus corpos receptores. Nesse contexto, além das características hidrogeológicas locais, as áreas susceptíveis à contaminação estão diretamente associadas à natureza da atividade humana ali praticada, como é o caso do lançamento de efluentes de origem doméstica, industrial, irrigação e mais.

Com um índice de coleta e tratamento de 96,38% do esgoto de seus habitantes, na sede de Cachoeiro de Itapemirim destaca-se a presença de um sistema de tratamento a nível secundário. Este é responsável pela remoção de matéria orgânica e eventualmente pela remoção de nutrientes, como nitrogênio e fósforo. Do ponto de vista ambiental, o lançamento de efluentes ricos nestes parâmetros poderia desencadear a eutrofização dos reservatórios municipais, o que dificultaria o aproveitamento dos recursos hídricos para fins de abastecimento público e piscicultura, por exemplo.

Tendo isso em vista, na Figura 9-31 encontra-se o diagnóstico da rede coletora de esgoto presente na sede do município. Salienta-se que o Apêndice E apresenta uma versão em formato A3 deste mapa, com um melhor destaque dos bairros que identifica.

Figura 9-31 – Diagnóstico Atual (2020) das redes coletores de esgoto presente no município.

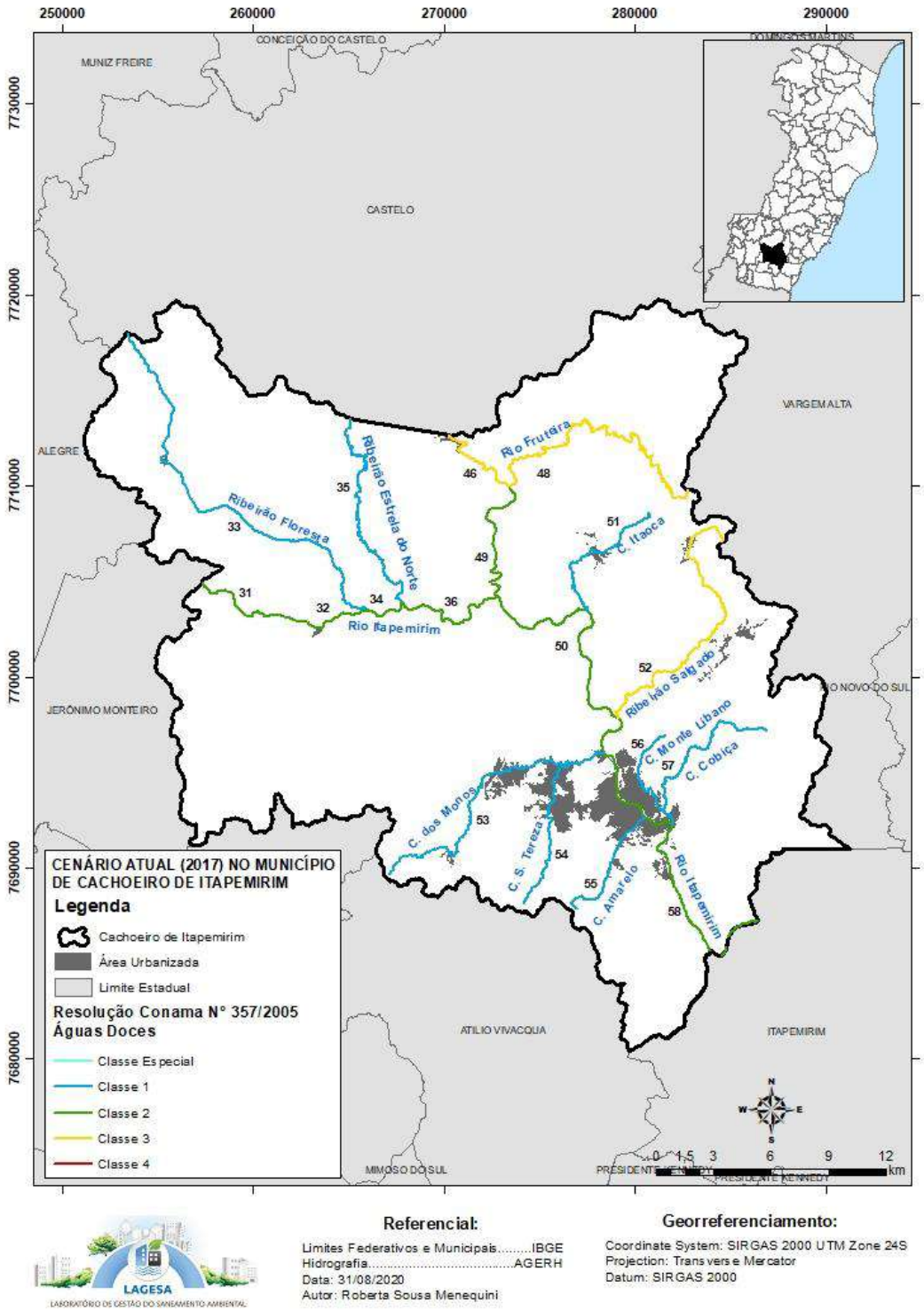


Fonte: Autoria própria.

Conforme representado acima, nota-se que a região do bairro de Rui Pinto Bandeira e uma porção do bairro Boa Vista possuem rede com lançamento direto em curso d'água, além de lançamentos crônicos. Outro ponto que merece destaque são os bairros Alto Monte Cristo, Jardim América e uma pequena porção do bairro Agostinho Simonato, os quais também possuem rede com lançamento direto em curso d'água. Também vale destacar ainda a região à jusante da calha do rio Itapemirim, onde ocorre uma significativa concentração de pontos com lançamento crônico e sazonal de esgoto.

Considerando também as simulações feitas pela Agência Estadual de Recursos Hídricos para o enquadramento dos cursos d'água do município no período de 2017/2037, foi conduzida uma análise do cenário atual dos principais rios presentes no município de Cachoeiro de Itapemirim, conforme representa a Figura 9-32 adiante. Esta mostra que estes corpos são predominantemente enquadrados como de Classe 1 ou 2, apresentando, portanto, uma boa qualidade de suas águas, tendo como principais usos permitidos o abastecimento para consumo humano, aquicultura, proteção das comunidades aquáticas, a recreação de contato primário, dentre outros.

Figura 9-32 – Enquadramento dos corpos hídricos presentes no município com base no estudo da Agerh para a bacia hidrográfica do rio Itapemirim de 2017.



Fonte: Agerh (2018).

Numa ótica mais pontual da Figura 9-32, nota-se que apenas a cabeceira do rio Fruteira e do Ribeirão Salgado encontram-se enquadrados na Classe 3, o que significa que estes somente poderão ter suas águas utilizadas para o abastecimento humano após o tratamento convencional ou avançado. Adicionalmente, as águas desses corpos hídricos estão restritas ao uso de pesca amadora, recreação de contato secundário, dessedentação animal, navegação, harmonia paisagística e irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

Considerando os questionários de mobilização social aplicados, os entrevistados da sede municipal citaram diversos pontos de lançamento de esgoto bruto em corpos hídricos, a saber:

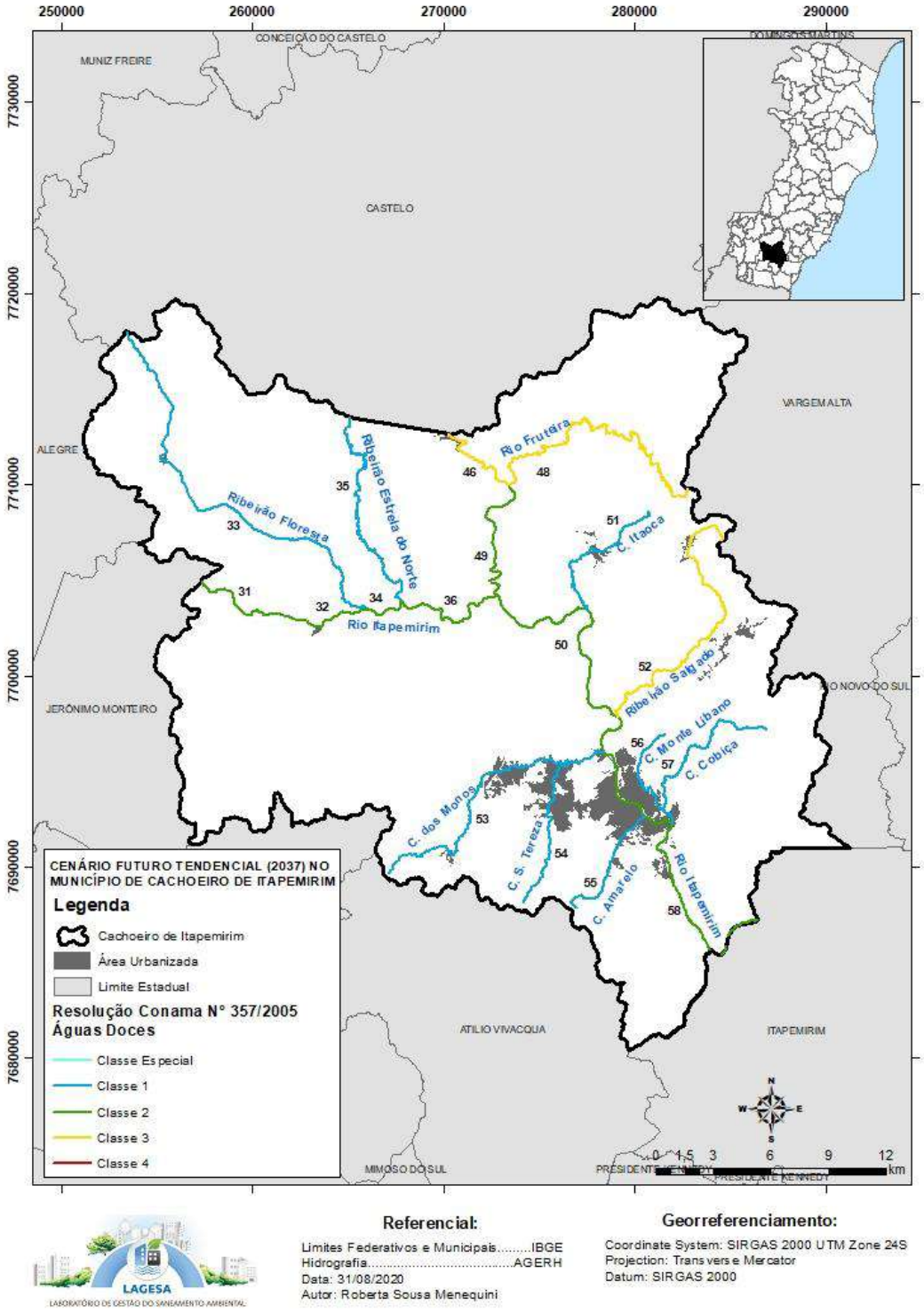
- Avenidas Beira Rio e Mauro Miranda Madureira;
- Ruas Erotildes Albino Damasceno, João Antônio Vasques, Fotógrafo Guilherme e Moreira;
- Próximo à Vila Aconchego/São Geraldo;
- Bairros Amarelo, Agostinho Simonato, Elpídio Volpini, Caiçara, Jardim Itapemirim, União, Gilson Carone e Valão;
- Córregos próximos à rua Auzílhia Greque Lunz e ao lado da Casa do Estudante, na Rua 25 de Março;
- Córregos Vila Rica, Monte Cristo, Monte Líbano, Paraíso, da Nova Brasília, do Aeroporto, do IBC, do São Geraldo, do Amarelo e do Coramara;
- Em todas casas ribeirinhas.

Além destes levantamentos, a Agerh (2018) simulou o futuro tendencial por meio das classes de enquadramento. Para tanto, foram considerados os valores calculados pelo modelo na vazão de referência para o período de estiagem (Q_{90}) no cenário de futuro tendencial para o ano de 2037.

Considerando então os resultados obtidos nesta simulação para a região hidrográfica em que Cachoeiro de Itapemirim está inserido, verifica-se que não houveram alterações em relação à modelagem anterior (vide Figura 9-33 a seguir). Assim sendo, pode-se afirmar que o município não apresenta problemas de prognóstico de qualidade da água quando consideradas as cargas domésticas como fonte de poluição durante o período mencionado.

No entanto, é preciso ressaltar que os cálculos conduzidos contabilizaram como fonte de cargas poluidoras apenas as domésticas, descartando as cargas difusas. Além disso, é necessário considerar as incertezas inerentes à simplificação da metodologia aplicada na distribuição dos pontos de lançamento.

Figura 9-33 – Enquadramento Futuro (2037) dos corpos hídricos presentes no município.



Fonte: Agerh (2018).

10 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com o novo marco regulatório do saneamento básico, instituído pela Lei Federal nº 14.026/2020, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos englobam tanto as atividades quanto a disponibilização e manutenção das infraestruturas e instalações operacionais voltadas aos serviços de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos de origem domiciliar e de limpeza urbana (BRASIL, 2020b).

Nos tópicos adiante encontra-se a discussão de toda a sistemática relativa à gestão e execução destes serviços no município, com destaque ao gerenciamento dos resíduos domiciliares urbanos, de construção civil, volumosos e de serviços de saúde. Este capítulo também contempla as atividades de coleta seletiva, a situação dos catadores de materiais recicláveis, as áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos e a avaliação da capacidade de atendimento do sistema.

10.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em Cachoeiro de Itapemirim, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são realizados pela Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT) e pela empresa Corpus Saneamento e Obras LTDA. Com a atuação de cerca de 175 funcionários da esfera privada e 108 públicos, sua operação ocorre mediante as cláusulas do contrato nº 194/201. A SEMMAT também é a responsável pela fiscalização da prestação dos serviços (vide cláusula 12.1 do contrato mencionado).

Com vigência de 30 meses, este instrumento entrou em vigor no dia 14 de março de 2019 e tem as seguintes atividades como objeto:

- Coleta manual e mecanizada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, de varrição e dos tipos seletiva e volumoso;
- Implantação, manutenção, higienização e operação de contêineres enterrados de 3.000 litros e de contêineres de plástico de alta densidade de superfície de 1.000 litros;
- Varrição manual e mecanizada de vias e logradouros públicos;
- Equipes para realização de serviços gerais de limpeza pública (capina, roçada e recolhimento de entulhos) e de córregos, bocas de lobo e distritos;
- Pintura mecanizada de guias em vias e logradouros públicos;
- Lavagem mecanizada em vias e logradouros públicos;
- Retirada de ré e veículo de fiscalização.

10.1.1 Resíduos Domiciliares Urbanos (RDU)

Tendo em vista os termos deste contrato, faz-se necessário definir os Resíduos Domiciliares Urbanos (RDU). Assim sendo, estes são aqueles gerados nas atividades domésticas em residências urbanas (BRASIL, 2010d), sendo constituídos basicamente por três grupos: secos, orgânicos e rejeitos.

A fração seca constitui-se de materiais recicláveis, como papel, papelão, vidro, metais (ferrosos ou não ferrosos) e plásticos (moles ou duros), além de alguns produtos industrializados após o término de sua vida útil. Embora não seja a maior fração em volume, estes representam cerca de 1/3 da massa total de resíduos coletada (SÃO PAULO, 2014).

Já a fração orgânica é composta por restos de alimentos e resíduos de podas. Quando previamente segregada, pode ser reciclada por meio de sua transformação em adubo em processos como a compostagem.

Por fim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece que os rejeitos são aqueles materiais que não apresentam qualquer alternativa de tratamento ou recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis que não a disposição final ambientalmente adequada.

A Tabela 10-1 apresenta a evolução do índice de cobertura dos resíduos domiciliares urbanos em Cachoeiro de Itapemirim, segundo os relatórios do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (período 2015 a 2019), além do cálculo da expansão desse atendimento ano a ano.

Tabela 10-1 - Taxas de cobertura e expansão da coleta de resíduos domiciliares em Cachoeiro de Itapemirim.

Taxas	2015	2016	2017	2018	2019	Média no período
Cobertura da coleta de RDU em relação à população municipal (IN015)	95,42%	94,68%	94,50%	96,62%	100,00%	96%
Expansão do atendimento ano/ano (calculado)	0,44%	-0,74%	-0,18%	2,12%	3,38%	1%

Fonte: Adaptado de SNIS (2017, 2018b, 2019c, 2019d e 2020b).

Conforme garante o item “3.1.2.1 Da coleta e transporte” do Projeto Básico que norteia o contrato n.º 194/2019, “*os serviços de coleta e transporte devem ser executados com frequência diária, alternada e em dia fixo da semana em todo perímetro urbano, distritos e zona rural, utilizando transporte adequado até o centro de destinação final – aterro sanitário, incluindo sábados, domingos e feriados*”. Neste contexto, a prefeitura garante que este serviço atendeu toda a população urbana e rural do município em 2019, tanto da sede quanto dos distritos, coletando 41.512,72 toneladas neste ano (a uma média de 3.459,39 t/mês).

Seguindo para os aspectos operacionais do processo, a Tabela 10-2 adiante apresenta indicadores do serviço de coleta convencional conforme o extrato de um relatório da Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT), enquanto a Tabela 10-3 apresenta os dados disponibilizados pelo SNIS para o período de 2015 a 2019 acerca da coleta dos resíduos domiciliares. Salienta-se que demais informações sobre as rotas, quantidades coletadas, o número de viagens realizadas e o mapa dos setores desta atividade por bairro encontram-se dispostas no Apêndice F.

Tabela 10-2 – Resumo do relatório da coleta convencional em Cachoeiro de Itapemirim.

Indicador	Valor	Unidade
Quantidade de resíduos coletados	747	t/semana
	3.251	t/mês
Distância percorrida	5.197	km/semana
	22.607	km/mês
Quantidade de viagens semanais	128	viagens
Média de distância por viagem	41	km/viagem
Locais percorridos semanalmente	66	locais
Caminhões utilizados no 1º turno	128	caminhões
Caminhões utilizados no 2º turno	1,94	caminhões

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim-SEMSUR (2019).

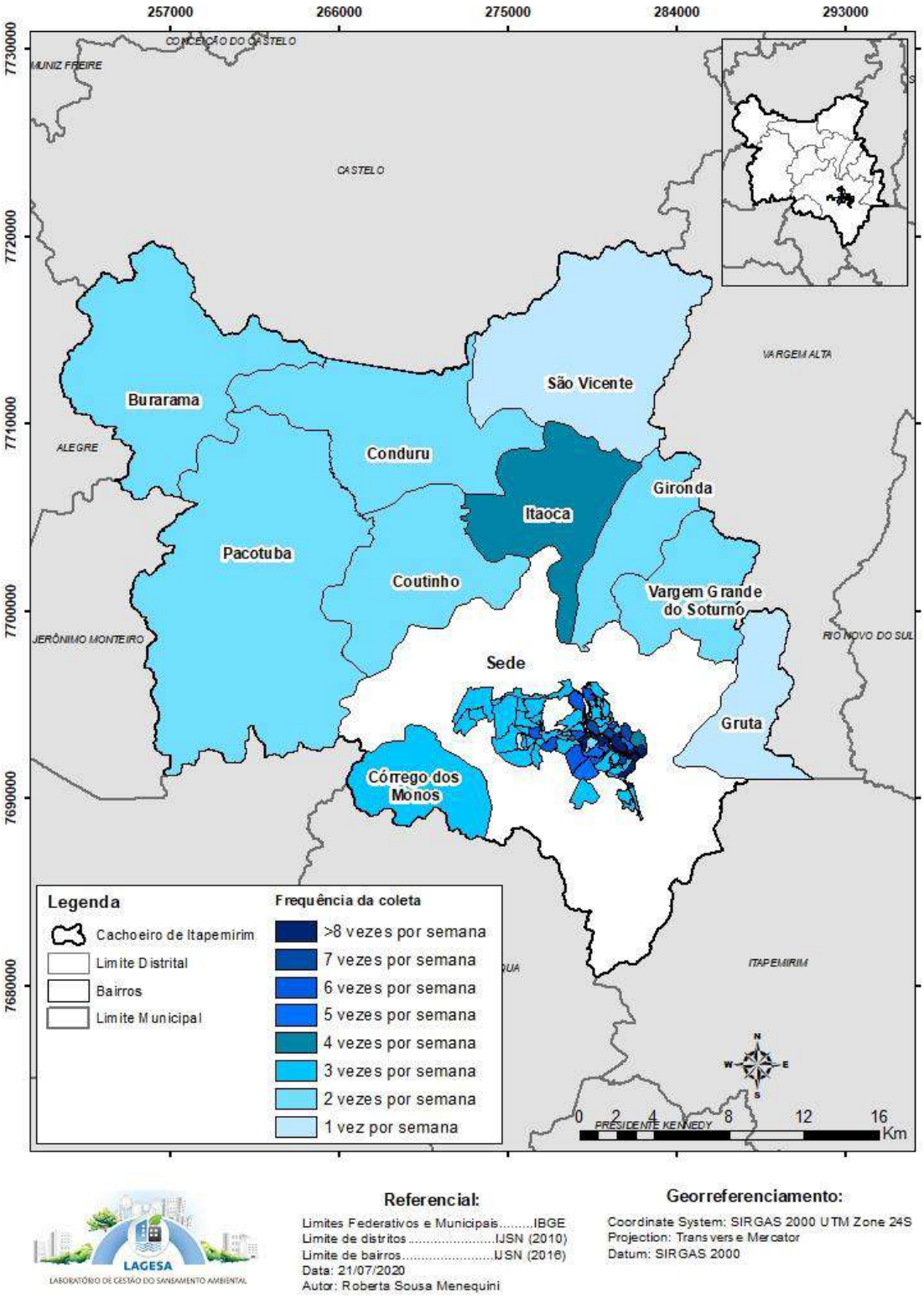
Tabela 10-3 – Índices de coleta de resíduos domiciliares urbanos em Cachoeiro de Itapemirim.

Descrição	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019
Produtividade média de coletores e motorista (IN018)	kg/empreg. x dia	1.800,54	1.800,54	1.876,06	3.615,36	3214,89
Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano (IN019)	empreg./1.000 hab.	0,40	0,40	0,36	0,31	0,37
Massa coletada per capita de RDU em relação à pop. total atendida (IN022)	kg/(hab. x dia)	-	-	0,56	0,58	0,54
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo (IN024)	%	86,19	83,51	-	54,37	83,98

Fonte: Adaptado de SNIS (2017, 2018b, 2019c, 2019d e 2020b).

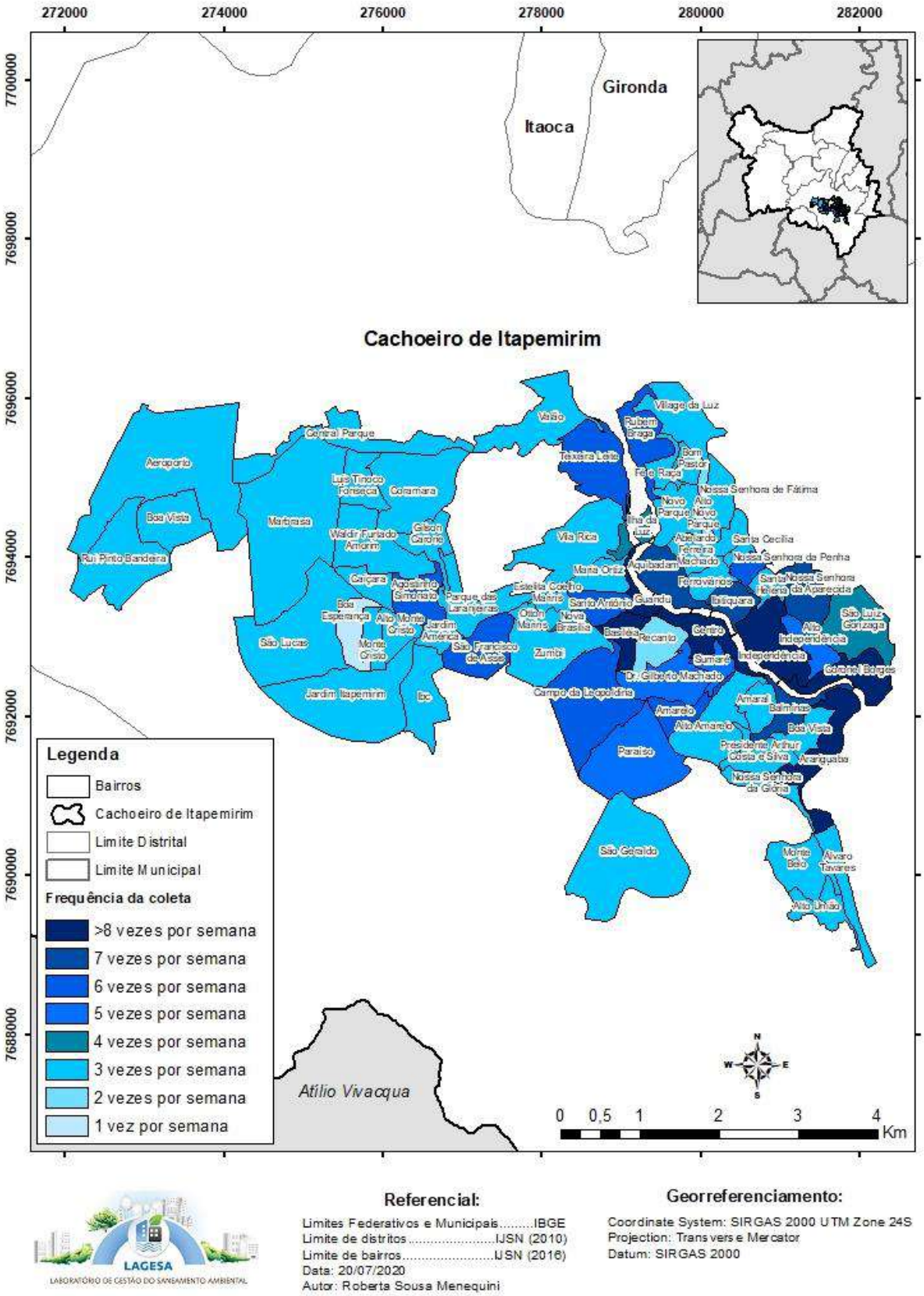
Já em termos de frequência, o serviço de coleta convencional deste grupo de resíduos ocorre de 2 a 3 vezes por semana nos distritos (Figura 10-1), enquanto a Sede possui uma frequência específica (Figura 10-2), sendo que apenas os seus bairros são contemplados com operações diurnas e noturnas. Sua execução é conduzida conforme um roteiro prévio, visto que este constitui-se numa ferramenta importante no planejamento, permitindo a otimização dos trajetos e uma melhor eficiência no emprego de recursos. Salienta-se que durante a coleta é realizada a elevação mecânica dos contêineres para a transferência de seu conteúdo para os devidos caminhões compactadores.

Figura 10-1 - Identificação da frequência de coleta nos distritos de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 10-2 - Identificação da frequência de coleta nos bairros da Sede de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Considerando a afirmação feita pela prefeitura de que todo o município é contemplado pela coleta convencional, os questionários virtuais de mobilização social indicam que todos os distritos de fato são atendidos, com exceção dos entrevistados de Pacotuba e 6% dos respondentes da Sede. De forma geral, os usuários do serviço o classificaram com uma nota média de 8,6/10, estando as maiores notas em Burarama e Coutinho (ambos com 10) e a menor em São Vicente, cuja média das notas dos entrevistados foi de 5. Apesar disso, somente 17% dos entrevistados da Sede relataram contar com lixeiras públicas em suas ruas. Ademais, apenas um terço dos entrevistados da Sede, de Córrego dos Monos e de Itaoca alegaram que aceitariam pagar uma taxa para o manejo dos resíduos sólidos na cidade.

Paralelamente aos questionários virtuais, este trabalho também contou com uma pesquisa feita *in loco* com moradores das comunidades rurais de Cachoeiro de Itapemirim entre os meses de agosto e setembro de 2020. Seus participantes responderam perguntas a respeito de suas alternativas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (conforme capítulos anteriores), bem como sobre os aspectos relativos ao gerenciamento de seus resíduos sólidos. Assim sendo, os resultados deste estudo em termos de coleta convencional encontram-se listados no Quadro 10-1.

Quadro 10-1 - Particularidades da coleta convencional nas comunidades rurais de Cachoeiro de Itapemirim segundo pesquisa de campo feita entre agosto e setembro de 2020.

Distrito	Descrição da coleta convencional
Sede	Atividade é realizada em todas as localidades contempladas no estudo. Sua frequência varia, mas geralmente é feita de uma a duas vezes por semana, com alguns casos quinzenais
Córrego dos Monos	Coleta é feita duas vezes por semana, com exceção da localidade de Boa Dourada, que não tem coleta alguma. Seus moradores têm que levar seus resíduos à zona urbana do distrito
Coutinho	Não há coleta em Capoeirinha e Boa Vista, de modo que os moradores optam por queimar parte de seus resíduos. Nas demais localidades, a atividade costuma ser feita duas vezes por semana
Vargem Grande do Soturno	Os moradores de Garganta do Soturno, Santa Maria e Santa Rose deixam seus resíduos na estrada para o caminhão recolher duas vezes por semana
Burarama	Não há coleta nas localidades de Alto Petrópolis, Barra Alegre, Boa Conserva e Cantagalo, sendo parte dos resíduos sólidos de seus habitantes queimados. Nas demais localidades, a coleta convencional ocorre de 2 a 3 por semana a uma frequência quinzenal

Quadro 10-1 - Particularidades da coleta convencional nas comunidades rurais de Cachoeiro de Itapemirim segundo pesquisa de campo feita entre agosto e setembro de 2020.

Distrito	Descrição da coleta convencional
Conduru	Atividade é feita numa frequência semanal e/ou quinzenal, com exceção da localidade de Kafundó, que não tem coleta e os moradores queimam parte de seus resíduos
Itaoca	Coleta semanal em Valão de Areia e quinzenal em Salgadinho. Nas localidades de Córrego do Caeté, Córrego do Óleo e Fazenda Beira Rio não há coleta e parte dos resíduos dos moradores são queimados
Pacotuba	Atividade é feita em média semanalmente, no entanto não há coleta nas localidades de Areial, Banca de Areia, Bom Destino, Capoeirão, Mangueira, Fazenda Barela, Fazenda São J. da Mata, Fazenda São Manuel Caetano e Retiro. Seus resíduos são queimados ou levados a outro distrito/município vizinho para posterior coleta
Gironda	Coleta é feita numa frequência semanal, mas os moradores de Santa Bárbara e Bom Jardim de Soturno precisam levar seus resíduos a um ponto de coleta em algum estabelecimento comercial
São Vicente	De forma geral, a coleta convencional é semanal, com exceção de Boa Vista, onde a atividade é feita numa frequência mensal. Já os moradores das localidades de Alto São Vicente, Cantagalo, Fruteiras e Monte Verde precisam deixar seus resíduos na estrada para posterior coleta pelo caminhão
Gruta	Atividade é feita numa frequência semanal ou quinzenal, podendo variar de acordo com a intensidade dos eventos de precipitação, pois as estradas costumam ser prejudicadas em épocas de chuvas intensas

Fonte: Autoria própria.

Tratando-se das atividades de varrição, estas consistem na remoção manual ou mecanizada de resíduos carreados pelo vento ou oriundos da presença humana em ambientes públicos, calçadas, ruas e/ou canteiros centrais. Em Cachoeiro de Itapemirim, esta é realizada tanto pela Corpus Saneamento e Obras LTDA quanto pela própria prefeitura, sendo que o município não possui quadro específico de funcionários para limpeza de feiras.

Segundo a prefeitura, o processo de varrição ocorre diariamente, sendo varridos em média 1.392,01 km de sarjeta todos os meses. Há ainda a previsão do aumento de 1.000 km/mês com a implementação de uma varredeira mecanizada. Para o ano de 2019, o município declarou ao SNIS um gasto total de R$ 2.078.833,89 com os serviços de varrição de logradouros. A Tabela 10-4 exibe os indicadores avaliados pela Corpus para o serviço de varrição, enquanto que na Tabela 10-5 são apresentados valores de indicadores calculados pelo SNIS para as atividades de varrição em Cachoeiro de Itapemirim no período de 2015 a 2019.

Tabela 10-4 - Produtividade do serviço de varrição manual e dimensionamento de funcionários.

Estimativa de produtividade	**Quantidade**	**Unidade**
Quantidade média de setores por dia:	11	setores/dia
Produção média diária por dupla:	2,435	km eixo/dupla
Distância eixo/dia:	26,79	km eixo/dia
Distância produtivo estimado/dia:	53,58	km sarjeta/dia
Distância produtivo estimado/semana:	321,48	km sarjeta/semana
Distância produtivo estimado/mês:	1.392,01	km sarjeta/mês
Dimensionamento de funcionários	**Quantidade**	**Unidade**
Quantidade de duplas ativas diurnas:	11	Duplas
Quantidade de garis reservas:	1	Gari
Quantidade total de varredores (garis):	23	varredores
Supervisor	1	supervisor

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2020).

Tabela 10-5 – Índices das atividades de varrição em Cachoeiro de Itapemirim.

Descrição	**Unidade**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Extensão total anual varrida per capita (IN048)	km/(hab. x ano)	0,32	0,31	-	-	0,26
Custo unitário da varrição (IN043)	R$/km	12,16	18,52	-	-	41,83
Produtividade média dos varredores (IN044)	km/(empreg. x dia)	2,97	2,97	-	-	1,57
Taxa de varredores por habitante urbano (IN045)	empreg./1.000 hab.	0,34	0,34	0,44	0,47	0,53
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo (IN046)	%	9,23	10,53	-	33,55	11,96
Incidência de varredores no total de empregados no manejo (IN047)	%	27,90	29,41	33,46	38,03	38,40
Taxa de capinadores por habitante urbano (IN051)	empreg./1.000 hab.	0,25	0,25	0,28	0,19	0,42
Relação de capinadores no total de empregados no manejo (IN052)	%	20,6	21,72	21,65	15,38	30,80

2 Fonte: Adaptado de SNIS (2017, 2018b, 2019c, 2019d e 2020b).

De acordo com os questionários virtuais de mobilização social, apenas os distritos de Burarama (100% dos entrevistados), Itaoca (33%) e Sede (35%) afirmaram ser contemplados pelos serviços de varrição, classificando-os com notas 4, 10 e 7, respectivamente. Salienta-se que um cenário semelhante foi verificado com os moradores das localidades rurais entrevistados durante a pesquisa de campo deste trabalho, na qual todos alegaram não ser atendidos pelos serviços de varrição.

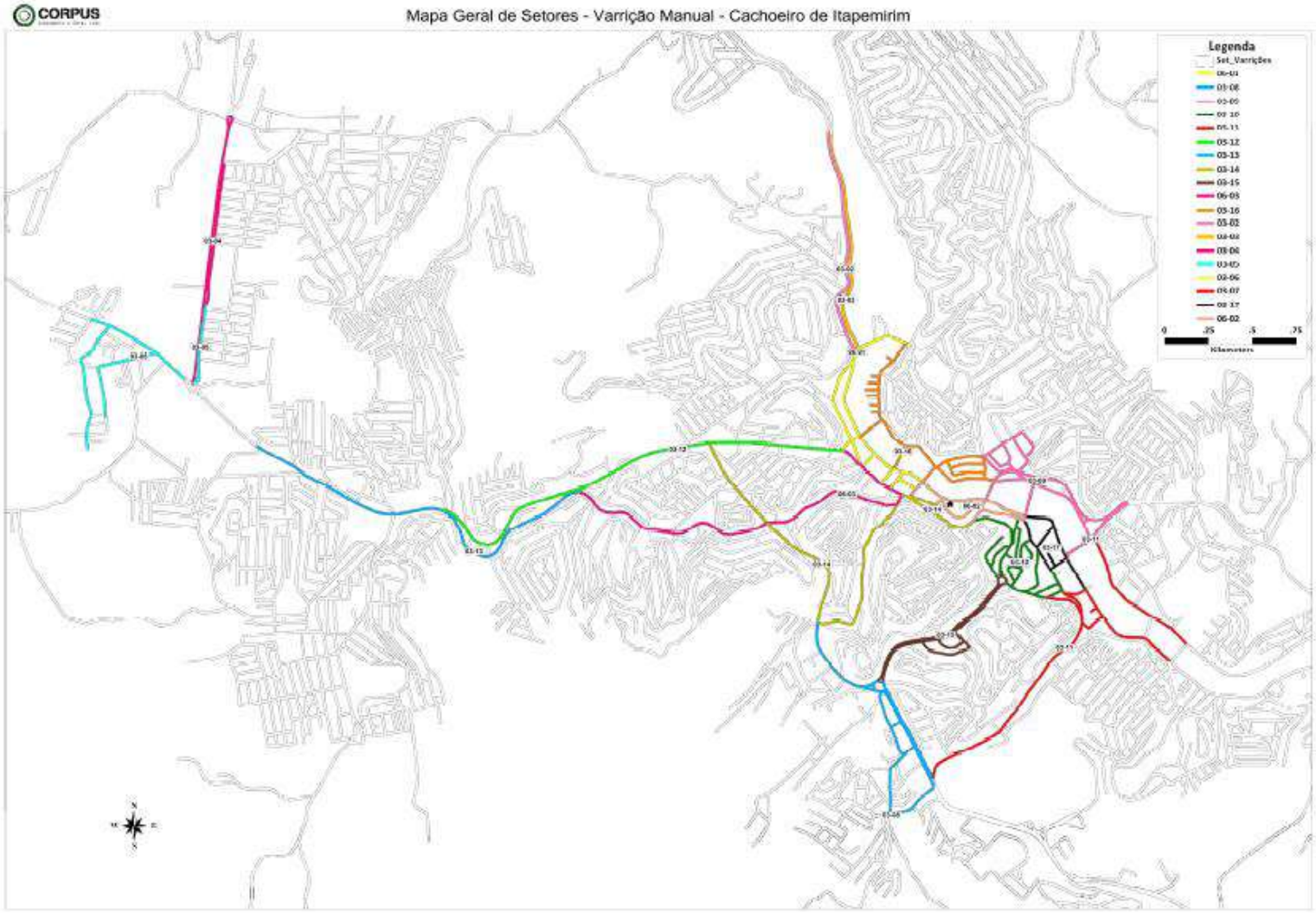
Neste contexto, o Quadro 10-2 apresenta os locais onde o serviço é de fato executado pela prefeitura, enquanto as Figuras 10-3 e 10-4 ilustram os locais de atuação da Corpus na Sede e no distrito de Conduru, respectivamente. As demais áreas não são contempladas pelo serviço.

Quadro 10-2 - Locais em Cachoeiro de Itapemirim onde varrição é realizada pela própria prefeitura.

Locais	***Frequência***
Praça dos Macacos, Praça do Recanto, Praça TV Gazeta, Praça da Paz, UPA Paulo Pereira Gomes, Praça Gessi Valadão, Ginásio Ferração, Rotatória do ITA, Praça do BNH de Cima, Praça do BNH de baixo;	Uma vez por semana
Praça de Fátima, Terminal da Beira Rio, Praça de Taxi, Praça Jaraguara, Rua Jacobe de Almeida Miranda, Avenida Nossa Sra. da Consolação, Rua Gen. Ozires de Almeida Freitas, Rua Fernando de Melo Portinho, Rua Padre Melo, Rua Dom Fernando, Rua Cel. Monteiro, R. Prof. Aristeu Portugal Neves, R. Ari Lima, R. Idelfonso Viana, R. Seabra Muniz, R. Novaes de Melo, Av. Bolívar de Abreu, R. José Rosa Machado, 9º batalhão, Praça Jeronimo Monteiro, Delegacia do BNH, Ginásio do Nova Brasília, R. Dr. Amilcar Figliuzzi, R. Cel. Borges, Av. Gov. Carlos Lindember, Praça da Bandeira, Av. José Félix Cheim (IBC), R. Domingos Alcíno Dadalto.	Diária

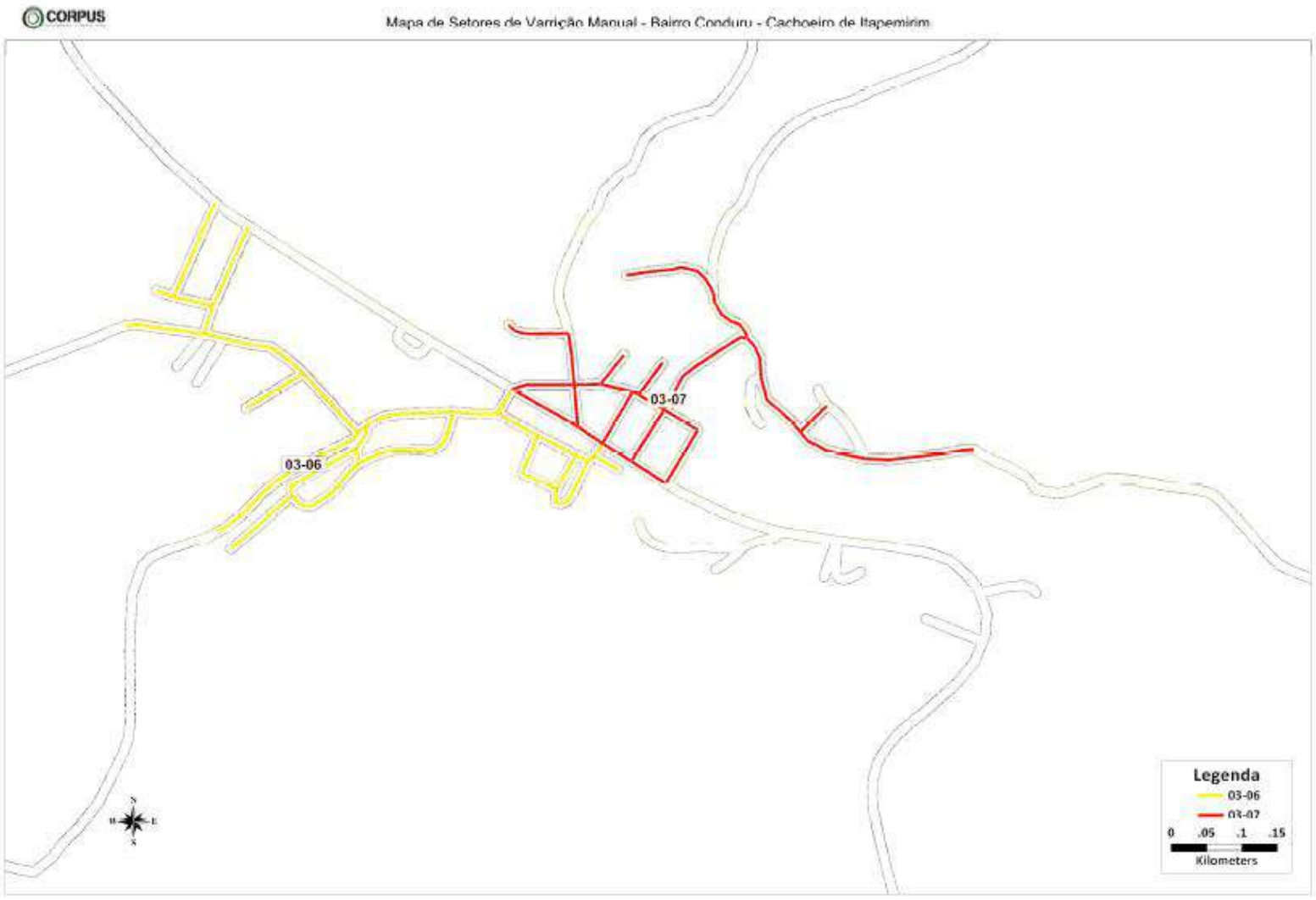
Fonte: Cachoeiro de Itapemirim – SEMSUR (2020).

Figura 10-3 - Mapa de varrição manual executada pela Corpus Saneamento e Obras LTDA - Sede de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Corpus Saneamento e Obras LTDA (2020).

Figura 10-4 - Mapa de varrição manual executada pela Corpus Saneamento e Obras LTDA - Conduru.



Fonte: Corpus Saneamento e Obras LTDA (2020).

Também merecem destaque as atividades de lavagem, desinfecção, varrição e coleta de resíduos de vias durante e após as feiras livres, bem como a limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo, cujos principais locais atendidos encontram-se dispostos no Quadro 10-3. Adicionalmente, as praças do município são varridas, lavadas e desinfetadas com a frequência semanal ou diária, enquanto o calçadão da Beira Rio é varrido com frequência diária e lavado e desinfetado com frequência alternada. Além disso, o sistema de limpeza urbana conta com as atividades de raspagem de terra e areia das sarjetas de vias públicas, pintura do meio fio e a capinação e roçada da cobertura vegetal em vias e logradouros públicos, que são realizados conforme a demanda.

Quadro 10-3 - Locais de serviços de varrição, lavagem, desinfecção e coleta de resíduos.

Local	**Endereço**	**Frequência**
Feiras		
Feira da Agricultura	Endereço: Parque Camilo Cola (Ilha da Luz) - R. Gastão Pimenta Coelho, 12 - Ilha da Luz;	Uma vez por semana;
Parques		
Parque de Exposição Carlos Caiado Barbosa	Rodovia Cachoeiro x Muqui, KM 01 – Aeroporto;	De responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Interior
Parque Camilo Cola (Ilha da Luz)	R. Gastão Pimenta Coelho, 12 - Ilha da Luz	Diária
Cemitérios		
Cemitério de Coronel Borges	R. Fernando de Melo Portinho, 111-235 – Independência	Diária
Cemitério de Coronel Borges	R. Elias Tirello, 48 – Aeroporto	A limpeza é executada de acordo com a demanda
Cemitério de Santa Tereza	Localidade de Santa Tereza	
Cemitério de Santa Rosa	Localidade de Santa Rosa	
Cemitério de Soturno	Distrito de Soturno	
Cemitério de Gironda	Distrito de Gironda	
Cemitério de Itaoca de Pedra	R. Braz Vivacqua - Distrito de Itaoca	
Cemitério de Condurú	Distrito de Conduru	
Cemitério de Pacotuba	Distrito de Pacotuba	
Cemitério de São Vicente	Distrito de São Vicente	
Cemitério de Coutinho	Distrito de Coutinho	
Cemitério de Burarama	Distrito de Burarama	
Cemitério de Santa Fé de Cima	Localidade de Santa Fé	

Quadro 10-3 - Locais de serviços de varrição, lavagem, desinfecção e coleta de resíduos.

Local	**Endereço**	**Frequência**
Cemitério de Córrego dos Morros	Distrito de Córrego dos Morros	
Cemitério de Timbó	Localidade de Timbó	
Cemitério de Alto da Gruta	Distrito de Gruta	

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim – SEMSUR (2020).

De modo geral, os recursos humanos e os principais equipamentos envolvidos na coleta, varrição e serviços gerais de limpeza urbana encontram-se dispostos no Quadro 10-4. Salienta-se que estes foram discriminados da mesma forma em que estão registrados no contrato de concessão.

Quadro 10-4 - Descrição dos recursos humanos e equipamentos necessários à prestação dos serviços de coleta, varrição de vias públicas, serviços gerais de limpeza e complementares.

Serviço	**Recursos humanos**	**Equipamentos**
Coleta convencional	- 14 Motoristas; - 41 Coletores de resíduos; - 2 Coordenadores operacionais.	- 9 Caminhões compactadores com capacidade de 15 m^3; - 1 Caminhão compactador com capacidade de 6 m^3; - 150 Contêineres de 1.000 litros; - 20 Contêineres de 3.000 litros.
Serviço de varrição manual de vias e logradouros	- 69 Garis varredores (diurno); - 6 Garis varredores (noturno); - 2 Supervisores (diurno); - 1 Motorista noturno.	- 16 Contêineres de 120 litros com rodinhas e sem tampa.
Varrição mecanizada	- 1 Auxiliar de serviços diversos (diurno); - 1 Auxiliar de serviços diversos (noturno); - 1 Motorista de caminhão diurno; - 1 Motorista de caminhão noturno.	- 1 Varredeira mecânica do tipo auto propelida.
Operações especiais (mutirões)	- 1 Supervisor; - 4 Operadores de roçadeira; - 60 Ajudantes de serviços gerais.	- 9 Roçadeiras.
Serviços gerais de limpeza pública	- 10 Auxiliares de serviços diversos (diurno); - 4 Operadores de roçadeira; - 2 Líderes de equipe (diurno).	- 4 Roçadeiras; - 2 Caminhões ¾ de carroceria aberta com cabine suplementar de transporte de passageiros.
Limpeza de bueiros, boca de lobo e córregos	- 5 Auxiliares de serviços diversos (diurno); - 2 Operadores de roçadeira; - 1 Líder de equipe (diurno); - 1 Motorista de caminhão (diurno).	- 2 Roçadeiras; - 1 Caminhão ¾ de carroceria aberta com cabine suplementar de transporte de passageiros

Quadro 10-4 - Descrição dos recursos humanos e equipamentos necessários à prestação dos serviços de coleta, varrição de vias públicas, serviços gerais de limpeza e complementares.

Serviço	Recursos humanos	Equipamentos
Serviços gerais de limpeza pública nos distritos	- 16 Auxiliares de serviços diversos; - 3 Operadores de roçadeiras; - 1 Motorista de caminhão.	- 3 Roçadeiras.
Remoção de resíduos especiais (volumosos)	- 5 Motoristas de caminhão; - 1 Motorista de pá carregadeira de rodas.	- 5 Caminhões basculantes 8 a 10 m - 1 Pá-carregadeira de rodas.
Lavagem mecanizada de vias e logradouros públicos	- 1 Auxiliar de serviços diversos (diurno); - 12 Ajudantes gerais; - 1 Motorista de caminhão.	- 1 Caminhão pipa 10.000 litros - 2 Caminhões pipa 8.000 litros.
Pintura mecanizada de guias de vias e logradouros	- 1 Auxiliar de serviços diversos (diurno).	- 1 Máquina de pintura.

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

O município não possui informações sistematizadas sobre as condições de gerenciamento dos resíduos sólidos na área rural, no entanto, a Tabela 10-6 apresenta os dados do Programa de Saúde da Família (PSF), que, embora não especifique a área rural, informa as principais formas de destinação dos resíduos domiciliares urbanos empregadas atualmente em cada distrito.

Tabela 10-6 - Fontes alternativas para disposição dos resíduos domiciliares urbanos nos distritos.

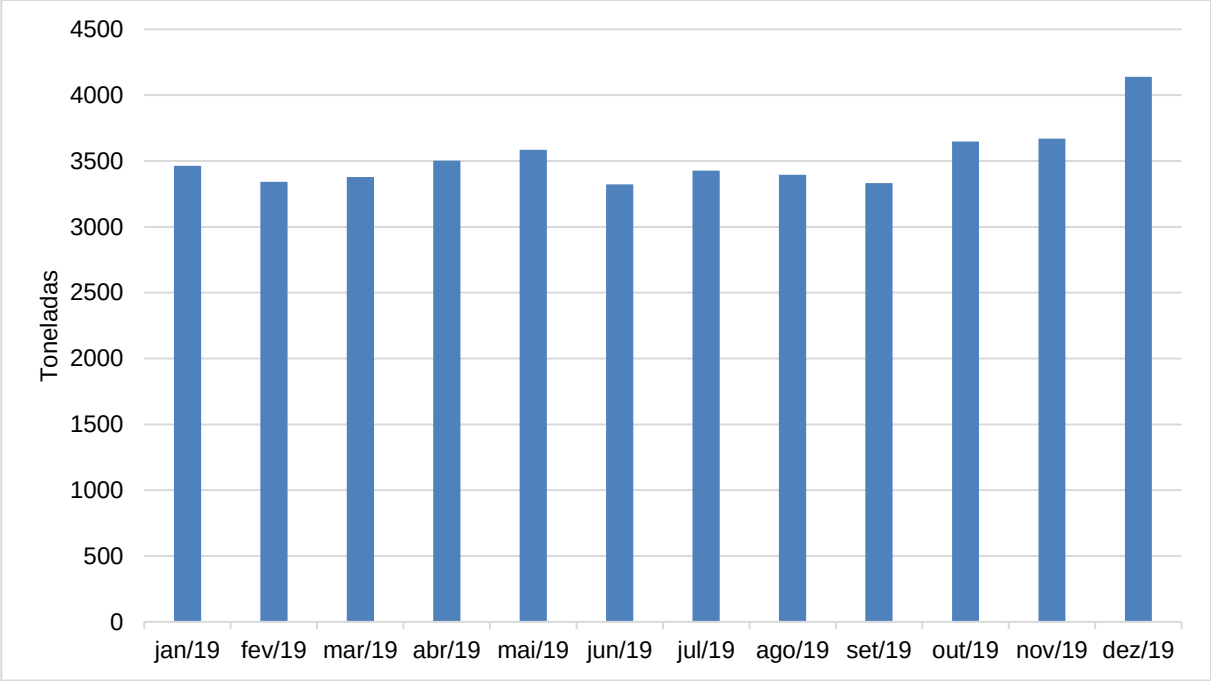
Distrito	Coletado	Queimado ou Enterrado	Céu aberto	Não informado
Burarama	47,50%	39,90%	0,60%	12,00%
Conduru	78,50%	5,20%	0,00%	16,30%
Córrego dos Monos	67,10%	1,20%	0,00%	31,70%
Coutinho	73,40%	16,00%	0,00%	10,60%
Gironda	65,10%	2,40%	0,00%	32,50%
Itaoca	74,80%	4,40%	0,20%	20,60%
Pacotuba	77,20%	16,50%	0,10%	6,20%
São Vicente	67,10%	30,50%	0,00%	2,40%
Sede e Gruta	78,30%	2,90%	0,10%	18,70%
Soturno	54,60%	0,50%	0,10%	44,80%
Média Municipal	**68,36%**	**11,95%**	**0,11%**	**19,58%**

Fonte: Adaptado de PSF (2020).

Em todo caso, os resíduos oriundos desta sistemática de coleta convencional são transportados via caminhões compactadores diretamente à sua disposição final, visto que o município não possui uma estação de transbordo em seu território. Assim sendo, o material coletado segue para o aterro sanitário da Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim (CTRCI) e este serviço ocorre mediante o contrato n.º 132/2017. Seu objeto é definido como a “prestação de serviços de destinação final de resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais de Classe II A) em aterro sanitário devidamente licenciado”, e a fiscalização de seu cumprimento fica a cargo da Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT).

A Figura 10-5 mostra a quantidade mensal de resíduos Classe II A encaminhados a este aterro durante o ano de 2019.

Figura 10-5 - Quantitativo de resíduos Classe II A destinados pelo município em 2019.

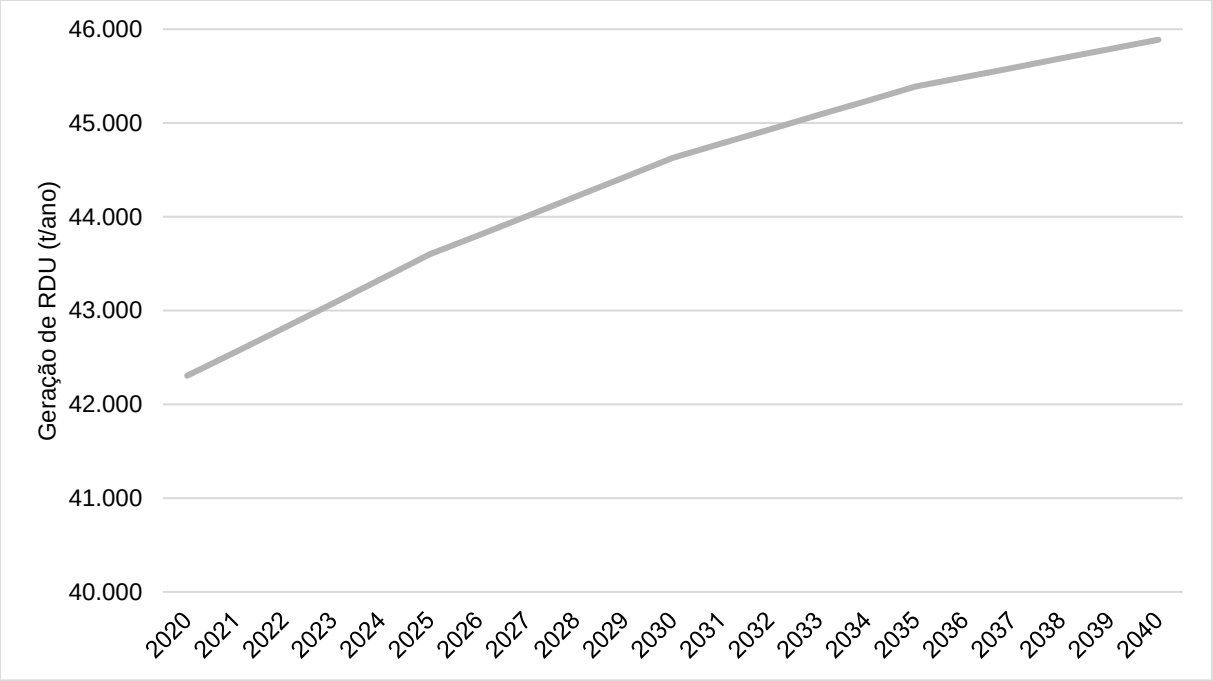


Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Finalmente, é importante que seja feita uma análise da geração destes resíduos ao longo dos próximos 20 anos, de modo que as estratégias de planejamento do município em seu gerenciamento possam ser otimizadas. Considerando então que todo o município é atendido pela coleta convencional, os cálculos de estimativa utilizaram a quantidade média de resíduos coletados e a projeção populacional de

Cachoeiro de Itapemirim em 2019. Como resultado, obteve-se um valor *per capita* de 0,228 toneladas/hab.ano, que, multiplicado pela população projetada ano a ano, exibe a evolução do crescimento na demanda de resíduos no município, conforme é apresentado na Figura 10-6. Ressalta-se que, no Apêndice G, a estimativa está discriminada por distrito, considerando a porcentagem relativa de população em cada um deles segundo o Censo 2010 do IBGE.

Figura 10-6 - Projeção da geração de RDU no município de Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040).



Fonte: Autoria própria.

10.1.2 Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são definidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos como aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010d). São exemplos de RCC os tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, dentre outros. Salienta-se que estes são comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2010d).

Em termos de classificação, a Resolução CONAMA n.º 307/2002 (alterada pelas Resoluções n.º 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015) agrupa estes resíduos em quatro classes, conforme é indicado no Quadro 10-5.

Quadro 10-5 – Destinação estabelecida pela Resolução Conama n.º 307/2002.

Classe	Definição	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos Classe A com finalidade de reservar o material para usos futuros.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: Brasil (2002a).

Outro instrumento que merece ser mencionado quando se trata do gerenciamento destes resíduos é a série de normas que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou em 2004. Esta apresenta diretrizes voltadas aos RCC em termos de projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem, aterros, áreas de reciclagem e mais. Suas normas são as seguintes:

- **NBR 15.112/2004:** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15.113:2004:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15.114:2004:** Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **NBR 15.115:2004:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos;

- **NBR 15.116:2004:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos.

Tratando-se da gestão e gerenciamento deste grupo de resíduos em Cachoeiro de Itapemirim, verifica-se que o município não dispõe de uma lei específica para tais atividades. Até dezembro de 2019, sua coleta e transporte eram feitos de forma conjunta com os resíduos oriundos da varrição, poda e capina. No entanto, desde então a SEMMAT passou a coletar os RCC separadamente e abrangendo todos os distritos do município. Tal serviço agora ocorre sob demanda e naquele mês foram coletadas 450,60 toneladas e, segundo a Prefeitura, a coleta destes resíduos conta com 4 ajudantes de serviços gerais, 2 pás carregadeiras, 1 retroescavadeira, 7 caminhões basculantes de 7.000 litros e 1 caminhão basculante de 14.000 litros.

De acordo com os questionários virtuais de mobilização social, apenas 17% dos entrevistados da Sede relataram contar com serviços municipais de coleta de resíduos oriundos de obras de reforma e/ou demolição em sua região. Os demais relataram enterrar o material, realizar seu descarte incorreto, tapar buracos no terreno, utilizar em estradas e trabalhar com caçambas/disque entulho.

Especificamente sobre a zona rural de Cachoeiro de Itapemirim, a pesquisa de campo conduzida entre os meses de agosto e setembro de 2020 indicou que estes não são contemplados com a coleta municipal de resíduos oriundos de suas atividades de construção e demolição. Em virtude disto, estes materiais são geralmente empregados em obras de pavimentação, sendo também doados, enterrados nos terrenos dos moradores e/ou queimados (no caso de madeiras).

Já em relação aos pontos viciados, estes são constantemente monitorados pelo poder público, assim como os geradores sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) são fiscalizados. Na ocorrência de irregularidades concernentes ao manejo dos RCC, as notificações são feitas por escrito pela Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT), porém a fiscalização é feita pela Secretaria de Urbanismo, Mobilidade e Cidade Inteligente (SEMURB).

Considerando as constatações dos questionários virtuais, tais pontos foram identificados por 71% dos entrevistados da Sede, 67% de Córrego dos Monos, 67% de Itaoca, 25% de Gironda e 100% de Vargem Grande do Soturno e Conduru. De modo geral, estes também relataram que sua limpeza é feita apenas por solicitação.

Os participantes da pesquisa de campo também relataram existir pontos viciados nas zonas rurais da sede (nas localidades de Retiro, Santa Fé de Cima, Tijuca e Timbó), Córrego dos Monos (em Córrego do Brás), Coutinho (em Coutinho de Cima e Duas Barras), Vargem Grande de Soturno (em Forquilha), Pacotuba (em Barra do Mutum e Capoeirão) e Gironda (nas localidades de Santa Bárbara e Bom Jardim de Soturno).

Em todo o caso, os RCC coletados pela prefeitura são encaminhados ao aterro sanitário da CTRCI, assim como é feito com os domiciliares (porém mediante outro contrato, de número 135/2019). Ressalta-se que os resíduos são pesados na entrada do aterro, embora não seja feita uma cobrança por este serviço por parte da prefeitura.

Apesar de apresentar uma sistemática bem estabelecida, cabe apontar que a destinação de RCC não triado para aterros de RCC Classe A e resíduos inertes é uma prática que não deve ocorrer segundo a Resolução Conama n.º 307/2002 e suas alterações. Isso se deve ao fato de que os representantes da Classe A podem ser submetidos a diversas aplicações, tais como: aterramento de valas e reconstituição de terreno; execução de estacas ou sapatas para muros com pequenas cargas; lastro e contrapiso em áreas comuns externas e passeio público; contrapiso em ambientes internos nas unidades habitacionais; sistema de drenagem em estacionamentos; poço de elevador e floreiras; vergas e pequenas colunas de concreto com baixa solicitação; e assentamento de blocos e tijolos entre outras aplicações (GRIGOLI, 2001a; GRIGOLI, 2001b).

Além disso, estes resíduos podem ser utilizados pela própria prefeitura, especialmente como agregados para a manutenção de vias e/ou estradas vicinais, o que colaboraria com a redução do montante disposto em aterros. Estes RCC Classe A também são predominantemente compostos por concretos estruturais e rochas naturais, podendo ser empregados na fabricação destes mesmos produtos, além de

poder ser utilizados na confecção de concretos de menor resistência, como blocos de concreto, meio fio e contrapisos.

O Quadro 10-6 apresenta diversos estudos que comprovam a viabilidade técnica, ambiental e financeira da reinserção destes resíduos na obtenção dos mais variados produtos e funções.

Quadro 10-6 - Formas de reinserção dos resíduos de construção civil.

Descrição do resíduo sólido	**Forma de reinserção**	**Vantagens e desvantagens**	**Fontes**
Agregado reciclado	Peças para pavimento intertravado	Substituição de até 30% do teor de areia natural por areia reciclada.	Leal (2018)
	Argamassas mistas para uso em revestimento	Substituição de 15 a 85% do teor de areia natural pela fração fina da areia reciclada	Monte Júnior (2017)
	Agregado para fabricação de tubos pré-moldados de concreto	Substituição de 33% do agregado natural pelo agregado reciclado.	Davies (2017)
	Camadas de base e sub-base de pavimentos	Reduz a quantidade de material encaminhado a aterros.	Bagatini (2011)
	Mistura asfáltica	Propriedades da mistura asfáltica satisfatória.	Zhu et al. (2012)
Resíduo de Madeira Pinus	Agregado para produção de blocos de concreto	Menor custo para a fabricação de blocos	Kreidlow e Souza (2017)
Revestimento asfáltico	Restauração e/ou recuperação de rodovias	Recuperação das propriedades originais do ligante asfáltico (CAP), menor tempo de interrupção do tráfego. Desvantagem: necessidade de mão de obra especializada e de maquinário apropriado	Costa e Wandemyr Filho (2010)
Resíduo de construção civil[1]	Remediação para drenagem ácida em mina	Redução em 90% do desequilíbrio ambiental manifestado pela poluição hídrica e contaminação do solo.	Moraes, Silva e Curi (2017)
Resíduo de vidro	Concreto	Substituição parcial do agregado miúdo por vidro (5, 10 e 15%)	Cordeiro e Montel (2015); Su e Chen (2002)
Placas de gesso	Mesma aplicação do gesso convencional	Necessário adicionar retardador de pega. Propriedades mecânicas melhores que as placas comerciais.	Geraldo et al. (2017)

Fonte: PERS (2019).

[1] Constituído de pedaços de concreto, de tijolos de cerâmica, de argila, de concreto, de gesso e de telhas de amianto

A título de registro, o Quadro 10-7 apresenta os aterros voltados à atividade de disposição final de resíduos de construção e demolição identificados com licenças no IEMA e situados em Cachoeiro de Itapemirim. Cabe ressaltar, no entanto, que a maioria destas licenças se encontra atualmente vencida ou inválida.

Quadro 10-7 - Empreendimentos de disposição final de resíduos de construção civil e demolição identificados no banco de licenças do IEMA.

Processo	Licença	Emissão	Vencimento	Empreendedor	CNPJ	Localização	Situação
38161869	LO 346/2012	26/12/2012	25/12/2016	Central de Tratamento de Resíduos Cachoeiro de Itapemirim LTDA (CTRCI)	07.562.881/0001-83	Fazenda São Joaquim, Distrito Industrial de São Joaquim, Morro Grande	Prorrogada Automaticamente
64364127	LS-774/2013	21/11/2013	20/11/2017	Marcos Vinicio Pereira Couto	14.055.912/0001-75	Rua Projetada II, Monte Cristo	Vencida
59305223	LS-454/2012	14/09/2012	13/09/2016	Central de Aço Santa Fé LTDA-ME	04.061.000/0001-52	Rodovia Cachoeiro x Alegre, Morro Grande	Vencida
58620575	LS-392/2012	06/08/2012	05/08/2016	Brito Entulho LTDA-ME	15.249.685/0001-81	Rodovia ES 492 Cachoeiro x Alegre, Morro Grande	Vencida
58613501	LS-385/2012	06/08/2012	05/08/2016	Luiz Sergio Santana	577.162.007-63	Rodovia ES 164, Vargem Alta x Cachoeiro De Itapemirim	Vencida
56061943	LS-802/2011	23/01/2012	22/01/2016	Trevo Transportes LTDA	10.551.609/0001-02	Sítio Monte Cristo, Zona Rural	Vencida
55354491	LS-795/2011	26/12/2011	25/12/2015	Premobras Premoldados Brasileiros LTDA	30.575.864/0002-83	Rua José Calegário, Aeroporto	Vencida
53259785	LS-279/2011	10/06/2011	09/06/2015	Geraldo Gonçalves	055.243.757-33	Rodovia Fioravante Cipriano, Aeroporto	Inválida
52611698	LS-150/2011	04/04/2011	03/04/2015	Robinson Furtado Gama Sobreira Filho	938.157.197-04	Rodovia Gumercindo Moura Nunes, Vargem Grande de Soturno	Inválida
50723073	LS-11/2011	19/01/2011	18/01/2015	Helvécio Valiati	170.535.950-72	Sítio Ilha Grande, Gruta	Vencida
51720477	LS-784/2010	07/01/2011	06/01/2015	Célio Locações de Máquinas LTDA-ME	92.316.110/001-15	Rodovia Fioravante Cypriano, Aeroporto	Inválida
47835621	LS-005/2010	07/01/2010	06/01/2014	V.J. Partelli & Cia LTDA EPP	27.435.718/0001-67	Rua 4, São Joaquim	Vencida
45241961	LS-182/2009	24/06/2009	23/06/2013	Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim	27.165.588/0001-90	Rodovia Cachoeiro x Alegre (km 5), Morro Grande	Vencida

Fonte: IEMA (2020).

Pela discussão anterior, nota-se que são necessárias mudanças no gerenciamento dos resíduos de construção civil no município, de modo a reaproveitá-los e impedir o seu descarte em aterros sanitários. Também é fundamental que seja elaborada uma legislação específica que trate de sua gestão e gerenciamento, diferenciando grandes e pequenos geradores e estabelecendo responsabilidades sobre estes, desonerando assim o poder público.

Finalmente, é importante que sejam compreendidas as quantidades desta tipologia de resíduos que são anualmente geradas no município. Para tanto, adotou-se o índice de geração *per capita* médio para os RCC de 0,615 kg/hab.dia, segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo, e a projeção populacional para 2020. A partir destes dados, estimou-se que a geração destes em Cachoeiro de Itapemirim será de cerca de 48 mil toneladas.

A Tabela 10-7 apresenta este montante estratificado nas cinco classes de RCC, obtidos conforme os percentuais médios de distribuição estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

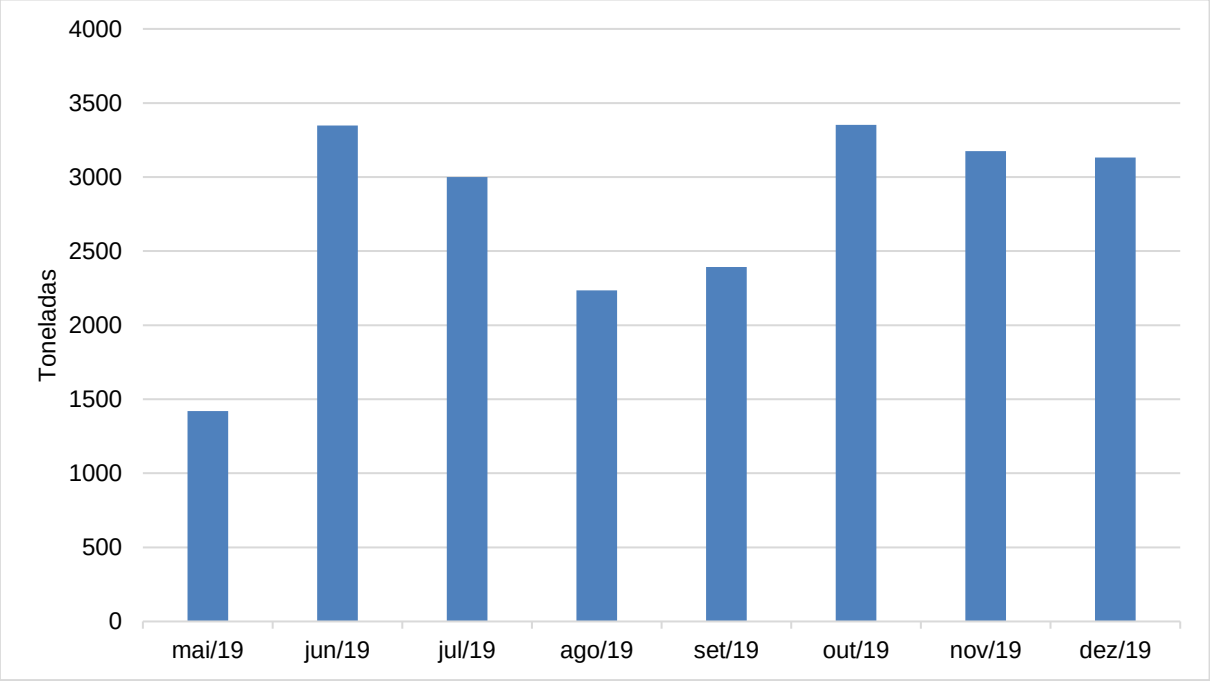
Tabela 10-7 - Estimativa de geração de RCC no município de Cachoeiro de Itapemirim - 2020.

Pop. (hab)	**Per capita médio (kg/hab.dia)**	**Geração (t/ano)**	**Classes CONAMA n.° 307/2002 (t/ano)**				**Rejeitos (t/ano)**
			A	**B**	**C**	**D**	
			80%	15%	2,50%	0,20%	2,30%
214.242	**0,615**	**48.091,97**	38.473,58	7.213,80	1.202,30	96,18	1.106,12

Fonte: Autoria própria.

O município possui dados da destinação dos resíduos Classe II B (inertes), que são compostos em sua maioria pelos resíduos de construção e demolição. A Figura 10-7 apresenta os valores destinados desde o mês de maio até dezembro de 2019.

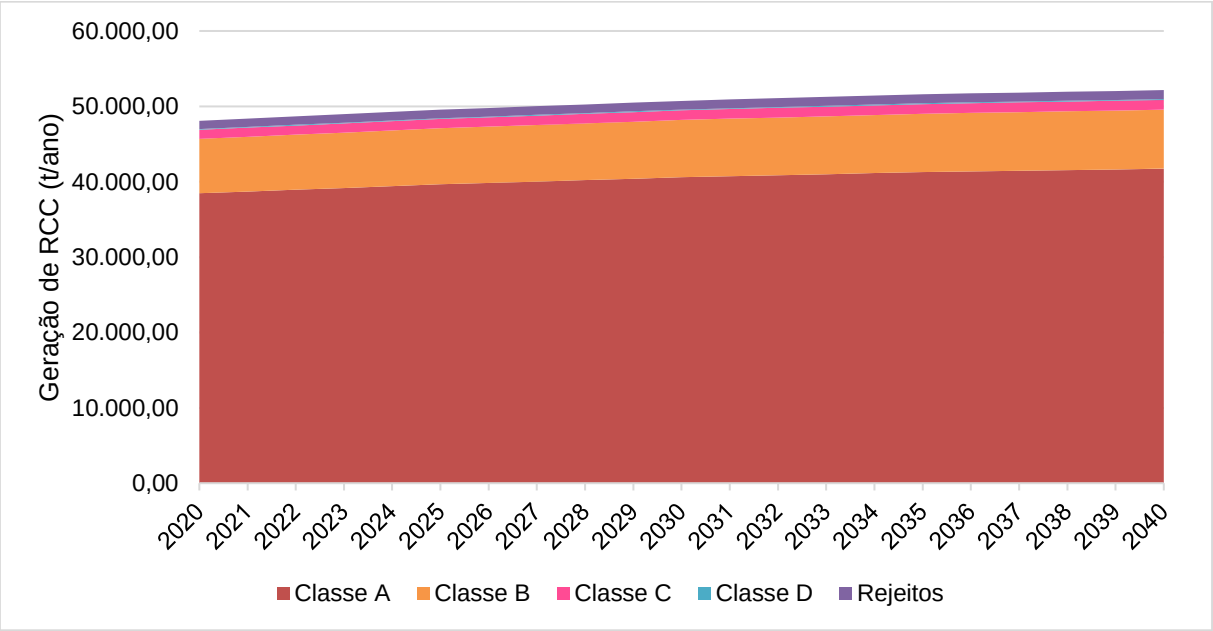
Figura 10-7 - Quantidade de resíduos Classe II B (inertes) destinados no município.



Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2020).

A Figura 10-8 ilustra a projeção de geração destes resíduos por classe até o ano de 2040.

Figura 10-8 - Projeção de geração de RCC no município de Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040).



Fonte: Autoria própria.

10.1.3 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Seus componentes mais constantes são as madeiras e os metais.

O gerenciamento inadequado deste grupo de resíduos pode comprometer tanto a qualidade ambiental de uma região quanto o aspecto visual da paisagem local. Quando depositados irregularmente nas calçadas e terrenos de uma cidade, dificultam o tráfego de pedestres e veículos, podendo, inclusive, causar acidentes. Também podem comprometer o sistema de drenagem urbana, obstruindo coletores superficiais e assoreando o leito de córregos e rios, contribuindo com o agravamento de eventos de enchentes.

Tendo dito isto, cabe apontar que em Cachoeiro de Itapemirim não existem pontos específicos para que sua população possa fazer o descarte correto destes resíduos volumosos. Apesar disso, a SEMMAT realiza a coleta manual de móveis sem condições de uso e materiais inservíveis que eventualmente são descartados de forma irregular pela população no município, como colchões, eletrodomésticos quebrados, pedaços de madeira e metais depositados em vias e logradouros.

Esta atividade é feita sob demanda por um caminhão ¾ com um motorista e dois colaboradores para fazer a coleta do material. Todo o conteúdo obtido nestas incursões é então encaminhado ao aterro sanitário da CTRCI em São Joaquim. Ressalta-se que foram coletados em média 58,59 toneladas no segundo semestre de 2019 no município (CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA, 2020).

Apesar disso, a ocorrência desse serviço foi relatada apenas por 10% dos entrevistados residentes da Sede municipal durante a etapa de mobilização social deste Plano. Os respondentes dos questionários dos demais distritos alegaram não existir essa coleta em sua região. O mesmo vale para as localidades rurais contempladas na pesquisa de campo conduzida entre os meses de agosto e setembro de 2020

10.1.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como aqueles gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010e). São, portanto, todos aqueles resultantes das atividades exercidas nos seguintes estabelecimentos:

- Serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal;
- Laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento; serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- Centros de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos;
- Importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura;
- Serviços de tatuagem entre outros similares que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

Em Cachoeiro de Itapemirim, a gestão dos RSS é realizada pela Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT), que é responsável tanto pelas etapas de coleta e transporte destes resíduos quanto pela sua destinação final adequada na CTRCI. Os serviços são conduzidos de acordo com a demanda, embora os resíduos de hospitais e de prontos atendimentos sejam coletados diariamente, enquanto consultórios, farmácias e clínicas são visitados semanal ou quinzenalmente. Segundo informação do SNIS, o município gastou R$ 706.032,07 com a coleta desta tipologia em 2019 (SNIS, 2020b).

Numa ótica legislativa, verifica-se que o município não dispõe de um aparato específico que verse sobre o manejo desta tipologia de resíduos e os critérios para o seu recolhimento. Isso faz com que a prefeitura seja responsável, por meio de empresa terceirizada, pela coleta de toda a geração de grandes e pequenos geradores, independente do volume do material.

Apesar disso, ressalta-se a existência de uma Taxa de Resíduos de Serviços de Saúde (TRSS), instituída pela Lei n.º 7.358/2015 e regulamentada pelo Decreto n.º 25.898/2016. Seu objetivo é custear a coleta, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos para estabelecimentos com base em seu porte e na quantidade mensal que geram. Assim sendo, todos os geradores potenciais de resíduos de serviços de saúde, sejam pessoas físicas ou jurídicas, têm obrigação de arcar com os custos de destinação conforme os critérios dispostos no Quadro 10-7.

Quadro 10-8 – Descrição dos critérios de cobrança de TRSS no município.

Classe		**Descrição**	**Valor (UFCI*)**
Pequenos geradores	EGRS especial 1	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de até 10 quilogramas de resíduos por mês	5 (cinco)
	EGRS especial 2	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 10 e até 20 quilogramas de resíduos por mês	10 (dez)
Grandes geradores	EGRS 1	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 20 e até 50 quilogramas de resíduos por mês;	50 (cinquenta)
	EGRS 2	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 50 e até 100 quilogramas de resíduos por mês;	100 (cem)
	EGRS 3	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 100 e até 200 quilogramas de resíduos por mês;	150 (cento e cinquenta)
	EGRS 4	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 200 e até 500 quilogramas de resíduos por mês;	200 (duzentas)
	EGRS 5	Estabelecimentos com quantidade de geração potencial de mais de 500 quilogramas de resíduos por mês.	500 (quinhentas)

*UFCI: Unidade Fiscal de Cachoeiro de Itapemirim (Em 2019: R$18,82). Fonte: Cachoeiro de Itapemirim (2016).

A Tabela 10-8 apresenta alguns índices do SNIS para o gerenciamento de RSS no município para o período de 2015 a 2019.

Tabela 10-8 Índices de coleta de resíduos de serviços de saúde em Cachoeiro de Itapemirim

Descrição	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019
Massa de RSS coletada per capita (IN036)	kg/(1.000 hab. x dia)	4,98	4,19	-	2,97	2,98
Taxa de RSS sobre resíduos domiciliares e resíduos públicos da limpeza urbana (IN037)	%	0,81	0,68	-	0,31	0,30

Fonte: Adaptado de SNIS (2017, 2018b, 2019c, 2019d e 2020b).

Tratando-se da quantidade produzida de RSS para cada um dos estabelecimentos definidos no início deste tópico, a Tabela 10-9 indica o percentual capixaba de geração relativo a cada um destes grupos segundo os dados publicados na fase de diagnóstico do PERS-ES.

Tabela 10-9 - Empreendimentos geradores de resíduos de serviços de saúde identificados em Cachoeiro de Itapemirim e o percentual de cada grupo segundo dados do Espírito Santo.

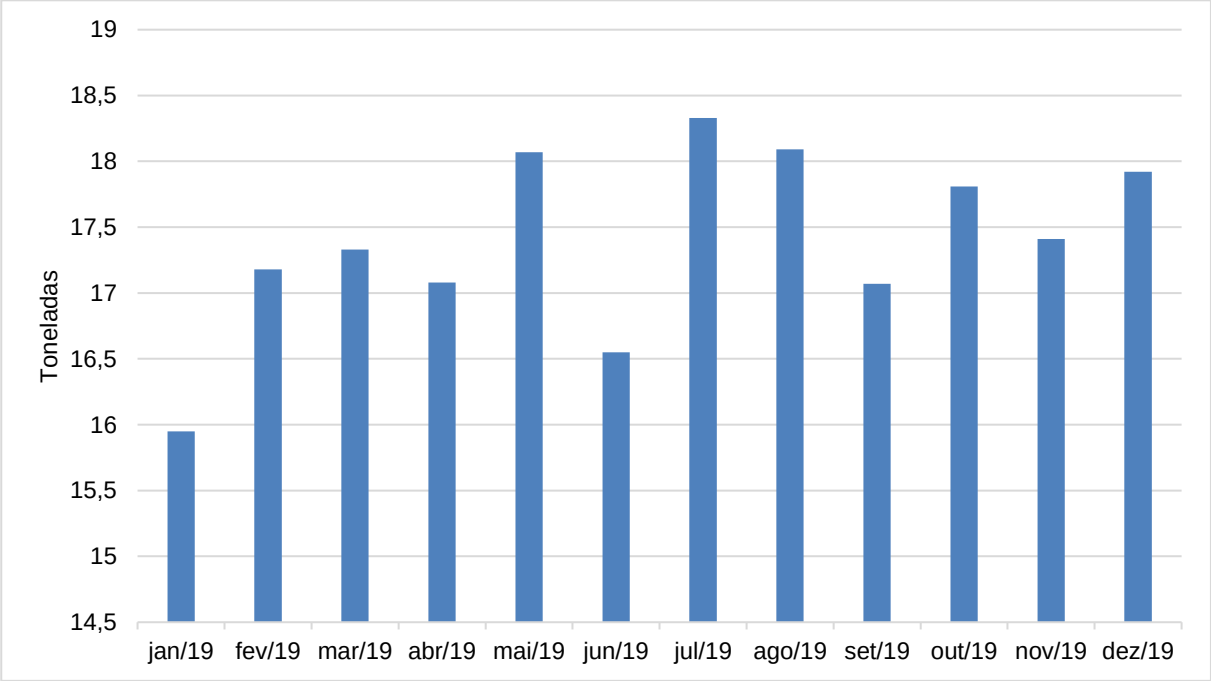
Grupo de Estabelecimentos	Quantidade		Percentual de geração frente ao grupo no ES
	Público	Privado	
Hospitais e Unidades Básicas de Saúde	37	1	48,45%
Cemitérios e necrotérios	1	1	3,83%
Clínicas	5	90	7,29%
Consultórios médicos e odontológicos	0	205	6,62%
Laboratórios analíticos de produtos para saúde	2	23	10,07%
Funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento	0	7	1,40%
Serviço de Medicina Legal	1	0	0,40%
Drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação	0	101	1,17%
Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde	2	3	18,70%
Centros de controle de zoonoses	1	0	0,36%
Distribuidores de produtos farmacêuticos	0	7	0,09%
Importadores, distribuidores de produtos e materiais e controles *in vitro*	0	0	0,00%
Serviços de acupuntura	0	0	0,92%
Serviços de tatuagem	0	4	0,70%
Total	**49**	**442**	**100,00%**

Fonte: PERS-ES (2019).

Pela análise da Tabela 10-9, quase metade da geração total de RSS é oriunda de hospitais e unidades básicas, por se tratarem de estabelecimentos com grande movimento de pessoas e variedade de atendimentos. Em seguida, os estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde contribuem com 18,70%, os laboratórios analíticos com 10,07%, as clínicas com 7,29% e os consultórios médicos e odontológicos com 6,62%.

Agora considerando o município como um todo, a Figura 10-9 mostra o quantitativo mensal de RSS destinado em Cachoeiro de Itapemirim no ano de 2019.

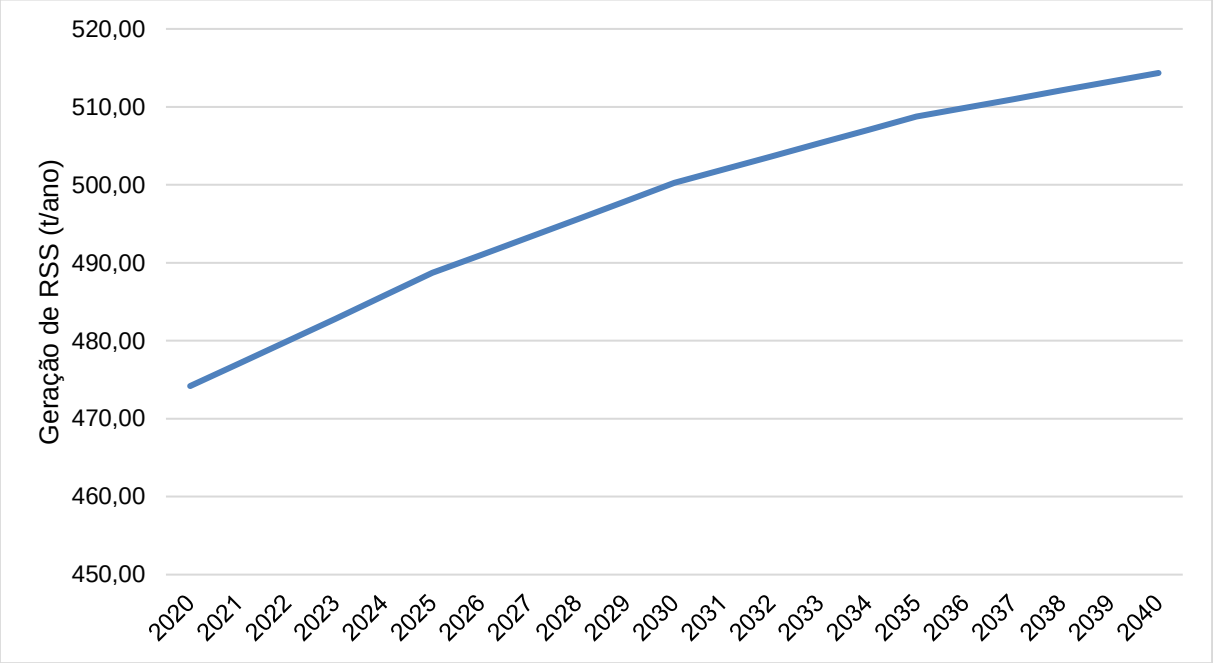
Figura 10-9 - Quantidades de resíduos de serviços de saúde destinados no município em 2019.



Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2020).

Por fim, a análise da geração futura destes RSS inicialmente considerou a coleta média de 35 t/mês, em 2012, e a população do município de 189.759 habitantes, em 2010, para se chegar em uma taxa *per capita* de geração. A partir disto, obteve-se um índice de 2,2 kg/hab.ano para Cachoeiro de Itapemirim, que inclusive corresponde a um valor bem menor do que o estimado para o Espírito Santo no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (5,6 kg/hab.ano). Em seguida, tal resultado foi relacionado ao número de habitantes projetado ano, estimando-se a quantidade total de RSS que será gerada anualmente até 2040 (conforme ilustrado na Figura 10-10 e discriminado por distrito no Apêndice G).

Figura 10-10 - Projeção de geração de RSS em Cachoeiro de Itapemirim (2020-2040).



Fonte: Autoria própria.

10.2 COLETA SELETIVA E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

O município de Cachoeiro de Itapemirim executa a coleta seletiva de resíduos secos recicláveis nas modalidades porta a porta e por Postos de Entrega Voluntária (PEV). Sua execução fica a cargo da prefeitura e de uma empresa terceirizada, a Corpus Saneamento e Obras LTDA, que emprega mais quatro coletores de apoio, dois motoristas e dois caminhões ¾ tipo baú para a realização desta tarefa – além do caminhão e motorista disponibilizados pela prefeitura.

Também cabe ressaltar a importância do projeto “Vem Reciclar!”, desenvolvido pela prefeitura para fomentar a realização da coleta seletiva no município. Dentre seus resultados, este fez com que aproximadamente 242 toneladas de recicláveis deixassem de ser encaminhadas ao aterro sanitário (SEMMA, 2017), além de ter gerado uma renda média de aproximadamente R$ 613,00 para os catadores associados em 2017. Cabe mencionar que 59 das 66 Escolas Municipais de Educação Básica (EMEB) aderiram ao projeto, bem como duas escolas particulares, uma escola estadual e uma escola federal.

Tendo em vista esta sistemática, a Tabela 10-10 apresenta os índices relacionados pelo SNIS para a atividade de coleta seletiva em Cachoeiro de Itapemirim no período de 2015 a 2019.

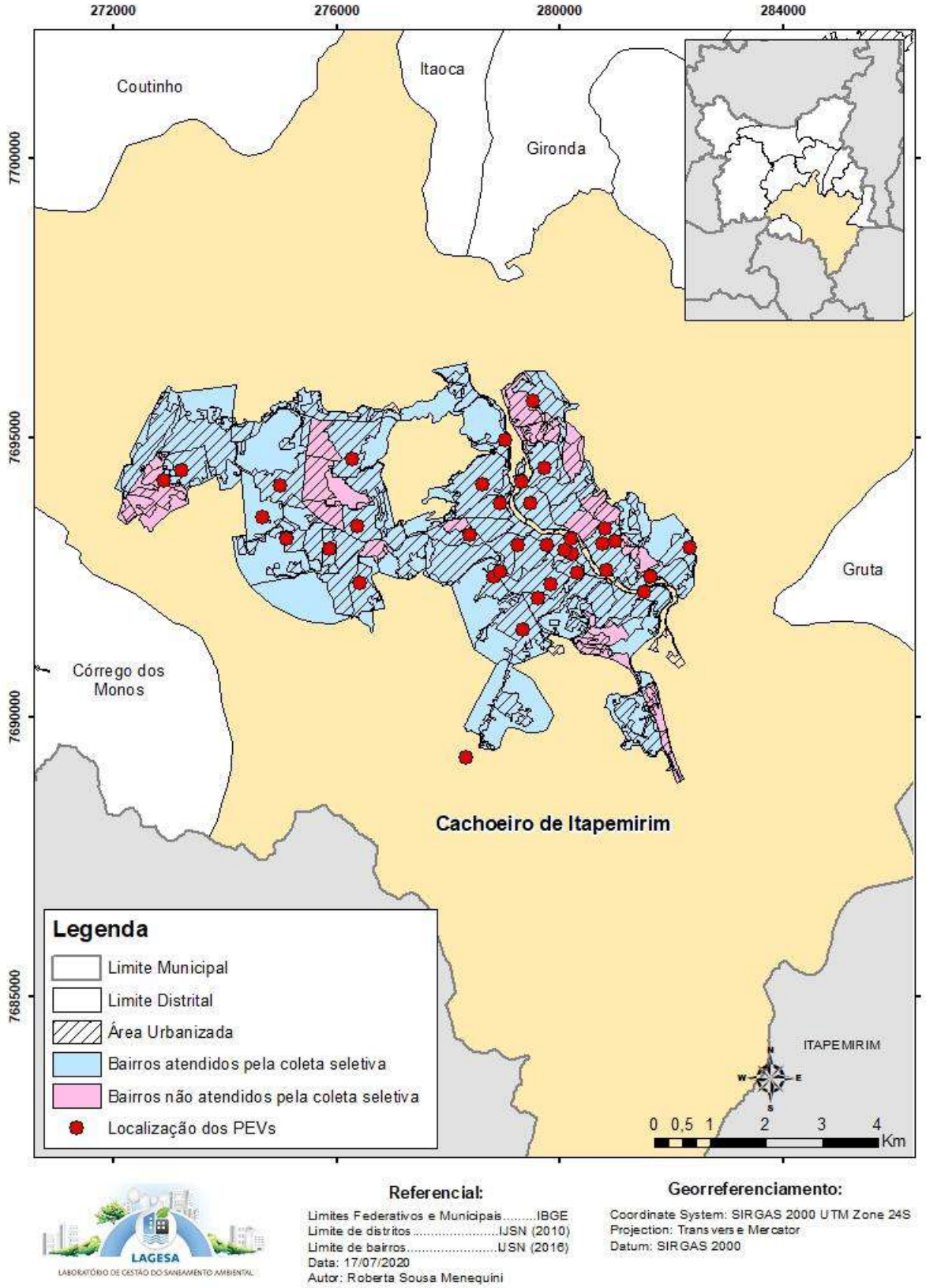
Tabela 10-10 – Índices de coleta seletiva em Cachoeiro de Itapemirim.

Descrição	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019
Taxa de cobertura da coleta seletiva porta-a-porta em relação a população urbana (IN030)	%	9,96	-	7,75	7,91	18,32
Massa per capita recolhida via coleta seletiva (IN054)	kg/(hab. x ano)	1,30	1,47	2,23	1,78	0,38
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos (IN031)	%	0,50	-	0,59	0,41	0,00
Massa recuperada per capita (IN032)	kg/(hab. x ano)	1,13	-	1,25	1,41	0,02
Relação entre quantidades da coleta seletiva e coleta convencional de resíduos domiciliares (IN053)	%	-	-	1,05	0,79	0,17

Fonte: Adaptado de SNIS (2017, 2018b, 2019c, 2019d e 2020b).

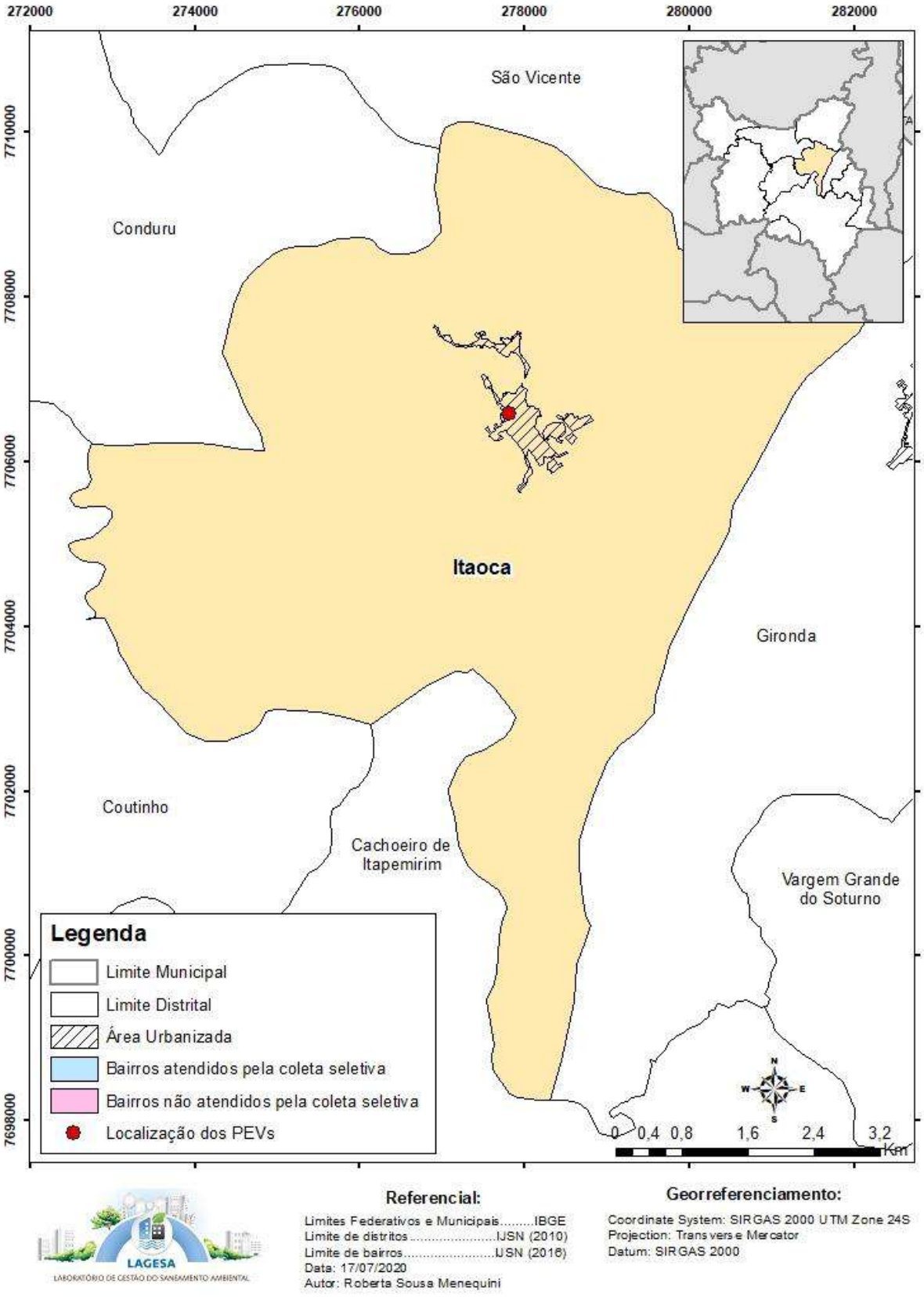
A localização dos PEVs municipais e a identificação da cobertura dos serviços de coleta seletiva nos bairros da sede encontram-se ilustradas na Figura 10-11. Já os PEVs dos distritos são destacados nas Figuras 10-12 a 10-14. Ademais, para complementar as informações dispostas nestas imagens, o Apêndice H apresenta o detalhamento das rotas da coleta seletiva.

Figura 10-11 – Localização dos PEVs na Sede municipal com identificação dos bairros atendidos pela coleta seletiva.



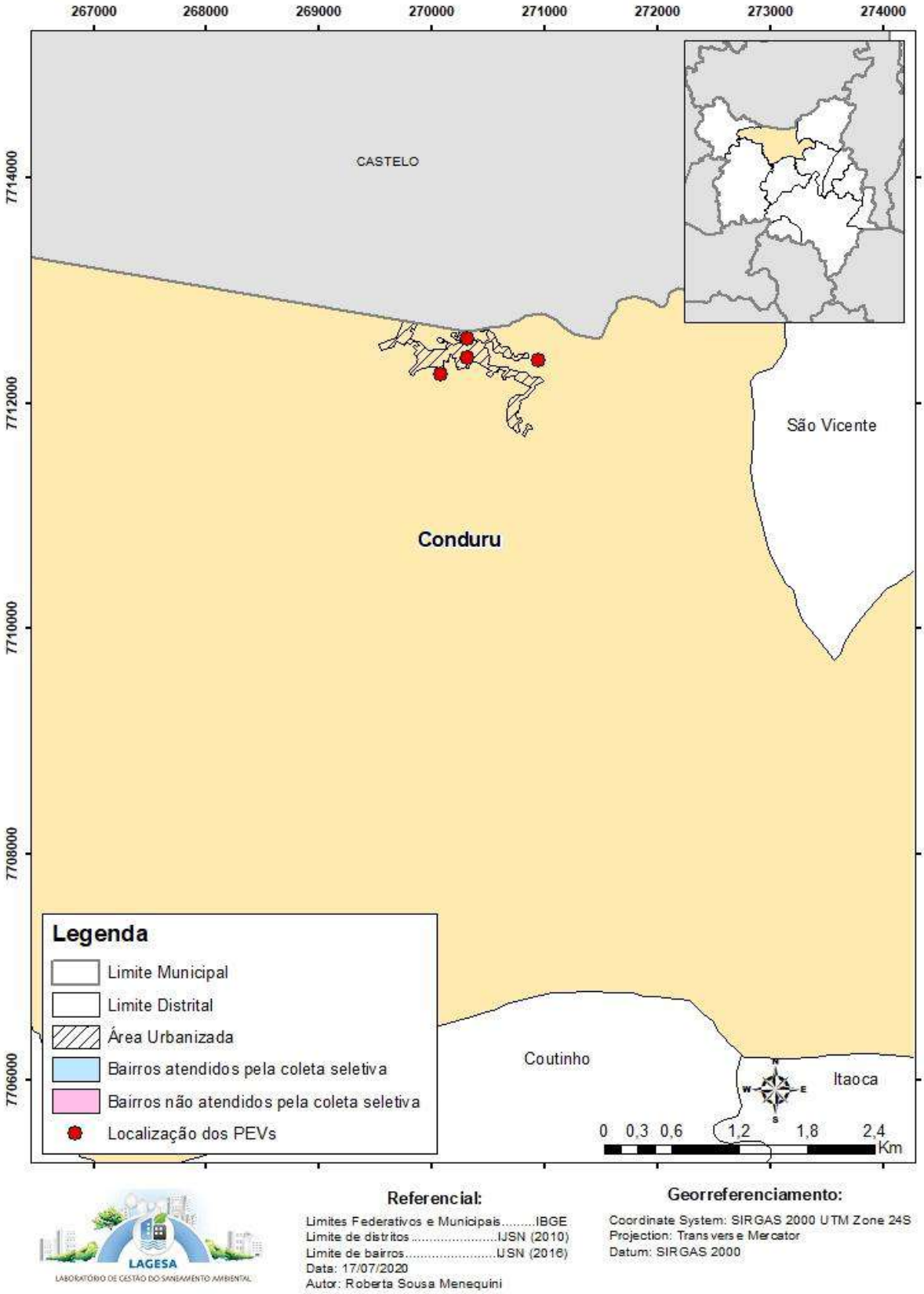
Fonte: Autoria própria.

Figura 10-12 – Localização dos PEVs no distrito de Itaoca.



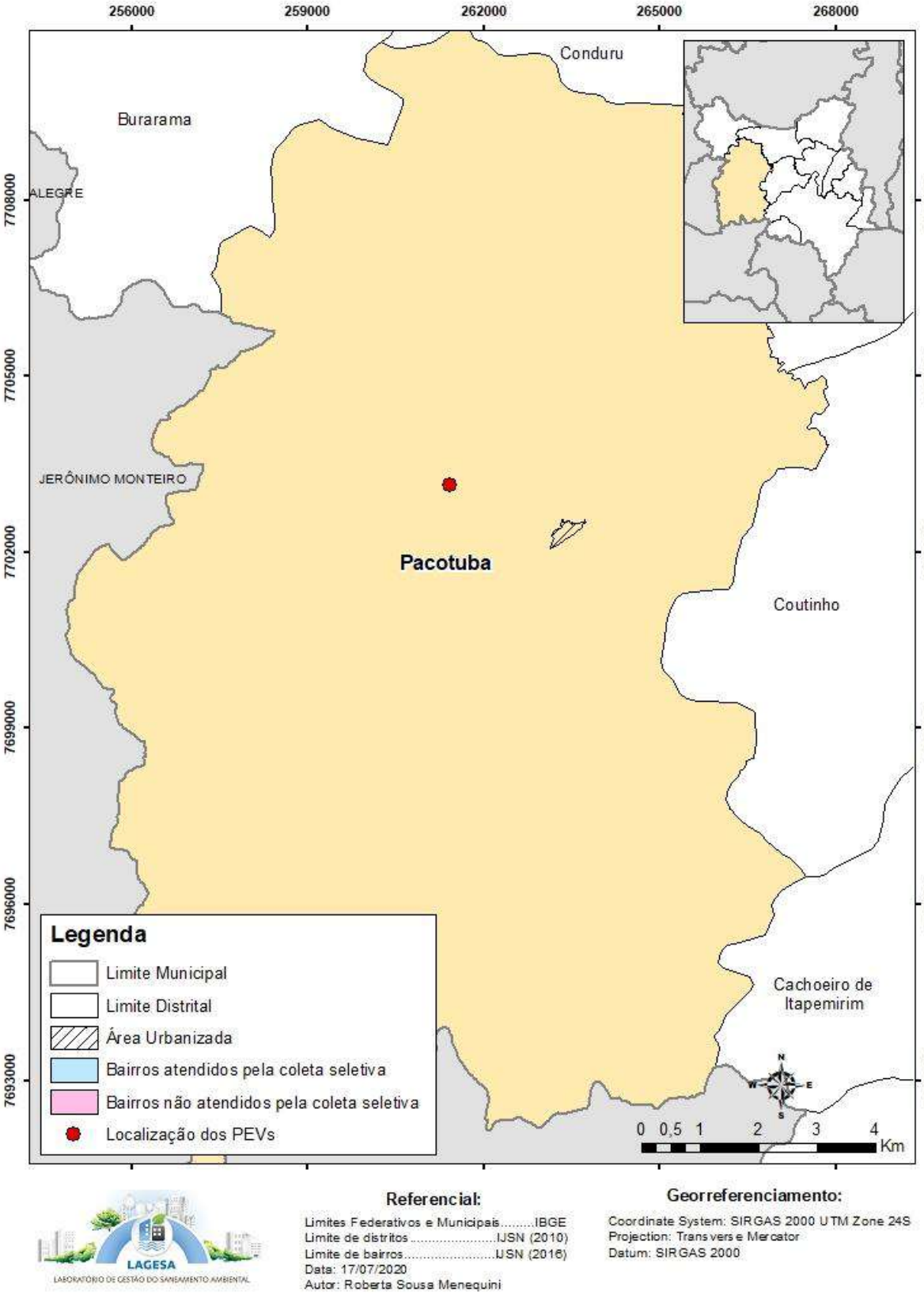
Fonte: Autoria própria.

Figura 10-13 – Localização dos PEVs no distrito de Conduru.



Fonte: Autoria própria.

Figura 10-14 – Localização dos PEVs no distrito de Pacotuba.



Fonte: Autoria própria.

A análise destes mapas evidencia que Burarama, São Vicente, Coutinho, Gironda, Soturno, Gruta e Córrego dos Monos não possuem PEVs. Além disso, verifica-se que a coleta porta a porta atende apenas 8 dos bairros da sede, fato corroborado pelos questionários virtuais de mobilização social, que indicam que, de todo o município, apenas 12% dos entrevistados da Sede relataram a existência de coleta seletiva em sua região.

Considerando a área rural do município, a pesquisa de campo conduzida entre os meses de agosto e setembro de 2020 indica que os moradores destas zonas também não são atendidos pela coleta seletiva. Estes costumam descartar os materiais recicláveis junto dos resíduos comuns, além de doar e/ou vender sucatas metálicas a ferros-velhos. Adicionalmente, os entrevistados mencionaram a existência de catadores nos distritos de Córrego dos Monos (na localidade de Boa Dourada), Coutinho (em Coutinho de Cima e Duas Barras), Vargem Grande do Soturno (em Santa Maria e Garganta do Soturno) e Pacotuba (em Banca de Areia, Bom Destino, Capoeirão e Monte Alegre).

Neste contexto, ressalta-se que a inclusão dos catadores de matérias recicláveis na sistemática da coleta seletiva é uma das premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma vez que estes realizam um importante serviço de utilidade pública no contexto atual dos municípios. Seu trabalho consiste em catar, separar, transportar, acondicionar e, ocasionalmente, beneficiar os resíduos sólidos com valor de mercado para reutilização ou reciclagem. Do contrário, estes resíduos seriam descartados e, por consequência, ocupariam maior espaço em aterros sanitários e outras alternativas inadequadas de disposição.

No entanto, a informalidade de sua atuação é um aspecto preocupante quando se consideram as condições de risco à saúde que estes trabalhadores estão submetidos. Além disso, é importante ressaltar que os catadores estão desguarnecidos de qualquer seguro social para o caso de acidentes ou doenças que lhes impossibilite de trabalhar por um determinado período (IPEA, 2012a). De forma a minimizar essa problemática, é fundamental que sejam definidas estratégias de inclusão com foco inicial no assistencialismo e organização, passando posteriormente à formalização da prestação dos serviços das cooperativas.

Assim sendo, as organizações de catadores de materiais recicláveis (OCMRs) são definidas como sociedades sem fins lucrativos, distinguindo-se apenas em suas finalidades, o que as leva a serem classificadas como associações ou cooperativas. Enquanto as associações visam à promoção social, as cooperativas buscam a viabilização de uma atividade comercial (SEBRAE, 2018).

No Espírito Santo, as associações correspondem à grande maioria dessas organizações, reforçando seu papel no desenvolvimento de indivíduos em situação de vulnerabilidade social. Algumas das vantagens que podem ser utilizadas para defender a atuação de catadores por meio destas organizações são as melhores condições de trabalho em relação à catação autônoma; reconhecimento e valorização do trabalho; flexibilidade de horário; regularidade na renda gerada; e o apreço pelo trabalho e pelo grupo de pessoas com o qual se relaciona na OCMR.

Apesar disso, existem alguns aspectos que são caracterizados como falhos pelos próprios catadores. Dentre eles, podem ser citados o tempo esperado para o recebimento do salário; a falta de contribuição ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS); a divisão igualitária do salário entre os membros (ainda que haja diferença no trabalho executado); e uma rentabilidade menor (GUIMARÃES, 2017).

Além destes, merece destaque o elevado risco de incêndio em OCMRs devido à natureza inflamável dos materiais estocados. Apesar desta condição, apenas 31% das organizações do estado possuem um sistema de combate ao incêndio, sendo todos cedidos por alguma instituição ou frutos de doações diversas (SINDIMICRO, 2017).

Em termos operacionais, nota-se que grande parte das organizações situadas ao longo do Condoeste, no Espírito Santo, não dispõe do mínimo de equipamentos e infraestrutura recomendado pelo Ministério das Cidades para o seu funcionamento ideal (DUTRA, YAMANE, SIMAN, 2018; PINTO; GONZÁLEZ, 2008). Elas também apresentam disfunções de ordem estrutural, cultural, financeira, de capacitação, comunicação, políticas públicas, de gestão e mercado. Tais disfunções levam, direta ou indiretamente, a uma baixa eficiência econômica, configurando-se como um efeito indesejável à saúde econômica e social destes locais (TACKLA, 2016; LESSA,

2018). Salienta-se, ainda, que somente metade das organizações possuem processo de licenciamento ambiental atualizado.

Em relação a Cachoeiro de Itapemirim, destaca-se a presença da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Cachoeiro de Itapemirim (Ascomirim), sendo a única associação devidamente licenciada. Localizada na Rodovia Governador Lacerda de Aguiar, km 15, s/n, bairro Coronel Borges, ela possui CNPJ e registro em cartório (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019f) e conta com 16 associados. Apesar disso, ainda existem catadores dispersos no município, evidenciando que os aspectos negativos listados acima ainda são o suficiente para impedir novas entradas.

Com uma frequência de coleta semanal na Sede e nos distritos, a execução das atividades de coleta desta associação segue um roteiro estabelecido previamente e atendia cerca de 3.750 habitantes. Considerando as projeções populacionais, isso implica em uma cobertura de aproximadamente 1,8% do município.

Além disso, a Ascomirim recebe os recicláveis por meio do projeto “Vem Reciclar!” (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2019g). Após sua triagem e fardamento na associação, este material cedido é então vendido para empresas de reciclagem, de modo que o luro obtido no processo é dividido entre os associados de acordo com as horas trabalhadas. Adicionalmente, a Ascomirim também recebia resíduos de doação de grandes geradores e do material oriundo da coleta seletiva de Alfredo Chaves, que em 2017 somou 19,5 toneladas.

Conforme pesquisa realizada pelo Instituto Sindimicro, esta associação recolheu cerca de 152 toneladas de resíduos em 2017, atendendo 33.035 pessoas, o que representa uma cobertura de 12,6% do município. A Tabela 10-11 indica a composição gravimétrica destes resíduos recolhidos com base nos resultados da pesquisa mencionada, visto que nem a prefeitura e nem a Corpus detêm um estudo gravimétrico dos resíduos do município (GEAQUINTO, 2020).

Tabela 10-11 - Composição gravimétrica dos resíduos oriundos da coleta seletiva, por modalidade.

Modalidade de coleta	Total coletado (t/ano)	Composição gravimétrica (%)					
		Metal	Papel e tetrapack	Plástico	Vidro	Rejeito	Outros
Mista	64,3	1,4	46,9	35,9	4,30	4,51	7
Particular	47,3	4,0	54,4	34,9	4,87	0,00	1,8
Porta a porta	40,4	2,6	48,3	19,98	9,03	11,35	8,7
TOTAL	**152**	**2,6**	**49,6**	**31,3**	**5,7**	**4,9**	**5,9**

Fonte: Instituto Sindimicro (2017).

No entanto, a Ascomirim sofreu um incêndio em 2019 que culminou na paralisação provisória do serviço de coleta seletiva. Seus dados revelam que o volume de resíduo seco que recebia apresentava um aumento mensal progressivo, o que demonstra a importância de sua reestruturação. Apesar disso, a associação ainda aguarda recursos para retomar a prestação do serviço de coleta seletiva.

Dados do Relatório sobre o Bolsa família e Cadastro único de abril de 2020 mostram que, mesmo após a paralização das atividades da Ascomirim, havia 37 famílias de catadores de materiais recicláveis cadastradas no programa do governo, possivelmente atuando nas ruas do município.

10.3 ÁREAS DEGRADADAS POR DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos são lugares onde estes foram ou ainda são dispostos sem a necessária preparação do local, implicando na contaminação da água e do solo, em impactos visuais e na proliferação de vetores de doenças. Sua identificação e caracterização são uma importante ferramenta na definição de estratégias para posterior recuperação.

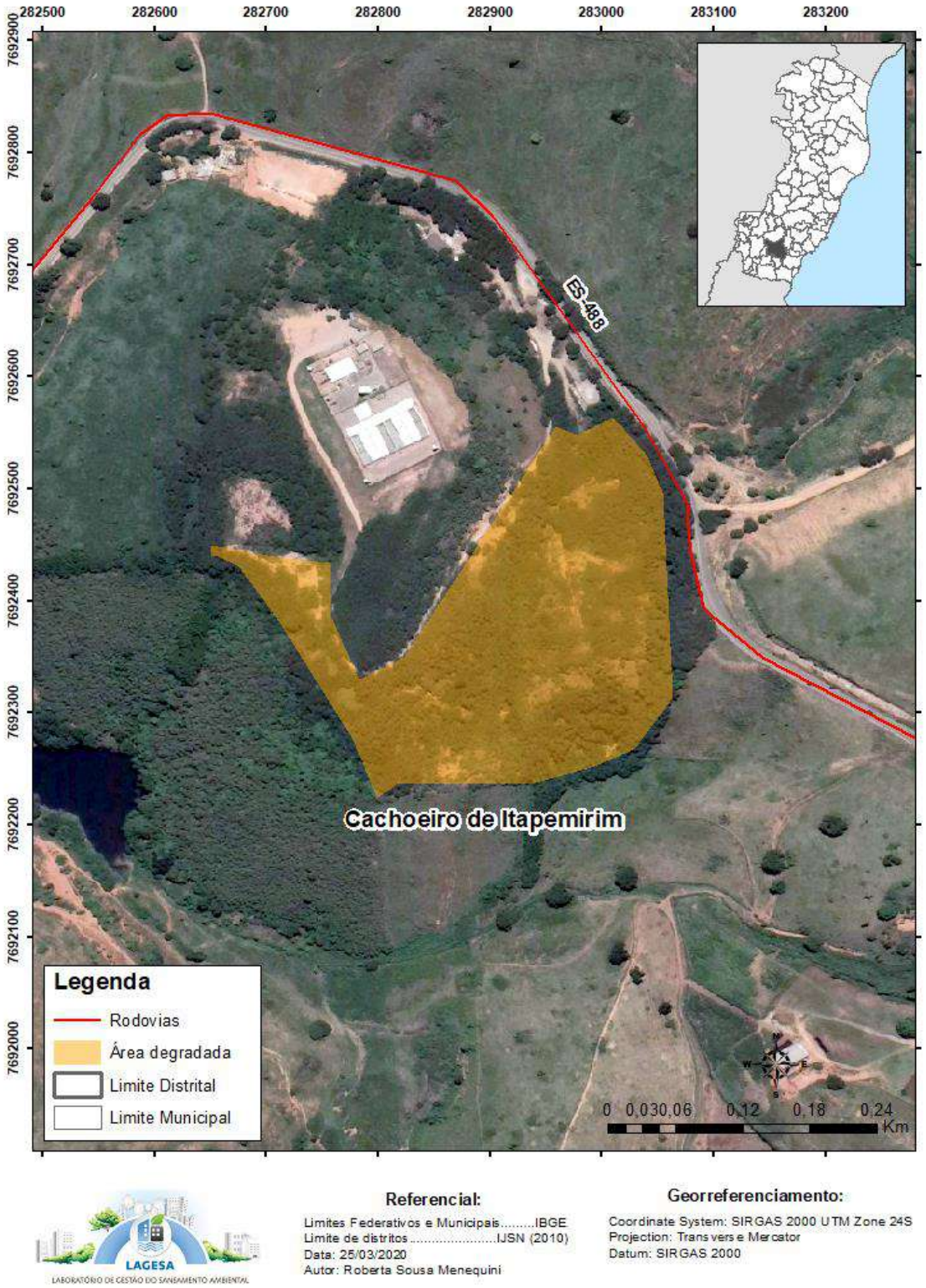
Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo, há apenas uma destas áreas em Cachoeiro de Itapemirim (Figura 10-15). Situada em Coronel Borges, nas coordenadas 282.948 S; 7.692.389 W (SIRGAS 2000 UTM

24S), esta abrange parte de uma área de preservação permanente, estando também próxima de áreas urbanas, faixas de domínio de rodovias e de linhas de transmissão de energia. Se trata de um lixão desativado que recebeu resíduos inadequadamente por cerca de 30 anos. Além de resíduos sólidos urbanos, nesta área também foi constatada a presença de resíduos de serviço de saúde, de construção civil e outros resíduos perigosos.

É importante ressaltar que o levantamento realizado pelo PERS-ES considerou áreas de disposição inadequada de RSU pelas prefeituras, bem como aquelas áreas órfãs identificadas pelos órgãos ambientais. Áreas degradadas por empreendimentos privados não foram consideradas, visto que já estão contempladas em seus devidos processos de licenciamento e não são de responsabilidade municipal.

A área em questão também foi objeto do Termo de Compromisso Ambiental (TCA) n.º 02/2013, celebrado em 25 de junho de 2013 entre o Ministério Público do Estado do Espírito Santo, o Ministério Público do Trabalho, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a própria Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Teve como objeto estabelecer ações e procedimentos necessários à adequação do sistema de destinação final de resíduos sólidos no município a partir do encerramento das atividades no local.

Figura 10-15 - Área degradada por disposição inadequada de resíduos sólidos no município.



Fonte: Autoria própria.

10.4 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

O conhecimento da eficiência dos processos de um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é fundamental para a avaliação periódica do desempenho dos serviços de um município. Assim sendo, a avaliação do atual sistema vigente em Cachoeiro de Itapemirim foi conduzida a partir da base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Ressalta-se que esta é uma ferramenta instituída pelo Governo Federal e está vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Dentre seus objetivos, destacam-se o planejamento e execução de políticas públicas; a orientação da aplicação de recursos; o conhecimento e avaliação do setor de saneamento; a avaliação de desempenho dos serviços; o aperfeiçoamento da gestão; a orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e o exercício do controle social, planejamento e execução de políticas públicas. Além disso, o SNIS permite a utilização de seus indicadores como valores de referência para comparações e também como guias para medições de desempenho.

De forma a sistematizar esta avaliação, foram selecionados nove indicadores relacionados à prestação de serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde, de construção civil e limpeza pública em geral no município para o ano de 2019. Estes foram então comparados com os dados nacionais, da Região Sudeste e do próprio Espírito Santo (Tabela 10-12).

Tabela 10-12 - Indicadores selecionados para avaliação do sistema de gestão e manejo de resíduos sólidos de Cachoeiro de Itapemirim.

Indicadores do SNIS (ano base 2019) **Resíduos Sólidos**	**Brasil***	**Sudeste***	**Espírito Santo***	**Cachoeiro de Itapemirim**
IN001_RS - Taxa de empregados em relação à população urbana (empregados/1.000 hab.)	4 ± 3	4 ± 3	5 ± 3	1,38
IN010_RS - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) (%)	7 ± 7	7 ± 7	6 ± 4	2,66
IN018_RS - Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) em relação à massa de RSU coletada (kg/empregado/dia)	1623 ± 3520	1669 ± 1582	1379 ± 827	3.214,89
IN019_RS - Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à população urbana (empregado/1.000 hab.)	1 ± 1	1 ± 1	1 ± 1	0,37
IN021_RS - Massa coletada (RSU) per capita em relação à população urbana (kg/hab./dia)	1 ± 1	1 ± 0	1 ± 0	1,01
IN029_RS - Massa de RCC per capita em relação à população urbana (kg/habitante/dia)	228 ± 283	268 ± 266	218 ± 232	Não declarado
IN036_RS - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (kg/1.000 hab./dia)	3 ± 6	2 ± 5	4 ± 6	2,98
IN044_RS - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (km/empregado/dia)	1 ± 1	1 ± 1	1 ± 1	1,57
IN045_RS - Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado/1.000 hab.)	1 ± 2	1 ± 2	2 ± 2	0,53

Fonte: Adaptado de SNIS (2020b). *Valores dos indicadores para o Brasil, região Sudeste e estado do Espírito Santo são apresentados como a média ± desvio padrão dos valores dos indicadores dos respectivos municípios que compõe cada categoria e que tenham disponibilizado informações ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o cálculo do indicador.

A partir da comparação dos indicadores apresentados na Tabela 10-12, nota-se que a maioria dos valores para Cachoeiro de Itapemirim encontra-se num patamar inferior em relação às médias nacional, regional e do estado do Espírito Santo. No entanto, o indicador “produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa de RSU coletada” é uma exceção. Vale ressaltar que os altos valores dos desvios padões de alguns indicadores (muitas vezes apresentando valores acima da própria média) apontam para a elevada variabilidade entre os municípios (em

âmbitos nacional, regional e estadual) quanto à gestão e manejo de resíduos sólidos.

10.5 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO SISTEMA

Considerando as estimativas feitas anteriormente para a geração de resíduos domiciliares urbanos entre os anos de 2020 e 2040 em Cachoeiro de Itapemirim, projeta-se um aumento de 3.583 toneladas deste grupo na geração ao longo dos próximos 20 anos. Considerando também as estimativas feitas para os resíduos de construção civil e de serviços de saúde, espera-se um crescimento de mais 4.112 toneladas neste mesmo período.

Segundo a Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT), atualmente existem 9 funcionários administrativos públicos e 6 do setor privado atuando na gestão do manejo de resíduos sólidos no município. Em termos de sua execução, a prestadora de serviços dispõe de 42 varredores, 41 coletores de resíduos, 35 auxiliares diversos, 26 motoristas de caminhão (sendo um deles responsável pela operação da pá-carregadeira), 18 ajudantes de serviços gerais, 13 operadores de roçadeira, 3 líderes de equipe, 3 supervisores e 2 coordenadores operacionais.

Tratando-se dos equipamentos disponíveis, estes serviços contam com 150 contêineres de 1.000 litros, 20 contêineres de 3.000 litros, 16 contêineres de 120 litros com rodinhas e sem tampa, 13 roçadeiras, 9 caminhões compactadores com capacidade de 15 m^3, 5 caminhões basculantes 8 a 10 m, 3 caminhões ¾ de carroceria aberta com cabine suplementar de transporte de passageiros, 1 caminhão compactador com capacidade de 6 m^3, 1 caminhão pipa de 8.000 litros, 1 máquina de pintura, 1 pá-carregadeiras de roda e 1 varredeira mecânica do tipo auto propelida.

Dado os recursos existentes, a gestão municipal estima que a capacidade atual de seu sistema de limpeza urbana consiga atender a população por pelo menos mais 5 anos. Isso indica que a readequação da capacidade de gestão e o redimensionamento do número de colaboradores e equipamentos é um aspecto fundamental à manutenção da cobertura e qualidade dos serviços prestados no

município. Para que sejam efetivas, tais medidas devem acompanhar tanto o crescimento populacional quanto o desenvolvimento urbano.

10.6 RESPONSABILIDADE DOS GERADORES

Nem todos os resíduos sólidos gerados nos municípios têm as suas etapas de gestão e gerenciamento sob a responsabilidade exclusiva da esfera pública. Conforme garante a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em muitos casos a responsabilidade é dos próprios geradores. Estes, por sua vez, estão sujeitos à elaboração de um plano de gerenciamento que contemple os aspectos voltados à coleta, acondicionamento, destinação, tratamento e disposição final de seus resíduos. De acordo com o Art. 20° da PNRS, estes correspondem aos:

1) Geradores de:
    a. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos;
    b. Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
    c. Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS,
    d. Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
2) Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
    a. Gerem resíduos perigosos;
    b. Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.
3) Empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
4) Responsáveis pelos terminais, portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e as empresas de transporte;

5) Responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Conforme informações da Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços (SEMMAT), em Cachoeiro de Itapemirim não é feita a distinção de tais geradores. Portanto, como forma de desonerar a administração pública, cabe ao município a identificação destes grupos de resíduos e dos geradores sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento ou participantes de sistemas de logística reversa. Desta forma, é fundamental que o município institua legislação e instrumento normativo pertinente.

Nos itens adiante são discutidas as particularidades destes grupos em Cachoeiro de Itapemirim de acordo com o levantamento conduzido pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo.

10.6.1 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

Embora representem processos benéficos e fundamentais ao bem-estar e à saúde pública, é importante salientar que os serviços de saneamento englobam algumas atividades consideradas potencialmente poluidoras, sobretudo no que tange ao gerenciamento de resíduos. Neste contexto, durante a operação das estações de tratamento ocorre a formação de um subproduto sólido denominado lodo, considerado o principal resíduo oriundo dos serviços públicos de saneamento (ACHON, BARROSO, CORDEIRO, 2013). Com um alto potencial poluidor, ele é composto por 70% de materiais orgânicos (proteínas, carboidratos e gorduras) e 30% de materiais inorgânicos (metais, areia e sais) (DAVID, 2002).

No município de Cachoeiro de Itapemirim a empresa que detém a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgoto é a BRK Ambiental, que é, portanto, responsável também pelo adequado gerenciamento dos resíduos gerados durantes estes processos. A empresa é responsável pela operação de 11 ETEs, 7 ETAs e 9 laboratórios de processos no município.

Segundo o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da empresa, o resíduo seco é coletado, pesado e disposto pela equipe de limpeza em 3 coletores

de 700 litros. Sendo uma vez por semana coletado e enviado para reciclagem. O dinheiro arrecadado com a venda dos recicláveis é usado para apoiar famílias que fazem parte da ASCOMIRIM.

O resíduo úmido também é coletado pela equipe da limpeza e colocado em dois coletores, sendo recolhido pelo caminhão compactador da Corpus Saneamento e Obras LTDA duas vezes por semana e destinados até o aterro sanitário da CTRCI, localizado em Cachoeiro de Itapemirim.

As lâmpadas fluorescentes são recolhidas em um coletor específico no Almoxarifado de forma a evitar a quebra e liberação do mercúrio existente em seu interior. Quando uma quantidade significativa é armazenada, estas lâmpadas são coletadas pela Apliquim, empresa licenciada a realizar a coleta, descontaminação e reciclagem das lâmpadas.

Já os resíduos de varrição, folhas e galhos secos, são destinados para o Gongolário, local onde estes sofrem decomposição com a ajuda do gongolo (piolho de cobra). O produto desse processo é os húmus, usado como fertilizante para as plantas.

Os resíduos administrativos gerados mensalmente são apresentados na Tabela 10-13 com dados qualiquantitativos, conforme informações e classificação da BRK Ambiental.

Tabela 10-13 - Geração mensal de resíduos em áreas administrativas pela BRK Ambiental.

Resíduo	***Quantidade***	***Classe***
Papel e Papelão	1.318 kg	IIA
Marmitex de alumínio ou de isopor 60	60 un	IIB
Copos Plásticos	25.000 un	IIB
Lixo orgânico	25 kg	IIA
Resíduos de varrição	3,12 m³	IIA
Pilhas e baterias	3 un	I
Lâmpadas fluorescentes	30 un	I
Cartuchos de impressora	6 un	IIB

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Ainda segundo o PGRS, os laboratórios de análises físico-químicas e microbiológicas geram resíduos contaminados com agentes biológicos e químicos,

sendo os procedimentos de segregação, acondicionamento, tratamento e destinação final destes propostos no Plano de Gerenciamento de Resíduos do Laboratório.

As atividades de execução de extensão, ligação e reparo em redes de água e esgoto geram entulho de escavações de logradouros, constituído de argila, pó de pedra e pedaços de asfalto, pedaços de tubos e outras conexões de PVC, pontas e sobras de vergalhões de aço, tampas danificadas dos poços de visita e pedaços de redes de ferro fundido.

Além disso, a cada 2 meses, é realizada a troca de óleo e completada a graxa de todos os equipamentos utilizados. Todo o óleo usado é recolhido e armazenado em um tambor de polietileno de alta densidade (PEAD) até completar a sua capacidade de 200 litros. A graxa também é recolhida em outro tambor de 200 litros de PEAD. O transporte de óleos e graxas é realizado pela empresa LWART com licença expedida pela SEAMA e enviados à empresa Petrolub Industrial Lubrificantes Ltda que realiza a reciclagem desses resíduos.

As embalagens dos produtos químicos usados no tratamento de água, tais como sulfato de alumínio, cal hidratada, barrilha, sal e hipoclorito de cálcio, são de papelão ou de plástico e são reutilizadas ou recicladas. A preparação da solução de cal gera uma borra com alto teor de insolúveis, que é sugada com o caminhão hidrojato e destinada a tratamento na ETE.

Na Tabela 10-14 é apresentada a listagem qualiquantitativa dos resíduos gerados mensalmente nas atividades operacionais da BRK Ambiental.

Tabela 10-14 - Geração mensal de resíduos em áreas operacionais pela BRK Ambiental.

Resíduos	***Quantidade***	***Classificação***
Resíduos de escavação de solo	361 m³	II B
Madeira, Madeirit ou compensado	0,7 m³	II A
Tubos de PVC	28,6 kg	II B
Lodo da ETA	45,41 t	II A
Sacos de papelão	401 un	II A
Sacos trançados	49 un	II B
Óleos	2,7 L	I
Graxas	0,3 kg	I
Arruelas de chumbo	28,4 un	I

Tabela 10-14 - Geração mensal de resíduos em áreas operacionais pela BRK Ambiental.

Resíduos	***Quantidade***	***Classificação***
Borra de cal	181 kg	II A
Bombonas plásticas	5 un	II B
Sacos plásticos	3 un	II B
Sucatas de manutenção elétrica	3,68 kg	II B
Latas de spray vazias	2,15 un	I
Sucata de borracha	0,75 kg	II B
Resíduos sólidos do hidrojato	17,24 t	II A
EPIs usados	42 un	II B
Sucata de ferro	1.253 kg	II B
Plástico	54,94 kg	II B
Vidros	1,03 kg	II B
Mercúrio	0,012 kg	I
Fluoreto SPADNS	6,72 L	II A
Carcaça de hidrômetros	205 kg	II B

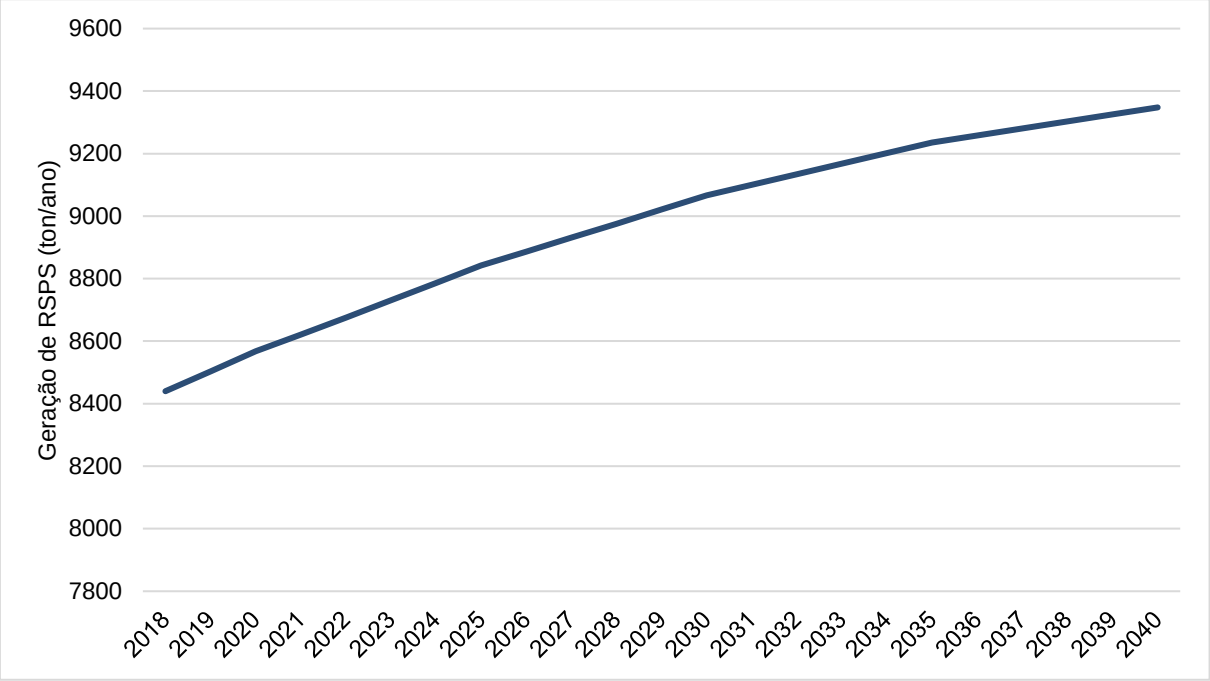
Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A limpeza das unidades de clarificação da ETA gera cerca de 45,41 toneladas de lodo (base seca) por mês. O lodo da ETA é tratado no sistema de desaguamento do lodo, por uma centrífuga, cuja destinação final do lodo desaguado é o aterro sanitário da CTRCI Licença n.º 346/2012.

Tendo como base os dados de geração fornecidos pela empresa e aplicando a metodologia utilizada durante a elaboração do PERS-ES, é possível estimar que sejam geradas cerca de 8.439,34 toneladas de resíduos anualmente para a prestação dos serviços de saneamento no município de Cachoeiro de Itapemirim.

Desta forma, a Figura 10-16 mostra a projeção desta geração de resíduos para os próximos anos, utilizando metodologia do PERS-ES.

Figura 10-16 - Projeção da geração de Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento (RSPS) no município de Cachoeiro de Itapemirim até 2040.



Fonte: Autoria própria.

10.6.2 Resíduos Industriais

Como constatado anteriormente, a gestão dos Resíduos Industriais (RI) é de responsabilidade de seus geradores. Entretanto, parte destes resíduos que apresentam as mesmas características dos resíduos domiciliares também é coletada pelo município.

Foram identificadas 265 indústrias e 106 agroindústrias no município na ocasião da elaboração do PERS-ES, em 2017. O levantamento foi realizado mediante análise de banco de dados de licenciamento ambiental nas esferas municipal e estadual, e as Tabelas 10-15 e 10-16 apresentam o quantitativo de empresas e a geração de resíduos estimada em 2017 para o município em ambos os setores, respectivamente.

Tabela 10-15 - Estimativa de geração de resíduos para o setor industrial em 2017.

Indústrias	Empreendimentos	Geração de RI (t/ano)	Percentual
Metalmecânica	83	11.097	74,72%
Fabricação de produtos minerais não-metálicos	32	2.057	13,85%

Confecção de artigos do vestuário	90	729	4,91%
Fabricação de produtos químicos	7	703	4,73%
Metalurgia e serralheria	27	190	1,28%
Fabricação e beneficiamento de artigos de borracha e material plástico e espuma	5	37	0,25%
Fabricação de coque, prérrefino de petróleo	3	19	0,13%
Siderurgia, dentre outros	6	15	0,10%
Fabricação de produtos têxteis e de artefatos de couro	12	5	0,03%
Total	**265**	**14.852**	**100,00%**

Fonte: PERS-ES (2019).

Tabela 10-16 - Estimativa de geração de resíduos para o setor agroindustrial em 2017.

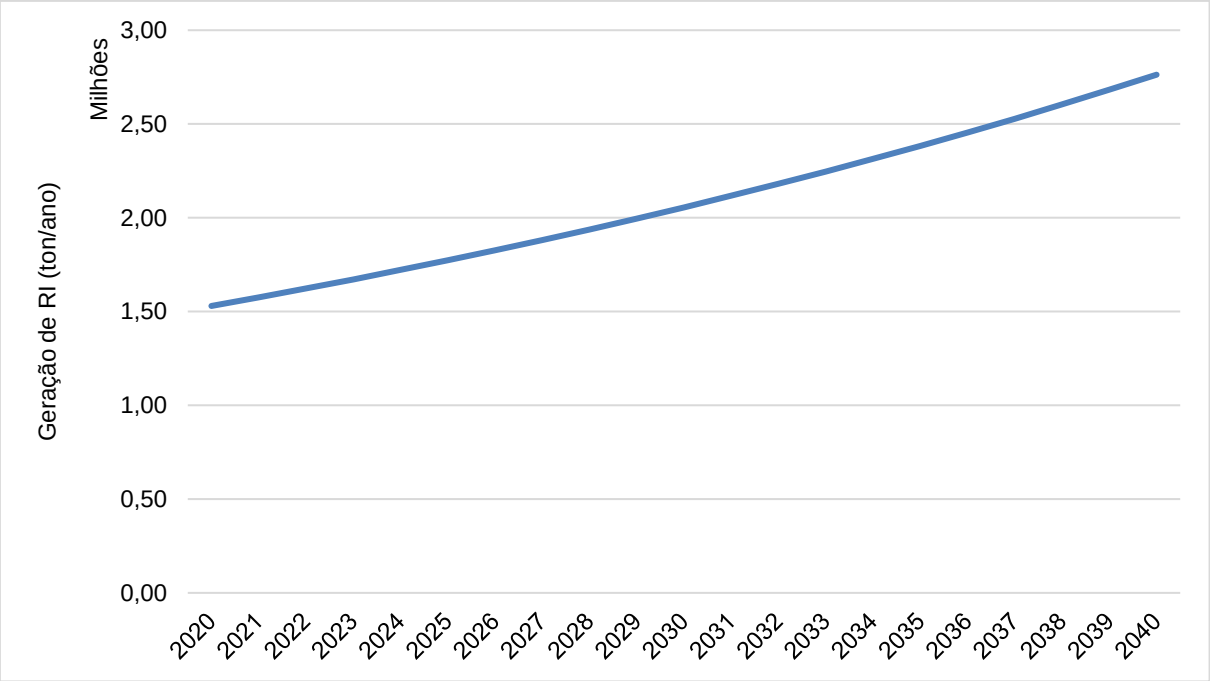
Agroindústrias	Empreendimentos	Geração de RI (t/ano)	Percentual
Beneficiamento e fabricação de produtos de origem florestal	38	1.063.444	76,78%
Abate e preparação de produtos de carne	11	312.616	22,57%
Processamento e preservação de alimentos de origem vegetal	51	7.785	0,56%
Fabricação de bebida	5	1.174	0,08%
Laticínios	1	89	0,01%
Total	**106**	**1.385.108**	**100,00%**

Fonte: PERS-ES (2019).

No total, os setores industrial e agroindustrial apresentaram uma geração de cerca de 1,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos em 2017.

É importante ressaltar que a estimativa feita seguiu a mesma metodologia utilizada no PERS-ES, na qual foram considerados o porte dos empreendimentos, os tipos de indústrias, a média de geração de resíduos por porte e tipo e uma taxa de crescimento anual de 3%. A partir das estimativas para 2017, projetou-se então a geração de RI até o ano de 2040 (Figura 10-17).

Figura 10-17 - Projeção de geração de RM em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

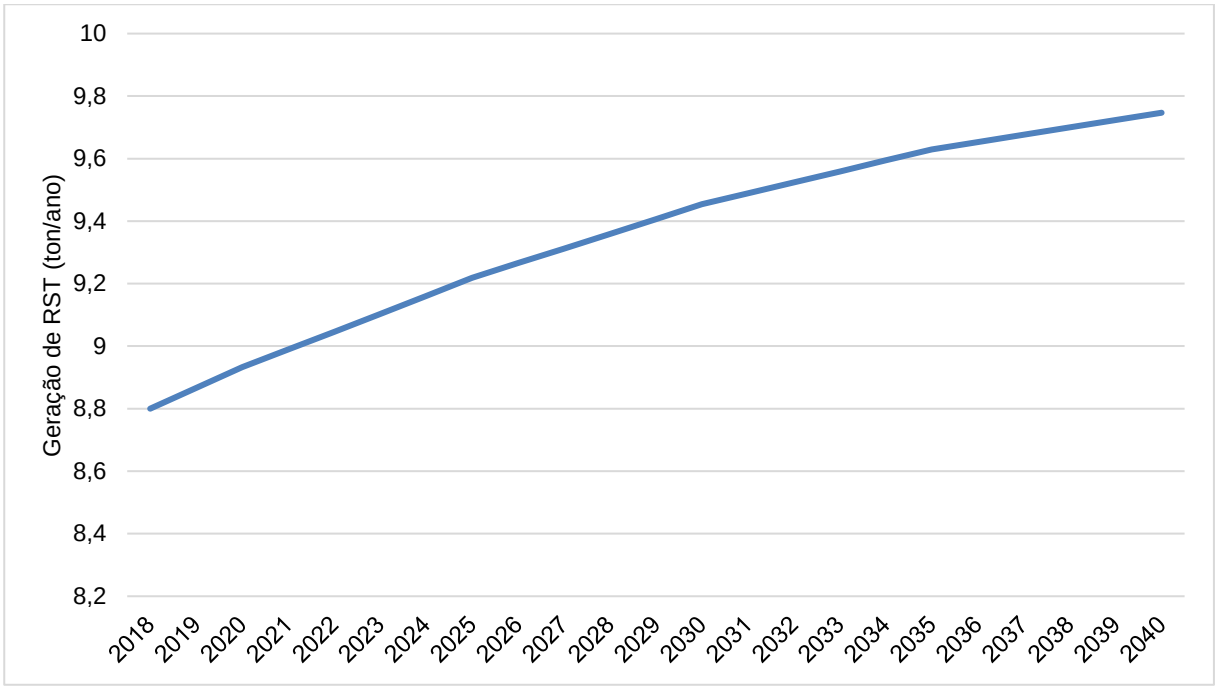
10.6.3 Resíduos de Serviços de Transporte

Os resíduos de serviços de transportes (RST) são aqueles gerados em estabelecimentos como portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. São exemplos destes os restos de papéis, alimentos, plásticos, óleos, ferragens, resíduos químicos, material de escritório, resíduos infectantes e sucatas, dentre outros (IPEA, 2012b).

Em Cachoeiro de Itapemirim, os estabelecimentos que oferecem serviços de transporte são a rodoviária, localizada no bairro Gilberto Machado, e o Aeroporto Raimundo de Andrade, localizado no bairro Aeroporto, embora este atualmente não opere voos regulares de nenhuma companhia aérea.

De acordo com os dados levantados pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo, estima-se que a rodoviária do município tenha uma geração de cerca de 8,80 toneladas de resíduos por ano. A Figura 10-18 apresenta a projeção de geração de RST até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim.

Figura 10-18 - Projeção da geração de Resíduos de Serviços de Transportes (RST) para o município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

10.6.4 Resíduos de Mineração

Na região sul do Espírito Santo encontra-se o maior parque de processamento industrial de rochas ornamentais do país, sendo o estado responsável por cerca de 70% das exportações brasileiras de produtos pétreos beneficiados (MME, 2013). Seus resíduos sólidos são definidos como aqueles oriundos das atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010d). Este podem ser pilhas de rejeitos sólidos (minérios pobres, estéreis, rochas, sedimentos de cursos d'água e solos), as lamas de serrarias de mármore e granito, as lamas de decantação de efluentes, o lodo resultante do processo de tratamento do efluente da galvanoplastia no tratamento de joias e folheados, os resíduos/rejeitos da mineração artesanal de pedras preciosas e semipreciosas, o mercúrio proveniente do processo de amalgamação do outo, rejeitos finos e ultrafinos não aproveitados no beneficiamento, dentre outros (IPEA, 2012a)

Em Cachoeiro de Itapemirim foram identificados 583 empreendimentos geradores de resíduos de mineração (RM), segundo o levantamento feito no banco de dados de

licenças estaduais e municipais em 2017. A Tabela 10-17 apresenta o quantitativo de empresas por categoria e seu montante de geração no município naquele ano.

Tabela 10-17 - Estimativa de geração de resíduos para o setor mineral em 2017.

Categoria	Empreendimentos	Geração de RI (t/ano)	Percentual
Desdobramentos, polimento, resinagem e corte/acabamento de rochas ornamentais	450	930.460	63,81%
Extração de rochas ornamentais	71	522.814	35,85%
Britagem, moagem de calcário, beneficiamento de areia e fabricação de pedras decorativas	38	4.142	0,28%
Beneficiamento de argila para fabricação de artefatos cerâmicos	4	390	0,03%
Extração mineral de calcário, brita, argila e demais minerais não metálicos	18	376	0,03%
Captação e envase de água mineral ou potável de mesa	2	25	0,00%
Total	**583**	**1.458.206**	**100,00%**

Fonte: PERS-ES (2019).

Observa-se que o setor de beneficiamento de rochas ornamentais é o mais expressivo em termos de quantidade de empreendimentos e geração de resíduos. Neste destaca-se um resíduo conhecido como Lama de Beneficiamento de Rochas Ornamentais (LBRO), que, dependendo da tecnologia de tear utilizada para corte das rochas, pode conter elementos abrasivos ou não. Salienta-se que, dependendo do caso, tais resíduos possuem diversas formas de reaproveitamento, sobretudo quando aplicados na construção civil e na agricultura.

Os empreendimentos de extração de rochas ornamentais são responsáveis por aproximadamente 35% do montante de RM do setor, sendo a maior parte representada pelos estéreis e blocos de rocha não aproveitados. Cabe lembrar que estes geralmente são volumosos, logo não são transportados por grandes distâncias. No geral, seu gerenciamento é feito na própria área de extração, quer seja dispondo-o na cava exaurida na ocasião de seu fechamento, quer seja realizando sua britagem.

O Quadro 10-9 apresenta os Aterros Industriais Classe II que recebem Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais (LBRO) identificados no município segundo os processos de licenciamento ambiental cadastrados no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) em 2020.

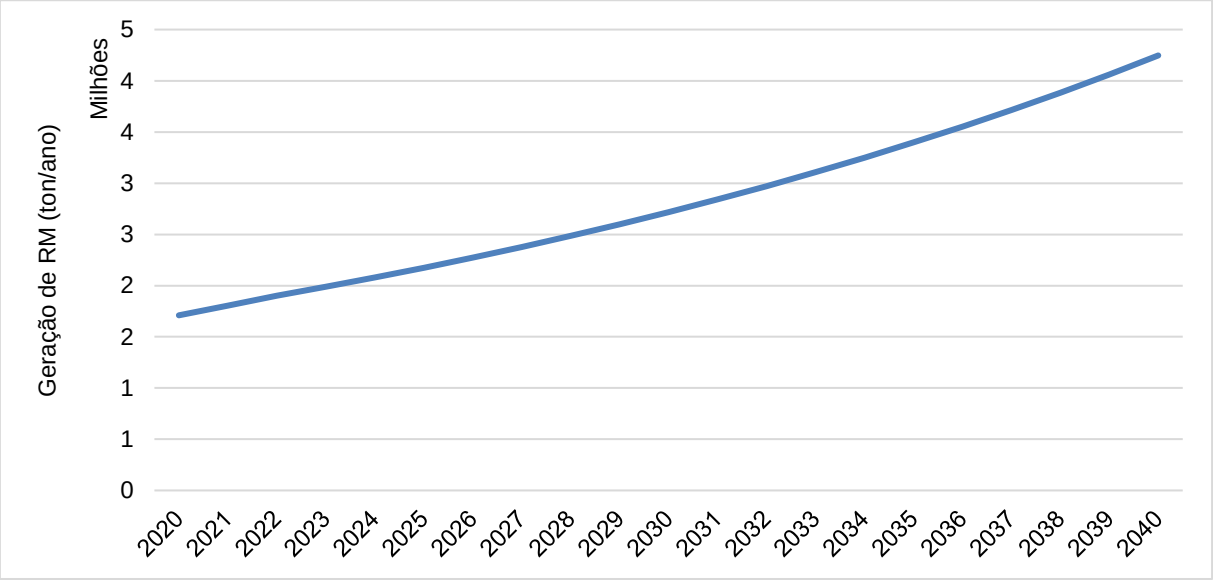
Quadro 10-9 - Aterros de Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais em Cachoeiro de Itapemirim com processos de licenciamento ambiental cadastrados no IEMA.

Processo	Licença	Emissão	Validade	Empreendedor	CNPJ	Localização	Situação
41150074	LI 103/2018	28/11/2018	27/11/2022	Associação Ambiental Monte Líbano - AAMOL	08.531.293/0001-45	Rodovia do Contorno (ES 488), km 03, Fazenda Monte Líbano, Morro Grande	Válida
46811443	LO 60/2016	14/04/2016	13/04/2020	Associação Ambiental Safra	09.686.741/0001-42	Estrada Cachoeiro x Tijuca, km 03, Zona Rural, Tijuca	Prorrogada Automaticamente
29093341	LO 159/2015	06/08/2015	05/08/2019	Associação das Serrarias do Sul do Espírito Santo	06.941.060/0001-95	Rodovia Fued Nemer (ES 166), Km 17, Duas Barras	Prorrogada Automaticamente
39570355	LAR 42/2015	07/04/2015	06/04/2019	Associação de Desenvolvimento Ambiental do Mármore e Granito - ADAMAG	08.184.861/0001-89	Rodovia Gumercindo Moura Nunes, Vargem Grande do Soturno	Prorrogada Automaticamente
56473400	LO 166/2018	09/11/2018	07/11/2024	B.D.E Rochas Ornamentais LTDA EPP	05.607.855/0001-07	Rodovia Cachoeiro x Alegre, Km 02, Morro Grande	Válida
65699360	LO 5/2015	23/01/2015	22/01/2019	Comercial Pessine Material e Construção Ltda Epp	02.794.615/0001-62	Estrada São Joaquim, Zona Rural, São Joaquim	Vencida
41364090	LO 108/2017	22/09/2017	21/09/2023	Gramarcal Granitos, Mármores e Calcáreos LTDA	32.488.264/0001-22	Rua Vitório Ravera, Vargem Grande do Soturno, Vila Sambra	Válida
64542246	LP 54/2018	12/09/2018	11/09/2022	Gramazini Granitos e Mármores Thomazini LTDA	32.485.369/0001-28	Rodovia Cachoeiro x Alegre (BR 482), Duas Barras	Válida
64542246	LI 55/2018	14/09/2018	13/09/2022	Gramazini Granitos e Mármores Thomazini LTDA	32.485.369/0001-28	Rodovia Cachoeiro x Alegre (BR 482), Duas Barras	Válida
63827204	LO 29/2017	02/03/2017	01/03/2023	J.A. Transportes Bom Jesus LTDA-ME	07.657.531/0001-09	Rua 5, Loteamento B, Distrito Industrial Lauro Lemos Júnior	Válida
29396379	LOC 24/2019	06/05/2019	04/05/2025	São Joaquim Depósito de Resíduos de Mármores e Granitos LTDA-ME	07.075.391/0001-52	Estrada Aeroporto x São Joaquim, Fazenda São Felipe, Localidade De São Joaquim	Válida
40555798	LAR 75/2015	22/06/2015	21/06/2019	Transportes C.R.A. LTDA	04.926.399/0001-97	Rodovia Cachoeiro x Alegre (BR 482), km 14, Duas Barras	Vencida

Fonte: IEMA, 2020.

Por fim, a estimativa anual de geração destes resíduos seguiu a mesma metodologia descrita para os resíduos industriais. Assim sendo, a Figura 10-19 ilustra sua curva de geração até o ano de 2040.

Figura 10-19 - Projeção de geração de Resíduos Minerais (RM) em Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

10.6.5 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris (RASP) são aqueles oriundos das atividades agropecuárias e silviculturais. Sua análise considera os resíduos de culturas tanto perenes (como café, banana, laranja e coco) quanto temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão e outras), bem como de criações de animais (bovinos, equinos, caprinos e ovinos, suínos, aves e outros). Cabe salientar a presença de resíduos oriundos de abatedouros e outras atividades agroindustriais.

Assim como nas tipologias anteriores, a norma ABNT NBR 10004:2004 também pode ser empregada na classificação dos RASP segundo a sua periculosidade em: perigoso (Classe I), não perigosos não-inertes (Classe II A) e inertes (Classe II B). Assim sendo, como exemplos do setor agrossilvopastoril, os restos de cultura gerados são classificados como Classe II A e os agrotóxicos, incluindo os Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), considerados resíduos perigosos.

Os RASP também estão sujeitos à classificação proposta pela Resolução Conama n.º 358/2005, que dispõe sobre resíduos dos serviços de saúde. Neste contexto, tem-se que os equipamentos veterinários, por exemplo, são classificados como materiais integrantes do Grupo A, isto é, resíduos com possível presença de agentes biológicos que podem apresentar risco de infecção.

Embora existam apenas 6 empreendimentos licenciados para atividades agrossilvopastoris no município (banco de dados IEMA e da prefeitura municipal), o último censo agropecuário realizado em 2017 e publicado em 2019 aponta que existam pelo menos 3.689 estabelecimentos pecuários no município e cerca de 1.760 lavouras (permanentes e temporárias).

Dentre os estabelecimentos com lavouras, cerca de 1.285 são de plantio de café, sendo possível estimar, utilizando dados do PERS-ES, a geração de 7.234 toneladas por ano de resíduos nestas áreas.

Para estimativa de geração dos resíduos da pecuária, será utilizada a metodologia empregada no PERS-ES, que mostra que os dejetos constituem os principais resíduos gerados nestas atividades.

As estimativas de geração de dejetos para suinocultura, avicultura e bovinocultura foram feitas tendo como base a produção animal por cabeças identificada na Pesquisa Pecuária Municipal, disponível no site do IBGE (Tabela 10-18).

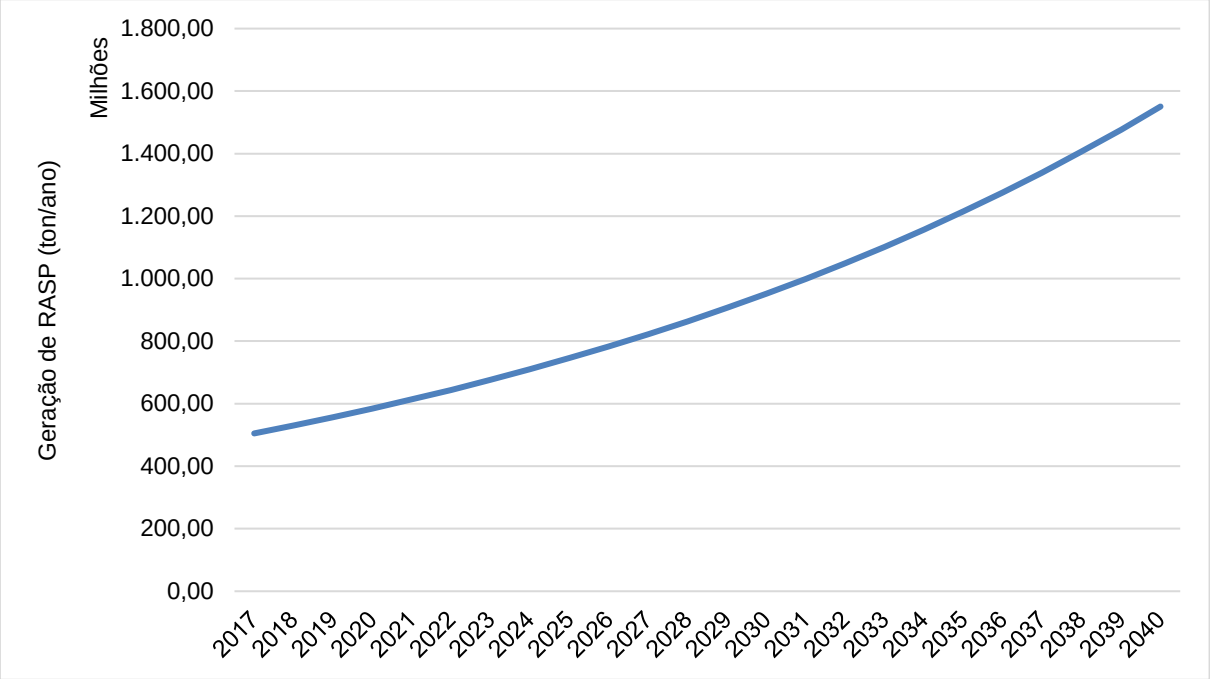
Tabela 10-18 - Estimativa de geração de resíduos para o setor pecuário em 2017.

Subtipologia	Efetivo de rebanho (cabeças)**	Geração de resíduos (t/ano)
Bovinocultura	60.562	480.523.133
Suinocultura	45.862	23.518.180
Avicultura*	13.250	776.820
TOTAL	**119.674**	**504.818.133**

Fonte: PERS-ES (2019). *Inclui galinha poedeira, frango de corte e codornas. **Dados da Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE).

Segundo as estimativas de geração, no ano de 2017 foram geradas cerca de 504.825.367,6 toneladas de resíduos agrossilvopastoris. A Figura 10-20 mostra a estimativa de geração destes resíduos até o ano de 2040.

Figura 10-20 - Estimativa de geração de Resíduos Agrossilvopastoris (RASP) até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

10.6.6 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa é definida como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição de certos resíduos sólidos ao setor empresarial. Tal ação busca o reaproveitamento destes materiais, seja no seu próprio ciclo produtivo ou em outros, ou, ainda, em outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010d).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu a obrigatoriedade na estruturação e implementação de sistemas de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de certos produtos. Tais agentes deverão, portanto, receber os produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente ao serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

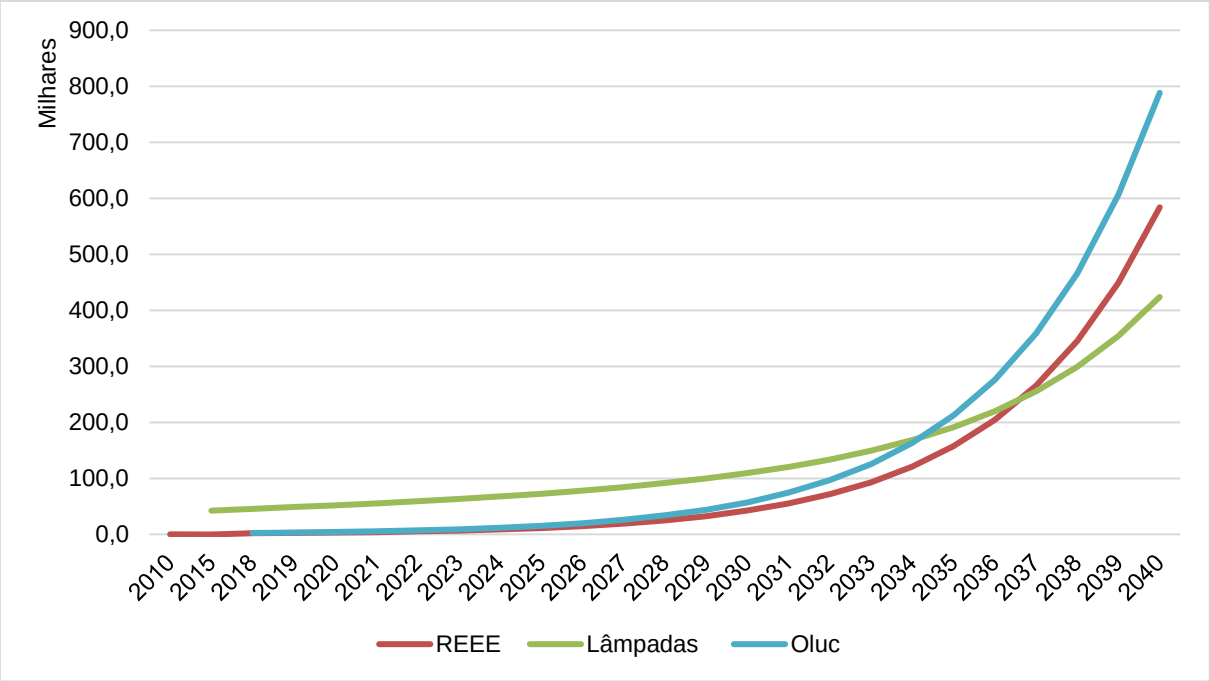
São resíduos com logística reversa obrigatória (RLRO):

1. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
2. Pilhas e baterias;
3. Pneus;
4. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
5. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
6. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além destes, poderão ser alvos de logística reversa outros resíduos definidos via acordos setoriais, firmados entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

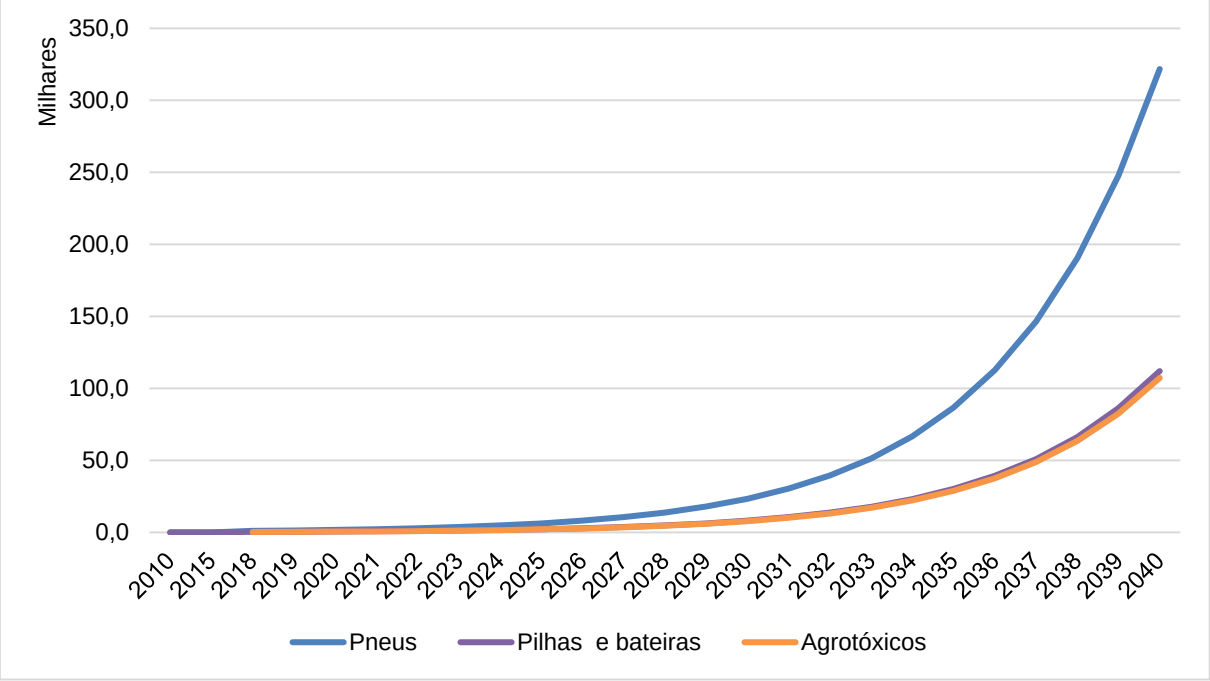
Utilizando os dados e metodologia do PERS-ES, é possível estimar que tenham sido gerados cerca de 56.378 toneladas de resíduos com logística reversa obrigatória no município de Cachoeiro de Itapemirim no ano de 2019. As Figuras 10-21 e 10-22 mostram a projeção da geração destes resíduos até 2040, considerando uma taxa de crescimento industrial de 3% ao ano.

Figura 10-21 - Projeção da geração de Resíduos de Equipamentos Eletro-Eletrônicos (REEE), lâmpadas e Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc) até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 10-22 - Projeção da geração de resíduos de Pneus, pilhas e baterias e agrotóxicos até 2040 no município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

1

11 ANÁLISE DOS IMPACTOS DO PLANO ATUAL (PMAE)

Nos termos preconizados pela Lei Federal n.º 11.445/2007, um Plano Municipal de Saneamento Básico deve abranger o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. No entanto, o Plano elaborado para Cachoeiro de Itapemirim – decorrente das obrigações estipuladas pelo Contrato n.º 020/2011 entre a Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados (AGERSA) e a empresa AQUACONSULT Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda – contemplou apenas os eixos água e esgoto.

Com um horizonte de planejamento de 30 anos, o chamado Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) objetivou dotar o município de um instrumento que possibilitasse o planejamento adequado das ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Sua implementação garantiria, portanto, uma possível otimização dos recursos disponíveis, bem como o atendimento às necessidades da população com as consequentes melhorias na qualidade de vida, em especial na melhoria das condições de saúde e na qualidade do meio ambiente.

Os tópicos adiante avaliam os impactos decorrentes da elaboração deste Plano.

11.1 AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS

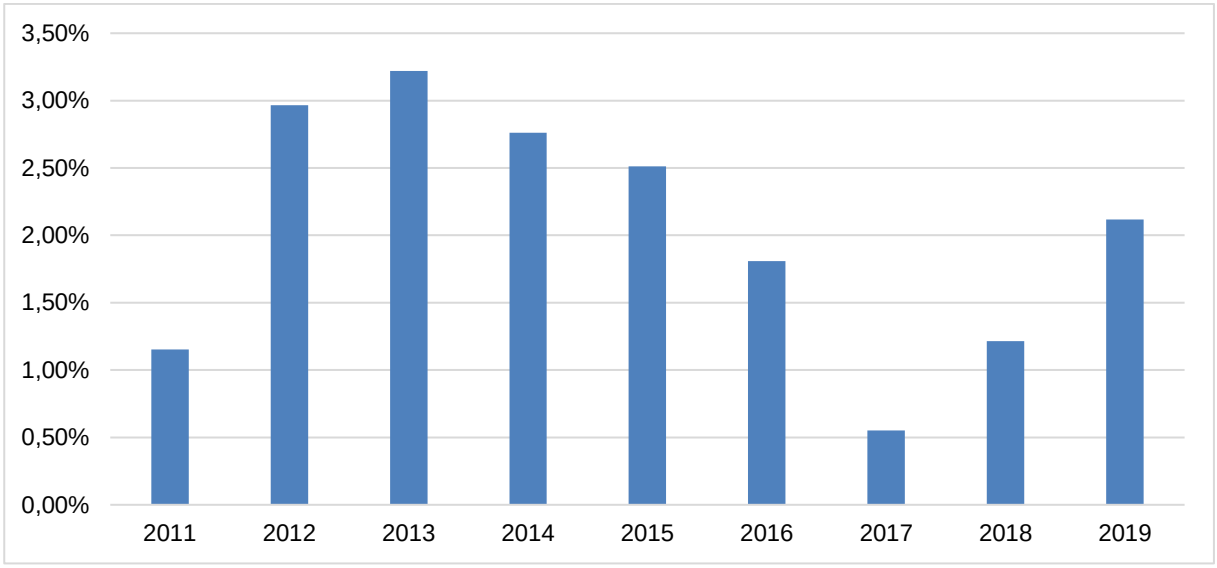
Considerando os principais objetivos estabelecidos no PMAE, uma análise da atual situação do município demonstra que diversos esforços foram empreendidos tendo em vista o seu alcance.

No quesito universalização do acesso aos serviços de água e de esgoto, embora ainda não tenha sido alcançada uma condição plena, houve uma grande expansão dos sistemas municipais de água e esgoto. De 2017 até outubro de 2019 houve um aumento de 3,6% no número de ligações ao sistema de abastecimento de água e de 4,4% na coleta de esgoto.

Além disso, cerca de 95.000 metros de novas redes de distribuição de água foram construídos e aproximadamente 5.000 m foram substituídos desde a implementação do PMAE. Já em relação à rede de coleta de esgoto, foram construídos mais de 94.000 m e substituídos cerca de 4.000 m.

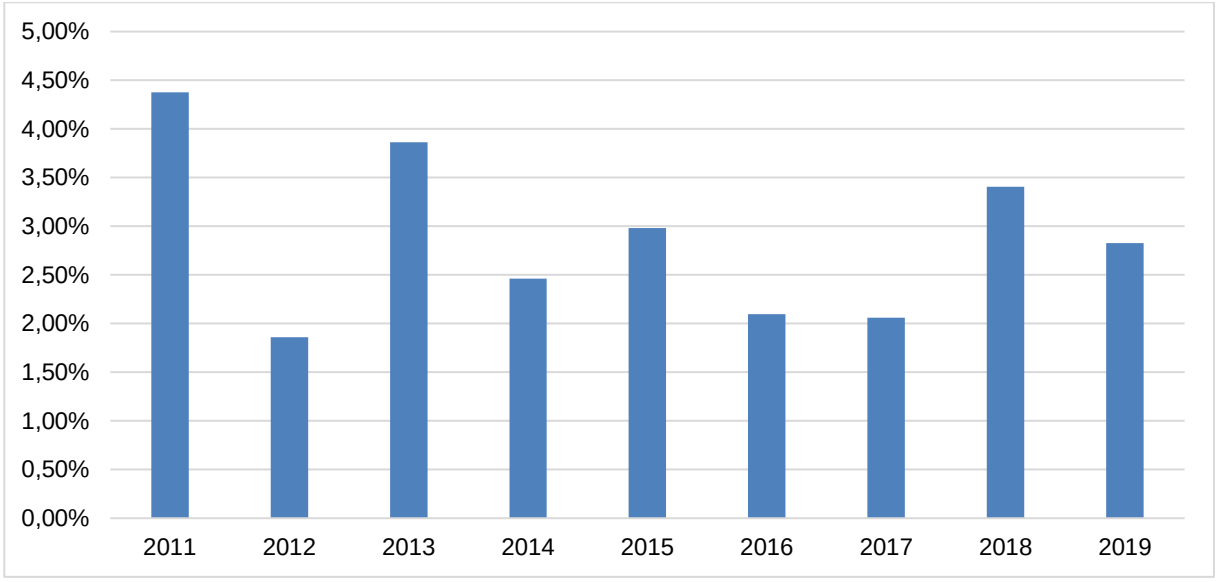
As Figuras 11-1 e 11-2 indicam o aumento percentual das redes de água e esgoto no município no período de 2011 a 2019.

Figura 11-1 - Expansão da rede de abastecimento de água no município de Cachoeiro de Itapemirim.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Figura 11-2 - Expansão da rede de coleta de esgoto no município de Cachoeiro de Itapemirim.

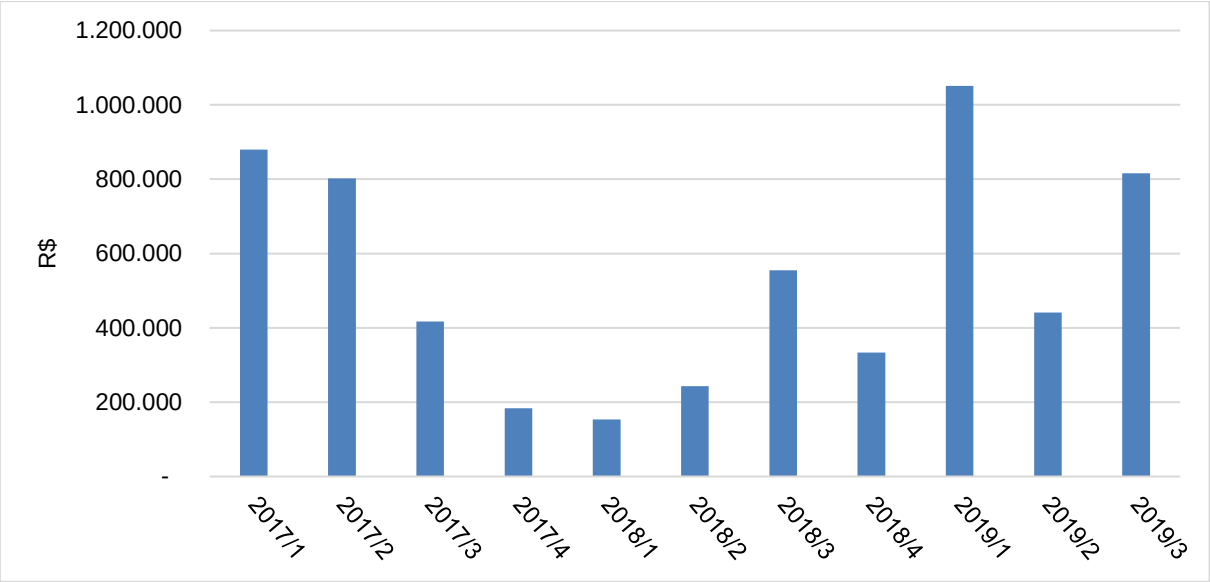


Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Tratando-se da qualidade, regularidade e eficiência dos serviços prestados, pode-se observar, por exemplo, que o sistema de abastecimento de água apresentou 9 eventos de paralisações entre os anos de 2015 e 2017, não havendo nenhuma paralização no ano de 2018. Apesar disso, foram registradas 8.979 ocorrências de falta d'água e 2.409 de vazamentos no município no período de 2017 a 2019. Cabe apontar que tais eventos ocorreram a uma média anual de 2.993 e 803 casos, respectivamente.

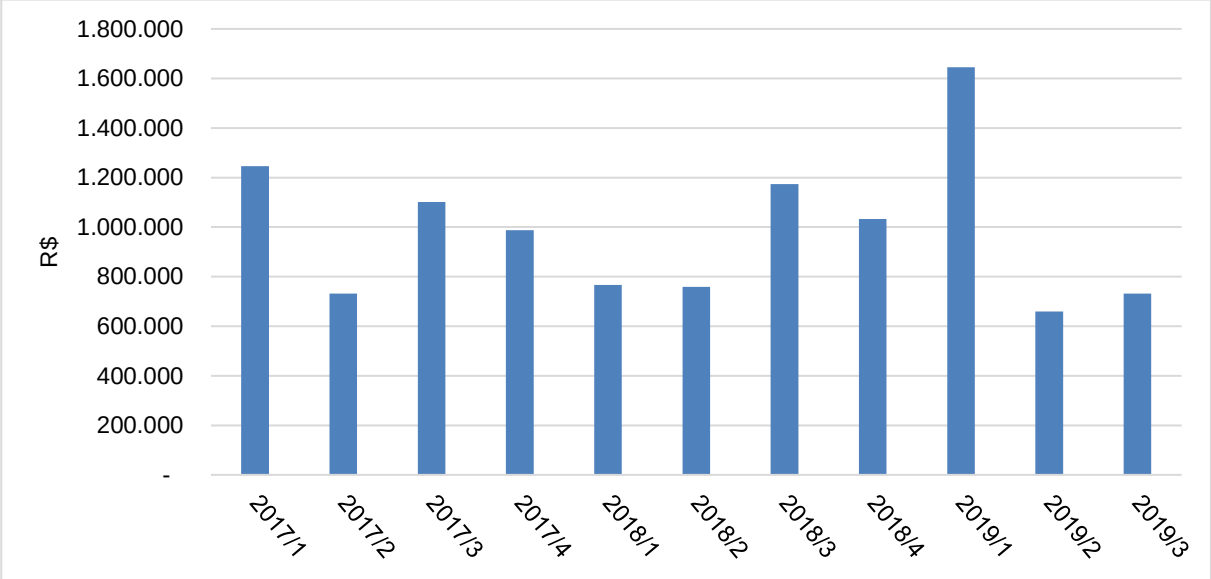
Adicionalmente, foram investidos cerca de 5 milhões de reais em melhorias para o sistema de abastecimento de água no município e aproximadamente 10 milhões no sistema de esgotamento sanitário desde 2017. Neste contexto, os investimentos trimestrais realizados nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontram-se dispostos, respectivamente, nas Figuras 11-3 e 11-4 abaixo.

Figura 11-3 - Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água no município.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Figura 11-4 - Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário no município.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

É importante ressaltar que outros objetivos levantados no PMAE foram a utilização de tecnologias apropriadas para garantia da qualidade da água distribuída, minimização dos impactos causados pela disposição do esgoto, bem como a utilização de técnicas e métodos compatíveis com as peculiaridades locais.

11.2 VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS METAS

Mesmo diante das limitações mencionadas acima, o PMAE chegou a propor metas para um horizonte de 30 anos a partir de sua elaboração. Neste contexto, a Tabela 11-1 apresenta tais metas por área bem como a situação atual de seu atendimento no município segundo dados oficiais da concessionária para o ano de 2019.

Tabela 11-1 – Metas estabelecidas pelo PMAE e a atual situação de seu cumprimento.

Área	Meta 2016	Meta 2021	Meta 2041	Situação Atual
Abastecimento de água	95% da população total	-	-	Próximo de 100% do município (considerando a população atendida pela BRK versus a projeção populacional para o ano de 2020, vide tópico 8.1)

Tabela 11-1 – Metas estabelecidas pelo PMAE e a atual situação de seu cumprimento.

Área	Meta 2016	Meta 2021	Meta 2041	Situação Atual
Qualidade da água distribuída	Atendimento à legislação vigente	-	-	Com exceção de algumas amostras pontuais, as ETAs estiveram dentro dos padrões de qualidade e potabilidade estabelecidos (vide relatório de monitoramento de 2019 apresentado no Anexo A)
Índice de Perdas Distribuídas	-	Média de 25%	Média de 19%	Média de 25,84% (segundo dados BRK Ambiental para o ano de 2019, vide tópico 8.5)
Esgotamento sanitário	94% da população total	-	-	97,38% da população total do município (considerando a população atendida pela BRK versus a projeção populacional para o ano de 2020, vide tópico 9.1)
Porcentagem de tratamento frente ao esgoto coletado	95%	98%	-	100% (todo o esgoto coletado pela BRK é tratado por seus sistemas segundo os dados de 2020 fornecidos)
Qualidade do esgoto tratado	Atendimento à legislação vigente	-	-	Em termos de DBO, apenas as ETEs da Sede (Coronel Borges), São Vicente e Soturno obtiveram concentrações dentro do limite outorgado (vide relatório de monitoramento de 2019 apresentado no Anexo C)

1 Fonte: Autoria própria.

11.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FORTES E FRACOS

A presença de informações técnicas detalhadas a respeito dos sistemas de abastecimento de água e esgoto do município, com destaque às localidades rurais não atendidas pela concessionária e a discriminação das soluções alternativas utilizadas pode ser considerado como um dos principais pontos fortes do Plano Municipal de Água e Esgoto de Cachoeiro de Itapemirim. Salienta-se que este documento apresentou com clareza a realidade do município à época, assim como apontou as principais áreas onde eram necessárias intervenções e melhorias.

No entanto, a ausência de uma participação popular efetiva durante sua elaboração, como a realização de encontros e audiências públicas que pudessem captar as necessidades e percepções da população de cada distrito do município, pode ser considerado o seu principal ponto fraco. Neste contexto, salienta-se ainda que o estímulo à participação pública é algo de grande importância a um Plano como este, uma vez que permitiria o alcance de um documento mais coerente e adequado à realidade local e, portanto, capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população local, por meio de uma melhor prestação dos serviços públicos de saneamento.

Além disso, observou-se a inexistência de metas e diretrizes especificadas para todo o horizonte do Plano, assim como não foram propostos meios descritivos para seu alcance. Isso dificulta não só o direcionamento e andamento das atividades, mas também representa um entrave ao acompanhamento do cumprimento dos prazos por parte da população e da agência reguladora.

12 ANÁLISE DAS SOLICITAÇÕES DE REDE

Segundo o Anexo II da Resolução n.º 001/2016 da Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim (AGERSA), são consideradas solicitações todas e quaisquer manifestações dos usuários ou potenciais usuários da concessionária, perante o serviço de atendimento ao cliente da empresa. Estas podem ser de natureza variada, podendo incluir requisições de serviços, reclamações, pedidos de informações e até mesmo denúncias (AGERSA, 2016).

Segundo a Portaria n.º 037/2002, também da AGERSA, toda reclamação relacionada à prestação de um serviço público que esteja submetido ao seu controle deve ser formulada pelo usuário junto à ouvidoria da agência por meio de um Registro de Atendimento ao Público (RAP). Feito isso, a ouvidoria então comunicará o fato à concessionária no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados da data de sua apresentação pelo usuário.

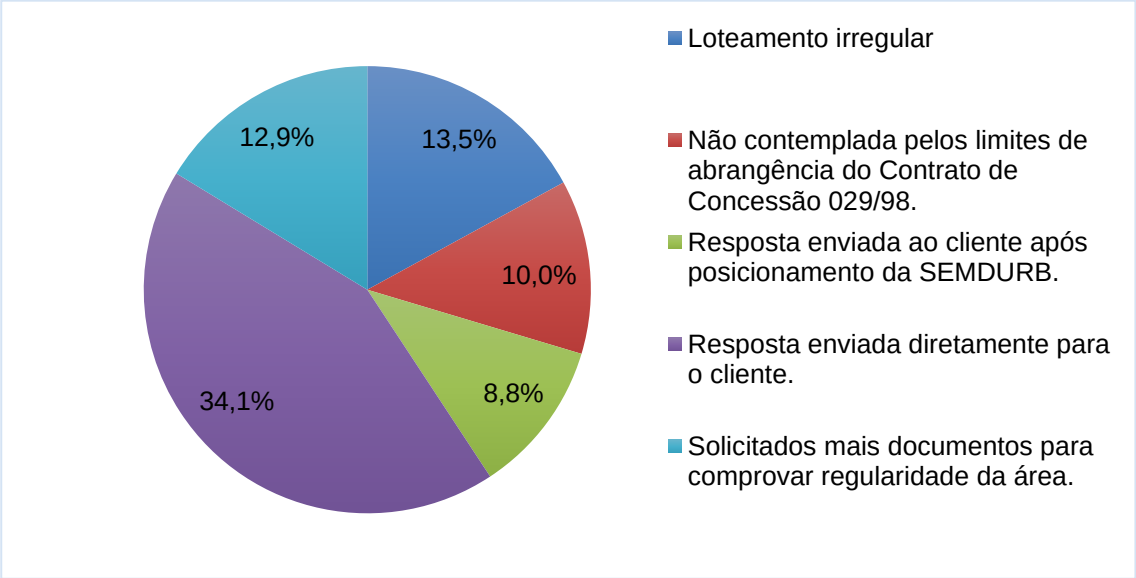
Recebida a solicitação, a concessionária, por sua vez, deve atender aos seguintes prazos para apresentar uma resposta:

I. Até 5 (cinco) dias úteis para informações quanto aos procedimentos a serem tomados referente ao Registro de Atendimento ao Público;
II. Até 5 (cinco) dias úteis para responder a qualquer tipo de solicitação feita pela AGERSA;
III. Até 10 (dez) dias úteis para solucionar o problema em questão.

Além disso, a concessionária dos serviços deve apresentar trimestralmente à agência reguladora um relatório analítico de atendimento aos usuários, consolidando as informações sobre as solicitações recebidas e as providências adotadas. Salienta-se também que o não cumprimento dos prazos mencionados acarretará nas penalidades previstas na Portaria n.º 036/2002. Estas incluem advertências, multas, embargo de obras, interdição de instalações, intervenções administrativas, caducidade da concessão e declaração de inidoneidade (AGERSA, 2002).

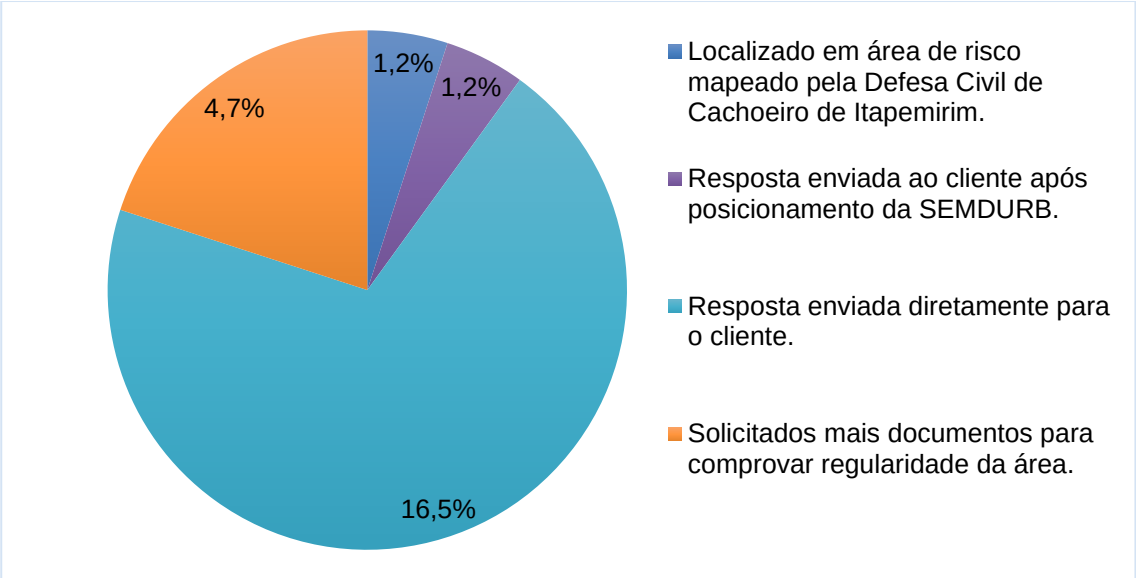
Segundo os dados da BRK Ambiental foram feitas 175 solicitações de rede desde 2017 no município, sendo 135 para o abastecimento de água (77%) e 40 voltadas ao esgotamento sanitário (23%). As Figuras 12-1 e 12-2 mostram as respostas apresentadas pela concessionária para estes dois grupos de solicitações, respectivamente.

Figura 12-1 - Solicitações de rede voltadas ao sistema de abastecimento de água.



Fonte: Autoria própria.

Figura 12-2 - Solicitações de rede voltadas ao sistema de esgotamento sanitário.



Fonte: Autoria própria.

Em termos geográficas, os distritos que apresentaram mais de 5 solicitações voltadas ao abastecimento de água desde 2017 foram Córrego dos Monos e Sede (nos bairros Marbrasa, São Francisco de Assis, Nossa Senhora da Penha, Village da Luz e São Joaquim). Quanto às solicitações de rede de esgoto, somente a Sede (em Monte Belo e São Geraldo) apresentou mais de 2 solicitações.

Outras solicitações foram feitas por meio de ofícios à concessionária, dentre eles os pedidos encaminhados pela própria AGERSA. Considerando o mesmo período citado na análise anterior, estas contabilizam 105 comunicações, sendo 36 de rede de água (32%) e 75 de esgoto (68%). Destas, somente o distrito de Conduru e a sede (nas localidades de Aeroporto, Alto Novo Parque, Abelardo Machado, Rubem Braga, Conjunto Habitacional Fé e Raça, Novo Parque e Zumbi) que ultrapassaram a marca de 3 solicitações de rede de água e esgoto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. Resíduos de estações de tratamento de água e a ISSO 24512: desafio do saneamento brasileiro. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 18, n. 2, p. 115-122, 2013.

AGERH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim como Subsídio Fundamental ao Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos. Espírito Santo, 2018.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Instrução Normativa AGERH n° 007, de 18 de agosto de 2020. Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo, e dá outras providências. 2020. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1149&type=2>. Acesso em: 20 ago. 2020.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapemirim – PRHBI. 2019. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/cbh-itapemirim/plano-de-bacia>. Acesso em: 10 jun. 2021.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Portaria n.º 036, de 15 de outubro de 2002. Rege as infrações e sanções. Publicada no D.O.M. em 24/10/2002, Cachoeiro de Itapemirim, 2002.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Portaria n.º 037, de 15 de outubro de 2002. Dispõe sobre o procedimento nas reclamações de usuários dos serviços de saneamento e dá outras providências. Publicada no D.O.M. em 24/10/2002, Cachoeiro de Itapemirim, 2002.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Resolução n.º 001, de 27 de abril de 2016. Dispõe sobre procedimentos para prestação e transferência de informações periódicas e eventuais nos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Cachoeiro de Itapemirim, e dá outras providências. Publicada no D.O.M. em 28/04/2016, Cachoeiro de Itapemirim, 2016.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Regulação: Lixo e resíduo sólido. Disponível em: <http://agersa.es.gov.br/2016/regulacao-lixo-residuo-solido.asp>. Acesso em: 12 set. 2020.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Relatórios/Concessão de Saneamento. Disponível em: <http://agersa.es.gov.br/2016/relatorios2.asp?codigo=7&categoria=Concess%20%C3%A3o%20de%20Saneamento>. Acesso em: 29 jul. 2020.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água. 2019a.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Diagnóstico das Redes Coletoras da Sede Municipal – Programa Tratar, Resultados 2017 – 2019. Cachoeiro de Itapemirim: Dezembro de 2019b.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água. 2020.

AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água. 2021.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2016. Brasília: ANA, 2016. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe-conjuntura-2016.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2018.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2007.

ANA – Agência Nacional de Águas. Outorga e fiscalização. 2020. Disponível em: < https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao >. Acesso em: 01 jul. 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas. Planos de recursos hídricos e Enquadramento dos corpos de água. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos; v.5. Brasília: SAG, 2013.

ARAÚJO, Aline Giuri. Diagnóstico Situacional da educação ambiental nas escolas públicas municipais de ensino fundamental de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Dissertação de mestrado. UFES. 135 p. 2018..

BRASIL, Gutemberg Hespanha; CASTIGLIONI, Aurélia Hermínia e FELIPE, Carlos Umberto, (2013), Projeções populacionais para o Espírito Santo: 2015-2030. Relatório Técnico elaborado para o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2030 - ES-2030. 171 páginas. Governo/ES.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Brasília, 1988.

BRASIL. Decreto de 13 de dezembro de 2002. Cria a Floresta Nacional de Pacotuba, no Município de Cachoeiro de Itapemirim, no Estado do Espírito Santo, e dá outras providências. Brasília, 2002b.

BRASIL. Decreto n° 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Publicado no DOU de 22.6.2010. Brasília, 2010c.

BRASIL. Decreto n° 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010d.

BRASIL. Decreto n° 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010d.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Estadual - Espírito Santo. Coordenação Técnica José Eduardo da Costa Duarte et al.; Equipe Técnica por Henrique Imbertti – Brasília: DNPM, 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Estadual - Espírito Santo. Coordenação Técnica José Eduardo da Costa Duarte et al.; Equipe Técnica por Henrique Imbertti – Brasília: DNPM, 2017.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Estadual - Espírito Santo. Coordenação Técnica José Eduardo da Costa Duarte et al.; Equipe Técnica por Henrique Imbertti – Brasília: DNPM, 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1995, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Publicado no DOU de 28.5.2012. Brasília, 2012.

BRASIL. Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federa, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Publicado no DOU de 19.7.2000. Brasília, 2000.

BRASIL. Lei n° 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto da Cidade). Publicado no DOU de 11.7.2001 e retificado em 17.7.2001. Brasília, 2001.

BRASIL. Lei n° 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado em 11.1.2007. Brasília, 2007.

BRASIL. Lei n° 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no DOU de 3.8.2010. Brasília, 2010e.

BRASIL. Lei n° 14.026 de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984/2000, a Lei nº 10.768/2003, a Lei nº

11.107/2005, a Lei nº 11.445/2007, a Lei nº 12.305/2010, a Lei nº 13.089/2015 e a Lei nº 13.529/2017. Brasília, 2020b.

BRASIL. Lei n° 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Publicado no DOU de 9.1.1997. Brasília, 1997b.

BRASIL. Lei n° 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Publicado no DOU de 28.4.1999. Brasília, 1999.

BRASIL. Lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº. 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de informática do sistema único de saúde – DATASUS. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº. 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília, 2011. 76p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília, 2012b. 110 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de procedimentos de entrada de dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua). Brasília, 2016a. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/images/pdf/2016/agosto/08/Manual-de-procedimentos-de-entrada-de-dados-do-Sisagua---Vigil--ncia.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias. Brasília: 8º Ed., 2010a. 444 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sobre a doença. 2020a. Disponível em: < https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#o-que-e-covid > Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Brasília: FUNASA, 2002.

BRASIL. Ministério das Cidades; IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2007) Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. Ministério das Cidades e IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológica. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério de Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio à Saúde da Família. Brasília, 2010b. 152 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Assistência Social. Política Nacional de Assistência Social PNAS/2004. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

BRASIL. Organizações sociais. Cadernos MARE da reforma do estado. Secretaria da Reforma do Estado. Brasília: Ministério da Administração e Reforma do Estado, 1997a. 72 p.

BRASIL. Resolução Conama nº. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002a.

BRK Ambiental. BRK Ambiental contempla novas escolas com o Programa Cuidar Mais. 2018b. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/brk-ambiental-contempla-novas-escolas-com-o-programa-cuidar-mais>. Acesso em: 24 set. 2020.

BRK Ambiental. BRK Ambiental reúne gestores e pedagogos de Educação Fundamental para mais uma etapa do Programa Cuidar Mais. 2019b. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/brk-ambiental-reune-gestores-e-pedagogos-de-educacao-fundamental-para-mais-uma-etapa-do-programa-cuidar-mais>. Acesso em: 24 set. 2020.

BRK Ambiental. BRK Ambiental visita escolas municipais para promover Programa Cuidar Mais. 2019a. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/brk-ambiental-visita-escolas-municipais-para-promover-programa-cuidar-mais>. Acesso em: 24 set. 2020.

BRK Ambiental. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. 2019c.

BRK Ambiental. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. 2020c.

BRK AMBIENTAL. Nossa atuação. 2018a. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/nossa-atuacao>. Acesso em 12 set. 2020.

BRK Ambiental. Pequena Central Hidrelétrica. 2020a. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/pequena-central-hidreletrica>. Acesso em: 03 mar. 2020.

BRK AMBIENTAL. Relatórios de Qualidade da Água. 2020b. Disponível em:<https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/relatorios-de-qualidade>. Acesso em: 04 ago. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente). Informações sobre coleta seletiva. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – SEMSUR (Secretaria Municipal de Serviços Urbanos). Informações sobre o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – SEMSUR (Secretaria Municipal de Serviços Urbanos). Informações sobre o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Ascomirim em Cachoeiro de Itapemirim, ES. 2019f. Disponível em: <https://www.diariocidade.com/es/cachoeiro-de-itapemirim/guia/ascomirim-21307879000199/>. Acesso em: 26 nov. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Censo rural: dados estatísticos, mapas e gráficos. 2010. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?setor=SEMAI&nomePagina=CENSO>. Acesso em 04 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Dados técnicos do município. Prefeitura Municipal. 2019a. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?setor=SEMAI&nomePagina=CENSO>. Acesso em 23 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Decreto n° 29.017 de 14 de novembro de 2019. Designa membros para compor o órgão gestor da Política Municipal de Educação Ambiental – PMEA, para fins de coordenação e planejamento da PMEA e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2019d.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Decreto nº 25.898/2016. Regulamenta a lei nº 7358, de 30 de dezembro de 2015, que instituiu a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS, no município de Cachoeiro de Itapemirim. Cachoeiro de Itapemirim, 2016.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Decreto nº 28.595 de 24 de maio de 2019. Institui o Plano de Contingência Municipal para Epidemias de Dengue e Chikungunya. Cachoeiro de Itapemirim, 2019b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Decreto nº 30.080 de 30 de dezembro de 2020. Dispõe sobre a alteração da estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim, com base no artigo 17 da Lei nº 7726, de 30 de setembro de 2019, altera, remaneja e agrega cargos em comissão, e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Decreto nº. 23.437, de 5 de dezembro de 2012. Homologa a resolução n°. 295, de 05 de dezembro de 2012, que aprova o plano municipal de assistência social do município de Cachoeiro de Itapemirim. Cachoeiro de Itapemirim, 2012.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Dilma participa de entrega de moradias em Cachoeiro. 2016a. Disponível em: <https://www.cachoeiro.es.gov.br/noticias/dilma-participa-de-entrega-de-moradias-em-cachoeiro/>. Acesso em: 07 jun. 2021.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Estrutura organizacional da Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim - ES. 2020. Disponível em: <https://transparencia.cachoeiro.es.gov.br/transparencia/rh/organograma>. Acesso em: 09 jun. 2021.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei 4.804/1999. Institui a Política Municipal de Recursos Hídricos, estabelece normas e diretrizes para a conservação e preservação dos recursos hídricos e cria o Sistema Municipal de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Cachoeiro de Itapemirim, 1999.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n.º 6592/2012. Dispõe sobre a adequação do Conselho Municipal de Assistência Social às normativas vigentes e ao exercício do controle social no Sistema Único de Assistência Social – SUAS e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2012b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 2.379/1983. Estabelece a Política Municipal do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e constitui o Sistema do Meio Ambiente. Cachoeiro de Itapemirim, 1983.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 2.856 de 16 de setembro de 1988. Cria o “Parque Municipal do Itabira” na cidade de Cachoeiro de Itapemirim - ES. Cachoeiro de Itapemirim, 1983.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 4.797 de 14 de julho de 1999. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento, seus instrumentos e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 1999.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 5.890 de 31 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor Municipal e o sistema de planejamento e gestão do município de Cachoeiro de Itapemirim. Cachoeiro de Itapemirim, 2006.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.177 de 03 de dezembro de 2008. Revoga a Lei nº 5.774, altera a Lei nº 5.890 e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2008.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.316 de 22 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a implantação de coleta seletiva de resíduo/lixo no comércio, no âmbito do município de Cachoeiro de Itapemirim, e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2009a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.317 de 22 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a implantação de coleta seletiva de resíduo/lixo nas escolas particulares, no âmbito do município de Cachoeiro de Itapemirim, e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2009b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.318 de 22 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a implantação de coleta seletiva de resíduo/lixo em shopping centers e galerias comerciais, no âmbito do município de Cachoeiro de Itapemirim, e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2009c.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.332 de 30 de dezembro de 2009. Cria o programa "Minha Casa, Minha Vida Cachoeiro", que visa apoiar e incentivar a construção de moradias em nosso município, em complementariedade ao programa federal "Minha Casa, Minha Vida". Cachoeiro de Itapemirim, 2009d.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.482 de 11 de abril de 2011. Institui Programa de Melhoria Habitacional de Cachoeiro de Itapemirim (PMHCI) e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2011a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 6.537 de 04 de agosto de 2011. Reformula a estrutura organizacional da Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos e Delegados de Cachoeiro de Itapemirim – AGERSA, cria e extingue cargos de provimento de comissão e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2011b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.227 de 02 de julho de 2015. Institui o Código de Posturas e de atividades urbanas do município de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2015.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.323 de 10 de dezembro de 2015. Institui o Programa de Regularização Fundiária previsto pela Lei n. 11.977/2009, com alterações previstas na Lei 12.424/2011 no município de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2015a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.366/1997. Dispõe sobre a Política de Proteção, Controle e Conservação do Meio Ambiente e de melhoria da qualidade de vida no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES. Cachoeiro de Itapemirim, 1997.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.515 de 01 de dezembro de 2017. Cria a tarifa social de água e esgoto e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2017b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.516 de 05 de dezembro de 2017. Reformula a estrutura administrativa básica municipal de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2017b.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.590, de 03 de outubro de 2018. Altera a Lei municipal n° 5.890, de 31 de outubro de 2006, que dispõe sobre o PDM– Plano Diretor Municipal e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2018a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.680, de 12 de abril de 2019. Altera e acrescenta dispositivos na lei nº. 7515, de 01 de dezembro de 2017, que trata da criação do programa tarifa social de água e esgoto. Cachoeiro de Itapemirim, 2019e.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei n° 7.744 de 15 de outubro de 2019. Institui a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2019c.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei nº 7358, de 30 de dezembro de 2015. Institui a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde – TRSS, no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES e dá outras providências. 2015. Cachoeiro de Itapemirim, 2015.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Lei nº. 6.726, de 18 de fevereiro de 2013. Dispõe sobre aprovação do plano municipal de assistência social para o quinquênio 2013-2017 e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2013.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Minha Casa, Minha Vida: 1.248 novas unidades são entregues em Cachoeiro. 2018b. Disponível em: < https://www.cachoeiro.es.gov.br/noticias/minha-casa-minha-vida-1-248-novas-unidades-sao-entregues-em-cachoeiro/>. Acesso em: 07 jun. 2021.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Minuta da Política Municipal de Educação Ambiental. 2018.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Nova empresa de coleta de lixo começa a operar em Cachoeiro. 2018c. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?nomePagina=NOTICIA&id_item=Nova_empresa_de_coleta_de_lixo_comeca_a_operar_em_Cachoeiro>. Acesso em: 12 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Plano de contingência para enfrentamento de epidemias de dengue. Secretaria Municipal de Saúde. Subsecretaria de Vigilância em Saúde. 2013.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS. Instituto Mais. 2012a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Plano Municipal de Saúde 2018-2021. Secretaria Municipal de Saúde. 2017a.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Prefeitura vai regularizar 392 lotes em áreas de interesse social. 2016e. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?nomePagina=NOTICIA&id_item=Prefeitura_vai_regularizar_392_lotes_em_areas_de_interesse_social>. Acesso em: 20 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Projeto de moradias para comunidade quilombola tem reconhecimento nacional. 2016c. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?nomePagina=NOTICIA&id_item=Projeto_de_moradias_para_comunidade_quilombola_tem_reconhecimento_nacional>. Acesso em 20 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. RAG - Relatório Anual de Gestão, 2018. SEMUS - Secretária Municipal de Saúde de Cachoeiro de Itapemirim - ES. 2018b. Disponível

em: <https://www.cachoeiro.es.gov.br/saude-semus/relatorio-de-gestao/>. Acesso em: 29 jan. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Regularização fundiária vai beneficiar 1.500 famílias. 2016d. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/site.php?nomePagina=NOTICIA&id_item=Regularizacao_fundiaria_vai_beneficiar_1500_familias>. Acesso em: 20 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Relatório de Leitura Técnica de Revisão do Plano Diretor Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Latus – Consultoria, Pesquisa e Assessoria de Projetos e Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim, 2020. Disponível em: <https://prefeitura.cachoeiro.es.gov.br/servicos/site.php?nomePagina=SERREVPDM>. Acesso em: 17 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Resolução nº. 295, de 05 de dezembro de 2012. Aprova o plano municipal de assistência social do município de Cachoeiro de Itapemirim. Cachoeiro de Itapemirim, 2012.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. SEDURB - Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano. Plano de Mobilidade do município de Cachoeiro de Itapemirim. Cachoeiro de Itapemirim. 2014.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Site oficial da Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim. 2020. Disponível em: <https://www.cachoeiro.es.gov.br/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Termo de Referência para Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos e Revisão do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE. Cachoeiro de Itapemirim: 2017.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Vem Reciclar. Prefeitura Municipal. 2019g. Disponível em: <https://www.cachoeiro.es.gov.br/meio-ambiente-semma/vem-reciclar/>. Acesso em: 26 set. 2020.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIMM. Decreto n° 25.898 de 15 de fevereiro de 2016. Regulamenta a Lei nº 7.358 de 30 de dezembro de 2015, que instituiu a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – TRSS, no Município de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Cachoeiro de Itapemirim, 2016.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIMM. Lei n° 7.358 de 30 de dezembro de 2015. Institui a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – TRSS, no Município de Cachoeiro de Itapemirim – ES e dá outras providências. Cachoeiro de Itapemirim, 2015.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. PNHR – Programa Nacional de Habitação Rural. 2018. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/programa-nacional-habitacao-rural/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 20 set. 2020.

CAMPANA, N.; TUCCI, C. E. M. 2001. Predicting floods from urban development scenarios: Case study of the Dilúvio basin, Porto Alegre, Brazil. In: Urban Water, Oxford Vol. 3 n.º 2 (2001) p.113-124..

CAU/BR – CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. Relatório aprovado do Grupo de Trabalho Habitat. Resolução Administrativa nº 29 de 2014 do Conselho das Cidades. Capítulo VI, 2015. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/vi-habitacao-saneamento-e-servicos-basicos-questoes-e-desafios-para-uma-nova-agenda-urbana/>. Acesso em: 17 jul. 2020.

CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. Tabela de Tarifas. Conforme Resoluções Arsp nº 029/2019 e Sedurb nº 001/2019. 2020. Disponível em:<https://www.cesan.com.br/wp-content/uploads/2019/08/tabela_tarifas_2019.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2020.

CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA. Informações sobre o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos prestados em Cachoeiro de Itapemirim-ES. 2020.

COSTA, A. M. et al. Classificação das doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: Possibilidades e limitações de análise epidemiológica em saúde ambiental. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniria Sanitaria y Ambiental, Cancum, México, 2002.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo. CPRM, 2012. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19460?mode=full>. Acesso em: 06 fev. 2020.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo. Brasília, 2015.

CRPM – Serviço Geológico do Brasil. A atuação do serviço geológico do Brasil – CPRM na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. VI Congresso CONSAD de Gestão Pública. – Brasília: 2013. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/riscos_geologicos/atuacao_cprm_programa_gestao_riscos.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Fernando/leb1440/Aula%208/As%20aguas%20subterraneas%20do%20Estado%20de%20Sao%20Paulo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

DAVID, A. C. Secagem térmica de lodos de esgoto: Determinação da umidade de equilíbrio. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

DE AZEVEDO LOPES, F. W. et al. Avaliação da influência de áreas de solo exposto sobre a qualidade das águas do Ribeirão de Carrancas-MG. Anais. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, Brasil. INPE, 2007.

DEFESA CIVIL. PEPDEC – Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. Governo do Espírito Santo. Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil. 6ª edição. Abril, 2016.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (DAEE). As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2ª Edição - SMA, 2009.

DIAS, D. M.; SILVA, A. P.; HELFER, A. M.; MACIEL, A. M. T. R.; LOUREIRO, E. C. B.; SOUZA, C. O. Morbimortalidade por gastroenterites no Estado do Pará. Rev. Pan-Amaz Saúde; v.1; n.º1. Ananindeua; mar. 2010a. Disponível em http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000100008

DIAS, L. B. A.; ALMEIDA, S. G. L.; HAES, T. M.; MOTA, L. M.; RORIZ-FILHO, J. S. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. Medicina (Ribeirao Preto. Online), v. 43, n. 2, p. 143-152, 2010.

DUTRA, R. M. S.; YAMANE, L.H.; SIMAN, R.R. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. Waste Management, v. 77, p. 50-58, 2018..

EDP BRASIL. PCH Fruteiras. Disponível em: <https://brasil.edp.com/pt-br/pch-fruteiras>. Acesso em: 03 mar. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto Estadual 3.346-R de 12 de julho de 2013. Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural – CAR no Estado e dá outras providências. Publicado no DOE – ES de 11.03.2013. Espírito Santo, 2013.

ESPÍRITO SANTO. Decreto n° 1703-R de 19 de julho de 2006. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim denominado também, CBH – Rio Itapemirim. DIOES em 20 de julho de 2006. Espírito Santo, 2006.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº. 1.917-R, de 06 de setembro de 2007. Institui o Monumento Natural “O Frade e a Freira” e dá outras Providências. DIOES em 11 de setembro de 2007. Espírito Santo, 2007.

ESPÍRITO SANTO. GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. 2020. Disponível em:<http://www.geobases.es.gov.br>. Acesso em: 23 set. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 10.179/2014. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências. Espírito Santo, 2014.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 5.641/1998. Dispõe sobre a conservação de nascentes naturais e saneamentos de cursos d’água e lagos do Estado e dá outras providências. Espírito Santo, 1998.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 6.066/1999. Regula a organização e o funcionamento do Sistema Único de Saúde, no âmbito do Estado do Espírito Santo, estabelece normas de promoção, proteção e recuperação da saúde e dispõe sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo. Espírito Santo, 1999.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 6.295/2000. Dispõe sobre a administração, proteção e conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado e dá outras providências. Espírito Santo, 2000.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 6.871/2001. Dispõe sobre o regime de prestação do serviço público de saneamento básico no Estado do Espírito Santo. Espírito Santo, 2001.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 8.982/2008. Ratifica o Protocolo de Intenções para a criação da Associação Pública denominada Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região SUL SERRANA do Estado do Espírito Santo - CONSUL e dá outras providências. Espírito Santo, 2008.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 9.096/2008. Estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências. Espírito Santo, 2008.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 9.264, de 15 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas. Espírito Santo, 2009.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 9.265/2009. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências. Espírito Santo, 2009.

ESPÍRITO SANTO. Lei n° 9.768 de 26 de dezembro de 2011. Dispõe sobre a definição das Microrregiões e Macrorregiões de Planejamento no Estado do Espírito Santo. Publicado no DOE de 28.12.2011. Espírito Santo, 2011.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 8.960, de 18 de julho de 2008. Dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo -FUNDÁGUA. Espírito Santo, 2008.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.866, de 26 de junho de 2012. Dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA, instituído pela Lei nº 8.960, de 18.7.2008, e dá outras providências. Espírito Santo, 2012.

ESPÍRITO SANTO. PERH-ES – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo, Brasil. 2018. Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Agência Estadual de Recursos Hídricos. Elaboração: Consórcio Cobrape – Nippon Koei Lac do Brasil. 2018. Disponível em: <https://perh.es.gov.br/Media/perh/Arquivos%20Biblioteca/PERH-ES_DocumentoConsolidado.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ESPÍRITO SANTO. PERS-ES – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo, Brasil. 2019. Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Elaboração: Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo. 2019. Disponível em: <https://seama.es.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ESPÍRITO SANTO. Plano Estadual de Habitação. Etapa 2.2: Levantamento de dados e informações. Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB. 2014a, 340p.

ESPÍRITO SANTO. Resolução nº. 07, de 12 de junho de 1986. Aprova tombamento de monumento natural. DIOES em 08 de agosto de 1986. Espírito Santo, 1986.

FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLOTTI, F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. Rev. de Saúde Pública, v. 41, p. 915-922, 2007.

FIORESE, C. H. U., LEITE, V. R., LOPES, T. S. Cobertura florestal no trecho urbano da área de preservação permanente do rio Itapemirim, município de Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29; p. 802-815, 2019.

FOLHA VITÓRIA. Saúde de Cachoeiro é referência em todo o Espírito Santo com atendimentos especializados. 2017 Disponível em: <https://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/03/2017/saude-de-cachoeiro-e-referencia-em-todo-o-espirito-santo-com-atendimentos-especializados>. Acesso em: 28 ago. 2020.

FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. Análise espacial das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil. Caderno de Saúde Coletiva, v. 19, n. 4, p. 448-53, 2011.

GEAQUINTO, B. RES: Solicitação de Informações [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <coordenacaolagesa@gmail.com> em 30 set. 2020.

GILLESPIE, T. W.; CHU, J.; FRANKENBERG, E.; THOMAS, D. Assessment and prediction of natural hazards from satellite imagery. Progress in Physical Geography, v. 31, n. 5, p. 459-70, 2007.

GRIGOLI, A. S. Entulho em canteiro de obra utilizado como material de construção – uma alternativa inadiável. In: IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil: materiais reciclados e suas aplicações, 2001, São Paulo. INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO - COMITÊ 206, 2001a. v. 1. p. 251-264.

GRIGOLI, A. S. Reciclagem de entulho em canteiro de obras – viabilidade econômica. In: 41º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, Foz do Iguaçu, 2001b. Anais em CD.

GUIMARÃES, J. S. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e associações do Espírito Santo. 201. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. UFES, 2017.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria nº 62-N de 19 de maio de 1998. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0062-190598.PDF>. Acesso em 02 ago. de 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1970.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2000). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cadastro Central de Empresas. 2017c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?edicao=24891&t=downloads>. Acesso em 06 de março de 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010: Aglomerados Subnormais - Informações Territoriais. 2010a. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>. Acesso em: 25 set. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola. 2019a. Disponível em: <https://mapasinterativos.ibge.gov.br/agrocompara/>. Acesso em 06 de março de 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário – Cachoeiro de Itapemirim, ES. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 06 fev. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. 2010b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/panorama>. Acesso em: 03 set. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas de população publicadas no DOU: Tabelas de estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2020. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: 13 jan. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Munic - Aspectos Gerais da Gestão da Política de Saneamento Básico. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/pesquisa/10087/76819>. Acesso em: 25 set. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Munic – Perfil dos municípios Brasileiros. 2017b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/pesquisa/1/79444?ano=2017>. Acesso em: 25 set. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa da Pecuária Municipal. 2018. Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro, v. 46, p.1-8, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Prod. Extr. veg. e Silvic., Rio de Janeiro, v. 33, p. 1-8, 2018a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2018_v33_informativo.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Regiões de Influência das cidades 2007. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm>. Acesso em: 04 mar. 2020.ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Pacotuba, localizada no Estado do Espírito Santo. Volume I – Diagnóstico. Vila Velha - ES, junho de 2011.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Consulta de licenças. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/GAPIweb/web_ConsultarLicenca.aspx>. Acesso em: 04 set. 2020.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Instrução Normativa IEMA Nº 11 - N de 11 de outubro de 2016. Dispõe sobre critérios e procedimentos técnicos para licenciamento da atividade de disposição de Lama do Licenciamento de Rochas Ornamentais. *Espírito Santo, 2016.*

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Instrução Normativa IEMA Nº 13 - N de 07 de dezembro de 2016. *Dispõe sobre a dispensa do licenciamento ambiental no âmbito de atuação do IEMA para atividades de impacto ambiental insignificante. Espírito Santo, 2016.*

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Monumento Natural o Frade e a Freira. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/MONA_Frade_Freira>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2020.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Nota técnica SUORE/GRH/IEMA nº 007/2013. Metodologia para análise de outorga de direito de uso de recursos hídricos utilizando o sistema de controle de balanço hídrico das bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo (SCBH-ES). Cariacica. 2013.

IFES – INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Cursos ofertados pelo Ifes Campus Cachoeiro. Disponível em: <https://www.ci.ifes.edu.br/cursos>. Acesso em 13 set. 2020

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Déficit habitacional no Espírito Santo com base no CadÚnico. Boletim 02. Vitória, 2017. 51p.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Infraestrutura de Transporte – Cachoeiro de Itapemirim. 2012. Disponível

em:<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/mapas/cat50/preview/2996.jpg>. Acesso em: 28 ago. 2020.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Mapas. 2010. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acesso em 03 de setembro de 2020.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Perfil Regional – Região metropolitana da Grande Vitória. 2008. Disponível em:<http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20120822_perfilregional2008.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Produto Interno Bruto (PIB): Espírito Santo, 2017. Vitória: IJSN, 2019. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/artigos/5505-produto-interno-bruto-pib-dos-municipios-2017>. Acesso em: 06 mar. 2020.

INCT ETEs Sustentáveis - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto. COVID-19 e o Saneamento no Brasil. 2020.

Instituto para Desenvolvimento do Empreendedorismo do Estado do Espírito Santo - Sindimicro-ES. Informações sobre as associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis. 2017.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Terrestres Rodoviários e ferroviários. p. 54. Brasília. 2012a.

JOYCE, K. E.; BELLISS, S. E.; V, S.; MCNEILL, S. J.; GLASSEY, P. J. A review of the status of satellite remote sensing and image processing techniques for mapping natural hazards and disasters. Progress in Physical Geography v. 33, n. 2, p. 183-207, 2009.

KAMPF, GÜNTER *ET AL*. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. Journal of Hospital Infection, v. 104, n. 3, p. 246-251, 2020.

KLIGERMAN, DÉBORA CYNAMON. Gestão Ambiental Integrada: Recursos Hídricos, Saneamento e Saúde. 2001. 314 f. Tese (Doutorado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LESSA, S. F. A. Estrutura de Atividades Operacionais para as Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis: Matriz de Prioridades. Sarina Francisca de Assis Lessa. - 2018. 164 f.: il. Vitória: 2018.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em 16 de setembro de 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Situação dos entes federados frente às exigências do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS (Lei 11.124/2005). Secretaria Nacional de Habitação. Brasília, 2019. Disponível em: http://app.cidades.gov.br/situacao_snhis/src/pdf/situacao_municipios_fnhis.pdf?1569592686. Acesso em: 24 set. 2020.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Floresta Nacional de Pacotuba. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/index.php?fuseaction=portal.exibeUc&idUc=101>. Acesso em: 07 fev. 2020.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Monumento Natural do Itabira. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/index.php?fuseaction=portal.exibeUc&idUc=3116>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo. Projeto geologia e recursos minerais do estado do Espírito Santo. Brasília. 2013.

OLIVEIRA, F. C. C. *et al.* Estado nutricional e fatores determinantes do déficit estatural em crianças cadastradas no Programa Bolsa Família. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 20(1):7-18, jan-mar, 2011. DOI: 10.5123/S1679-49742011000100002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10a rev. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997. vol.1

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Folha informativa COVID-19 - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875>. Acesso em: 15 de junho de 2020.

PEDRAZA, D. F. Preditores de riscos nutricionais de crianças assistidas em creches em município de porte médio do Brasil. Cadernos Saúde Coletiva, v. 25, n. 1, 2017.

PENNA, T. V. C. Rios urbanos e paisagem: do convívio à negação em Cachoeiro de Itapemirim–ES. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Artes. 2017. 193 f.

PEREIRA, I. F. S.; ANDRADE, L. M. B.; SPYRIDES, M. H. C.; LYRA, C. O. Estado nutricional de menores de 5 anos de idade no Brasil: evidências da polarização epidemiológica nutricional. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, p. 3341-3352, 2017.

PINTO, L. F.; GIOVANELLA, L. Do Programa à Estratégia Saúde da Família: expansão do acesso e redução das internações por condições sensíveis à atenção básica (ICSAB). Ciência & Saúde Coletiva, v. 23, p. 1903-1914, 2018.

PINTO, T.P.; GONZÁLEZ, J.L.P. Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto de galpões de triagem. Ministério das Cidades. Brasília, 2008.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e FJP – Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/cachoeiro-de-itapemirim_es#demografia>. Acesso em: 04 fev 2020.

PSF – Programa de Saúde da Família. Relatório de Cadastro domiciliar e territorial. Ministério da Saúde, Município de Cachoeiro de Itapemirim. 2020.

RASLAN, M.; GONZALEZ, M. C.; DIAS, M. C. G.; PAES-BARBOSA, F. C.; CECCONELLO, I.; WAITZBERG, D. L. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. Revista de Nutrição, v. 21, n. 5, p. 553-561, 2008.

SAMPAIO, JANA. Pesquisa da Fiocruz aponta presença do novo coronavírus no esgoto. Veja. São Paulo. 28 abril 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/pesquisa-da-fiocruz-apontapresenca-novo-coronavirus-no-esgoto/>. Acesso em: 10 mai. 2020.

SÃO PAULO (Cidade). Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2014.

SARDOU FILHO, R. *et. al.* Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo. – Escala 1:400.000. – Brasília: CPRM, 2013.

SBP – SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Diarreia Aguda: diagnóstico e tratamento. Guia Prático de Atualização. Departamento Científico de Gastroenterologia. 2017.

SEAMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. PERS – ES – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo. Vitória: 2019. Disponível em: <https://seama.es.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos>. Acesso em: 04 fev 2020.

SEBRAE. As principais diferenças entre associação e cooperativa. 2018. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/entenda-as-diferencas-entre-associacao-e-cooperativa,5973438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 28 ago. 2020.

SEDU - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. Endereço das escolas da rede estadual por superintendências, município e localização - 2018. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/END_ESC_SRE_MUN_EST_29_01_2018(2).xlsx>. Acesso em: 13 set. 2020.

SEDURB - SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO. Programa Morar Legal. Disponível em: <https://sedurb.es.gov.br/morar-legal>. Acesso em: 20 set. 2020.

SEDURB – SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO. Plano de Mobilidade do município de Cachoeiro de Itapemirim - Planmob. Espírito Santo. 2014. 175 p.

SEMAG - Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento. Mapa vocacional de Cachoeiro de Itapemirim – Carta 003. Cachoeiro de Itapemirim: 2012a. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/nap2/censo/Mapas/Mapa%20SEMAG%20-%20003.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

SEMAG - SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Mapa vocacional de Cachoeiro de Itapemirim – Carta 004. Cachoeiro de Itapemirim: 2012b. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/nap2/censo/Mapas/Mapa%20SEMAG%20-%20004.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

SEMAG - SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Mapa vocacional de Cachoeiro de Itapemirim – Carta 006. Cachoeiro de Itapemirim: 2012c. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/nap2/censo/Mapas/Mapa%20SEMAG%20-%20006.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

SEMDURB – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Relatório de visita técnica áreas de risco - alagamento, inundação e enxurradas. 100 p. 2020.

SEME – SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Cadastro das Unidades de Ensino da Rede Municipal de Cachoeiro de Itapemirim - ES / 2019. 2020. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/secretarias/SEME/arq/NossasEscolas-2019.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

SEME – SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Quadro Demonstrativo das Unidades de Ensino das Zonas Geo-Escolares de Cachoeiro de Itapemirim – 2017. 2018. Disponível em: <http://www.cachoeiro.es.gov.br/secretarias/SEME/arq/4.%20Zona%20Geo-Escolar%202017.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

SEME – SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Quantitativo de Turmas e Alunos das Unidades de Ensino de Ensino Fundamental/2020. Agosto, 2020.

SEMUS – SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. Informações sobre a atenção básico à saúde. Agosto, 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto -– 2019. Publicado em 2020a. Disponível em:< http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto -– 2015. Publicado em 2016. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015. Publicado em 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2015>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto -– 2016. Publicado em 2018a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016. Publicado em 2018b. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto -– 2017. Publicado em 2019a. Disponível em:

1 <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>.
2 Acesso em: 25 jun. 2020.

3 SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos
4 Serviços de Água e Esgoto -– 2018. Publicado em 2019b. Disponível em: <
5 http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf>.
6 Acesso em: 25 jun. 2020.

7 SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo
8 de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017. Publicado em 2019c. Disponível em: <
9 http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>.
10 Acesso em: 25 jun. 2020.

11 SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo
12 de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Publicado em 2019d. Disponível em: <
13 http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-
14 residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 25 jun. 2020.

15 SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo
16 de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Publicado em 2020b. Disponível em:
17 <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-
18 de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 25 jun. 2020.

19 TACKLA, J. P. Organizações legais de catadores de materiais recicláveis:
20 Governança corporativa e disfunções das atividades operacionais. 2016. 152 f.
21 Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável). Programa
22 de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, UFES, Vitória,
23 2016.

24 TEXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; VIALLI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto
25 das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período
26 de 2001 a 2009. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 19, n. 1, 2014.

27 TORRES FILHO, H. M. Gastroenterites infecciosas. Jornal Brasileiro de Medicina,
28 Rio de Janeiro, v. 101, n. 2, p. 25-29, 2013.

29 TRALLI, D. M.; BLOM, R. G.; ZLOTNICKI, V.; DONNELLAN, A.; EVANS, D. L.
30 Satellite remote sensing of earthquake, volcano, flood, landslide and coastal
31 inundation hazards. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing v. 59,
32 p.185-198, 2005.

33 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Portaria nº 1310, de 09 de junho
34 de 2014. Institui o Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA).
35 Vitória, 2014.

36 VALVASSORI, M. L; ALEXRANDE, N. Z. Aplicação do Indicador de Salubridade
37 Ambiental (ISA) para áreas urbanas. Rev. Brasileira de Ciências Ambientais. N.º 25.
38 Set. 2012. Disponível em <abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/25-
39 03_Materia_1_artigos321.pdf> Acesso em: 25 jun. 2020.

40 VAN DOREMALEN, Neeltje *et al.* Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as
41 compared with SARS-CoV-1. New England Journal of Medicine, v. 382, n. 16, p.
42 1564-1567, 2020.

VIDIGAL, C. H. M. Análise da influência do saneamento básico na saúde da população do município de Barbacena – MG. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2015.

VITÓRIA. Decreto n° 1.917-R de 06 de setembro de 2017. Institui o Monumento Natural “O Frade e a Freira” e dá outras providências.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

ZANONI, M. M.; FERREIRAM A. D. D.; MIGUEL, L. A.; FLORIANI, D.; CANALI, N.; RAYNAUT, C. Preservação da natureza e desenvolvimento rural: dilemas e estratégias dos agricultores familiares em Áreas de Proteção Ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 2. p. 39-55, 2000.

ANEXO A – QUALIDADE DA ÁGUA – ENTRADA DO SISTEMA

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA **MÊS: 11** **ANO: 2019**
Pacotuba

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,16	< 10	6,86	0,70	1,0	
02	0,17	< 10	6,81	0,66	1,1	
03	0,19	< 10	6,90	0,67	1,2	
04	0,19	< 10	6,67	0,67	1,1	< 1
05	0,17	< 10	6,61	0,71	1,1	< 1
06	0,18	< 10	6,63	0,65	1,1	
07	0,18	< 10	6,70	0,70	1,0	
08	0,18	< 10	6,78	0,67	1,0	
09	0,18	< 10	6,79	0,68	1,0	
10	0,20	< 10	6,74	0,65	1,0	
11	0,23	< 10	6,75	0,67	1,1	< 1
12	0,19	< 10	6,73	0,68	1,0	< 1
13	0,21	< 10	6,74	0,67	1,0	
14	0,21	< 10	6,71	0,66	1,0	
15	0,18	< 10	6,69	0,66	1,0	
16	0,18	< 10	6,64	0,67	1,1	
17	0,18	< 10	6,61	0,66	1,0	
18	0,18	< 10	6,68	0,65	1,3	< 1
19	0,16	< 10	6,84	0,65	1,3	< 1
20	0,17	< 10	6,64	0,68	1,0	
21	0,17	< 10	6,63	0,68	1,0	
22	0,17	< 10	6,70	0,69	1,1	
23	0,18	< 10	6,56	0,67	1,1	
24	0,18	< 10	6,80	0,67	1,0	
25	0,17	< 10	6,60	0,71	1,0	< 1
26	0,23	< 10	6,76	0,64	1,0	< 1
27	0,22	< 10	6,72	0,66	1,3	
28	0,17	< 10	6,68	0,66	1,1	
29	0,19	< 10	6,89	0,67	1,1	
30	0,21	< 10	6,78	0,68	1,1	
TOTAL DE ANÁLISES	**272**	**264**	**264**	**264**	**272**	**8**

Metodologia: 23ªa Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - Burarama, CIT - ETA Santana **MÊS: 11** **ANO: 2019**

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,31	< 10	6,99	0,65	1,3	
02	0,32	< 10	6,89	0,65	1,3	
03	0,28	< 10	6,93	0,73	1,1	
04	0,32	< 10	7,19	0,70	1,2	< 1
05	0,25	< 10	7,11	0,68	1,3	< 1
06	0,30	< 10	7,05	0,74	1,3	
07	0,27	< 10	6,96	0,64	1,4	
08	0,33	< 10	7,11	0,64	1,2	
09	0,31	< 10	6,91	0,71	1,3	
10	0,33	< 10	6,98	0,71	1,5	
11	0,32	< 10	7,19	0,67	1,5	< 1
12	0,52	< 10	7,10	0,67	1,2	< 1
13	0,35	< 10	7,08	0,67	1,3	
14	0,38	< 10	7,01	0,67	1,5	
15	0,39	< 10	7,14	0,70	1,2	
16	0,44	< 10	7,16	0,63	1,2	
17	0,39	< 10	7,10	0,71	1,1	
18	0,50	< 10	7,16	0,77	1,1	< 1
19	0,40	< 10	7,20	0,65	1,1	< 1
20	0,43	< 10	7,16	0,67	1,4	
21	0,46	< 10	7,24	0,66	1,1	
22	0,41	< 10	7,36	0,66	1,2	
23	0,43	< 10	7,39	0,65	1,0	
24	0,57	< 10	7,42	0,69	1,2	
25	0,49	< 10	7,28	0,65	1,2	< 1
26	0,44	< 10	7,23	0,65	1,3	< 1
27	0,38	< 10	7,26	0,73	1,4	
28	0,39	< 10	7,29	0,69	1,3	
29	0,35	< 10	7,29	0,67	1,1	
30	0,41	< 10	7,29	0,65	1,5	
TOTAL DE ANÁLISES	**473**	**465**	**465**	**465**	**473**	**8**

Metodologia: 23ª Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - UTS São Vicente **MÊS: 11** **ANO: 2019**

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,10	< 10	6,80	0,67	0,8	
02	0,10	< 10	6,80	0,66	0,7	
03	0,10	< 10	6,80	0,65	0,9	
04	0,10	< 10	7,00	0,67	0,9	< 1
05	0,10	< 10	7,00	0,65	1,0	< 1
06	0,10	< 10	6,90	0,70	0,9	
07	0,05	< 10	6,90	0,68	1,0	
08	0,15	< 10	6,90	0,67	0,8	
09	0,10	< 10	7,00	0,73	0,9	
10	0,10	< 10	6,80	0,67	1,0	
11	0,10	< 10	6,80	0,74	0,9	< 1
12	0,05	< 10	7,00	0,65	1,1	< 1
13	0,05	< 10	6,90	0,64	0,8	
14	0,10	< 10	6,90	0,63	0,9	
15	0,10	< 10	6,90	0,67	1,1	
16	0,05	< 10	6,90	0,66	1,0	
17	0,05	< 10	6,90	0,69	0,8	
18	0,10	< 10	6,90	0,68	1,1	< 1
19	0,10	< 10	6,80	0,64	1,1	< 1
20	0,10	< 10	6,90	0,62	1,1	
21	0,10	< 10	6,90	0,66	1,2	
22	0,05	< 10	6,80	0,63	0,8	
23	0,10	< 10	6,80	0,65	1,0	
24	0,10	< 10	6,70	0,75	0,9	
25	0,05	< 10	6,80	0,65	1,0	< 1
26	0,10	< 10	6,80	0,68	1,1	< 1
27	0,15	< 10	6,90	0,64	0,8	
28	0,05	< 10	6,90	0,65	0,9	
29	0,10	< 10	6,90	0,67	0,8	
30	0,05	< 10	6,90	0,66	0,9	
TOTAL DE ANÁLISES	**38**	**30**	**30**	**30**	**38**	**8**

Metodologia: 23ªa Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA **MÊS: 11** **ANO: 2019**
Itaóca

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,13	< 10	6,82	0,72	1,2	
02	0,10	< 10	6,85	0,69	1,5	
03	0,12	< 10	6,88	0,69	1,3	
04	0,15	< 10	7,18	0,68	1,5	< 1
05	0,12	< 10	6,85	0,67	1,4	< 1
06	0,13	< 10	6,78	0,66	1,3	
07	0,14	< 10	6,83	0,65	1,2	
08	0,13	< 10	6,86	0,69	1,6	
09	0,13	< 10	6,83	0,71	1,3	
10	0,13	< 10	6,85	0,69	1,6	
11	0,11	< 10	6,84	0,69	1,3	< 1
12	0,12	< 10	6,71	0,66	1,3	< 1
13	0,15	< 10	6,73	0,68	1,3	
14	0,18	< 10	6,73	0,65	1,3	
15	0,18	< 10	6,71	0,73	1,2	
16	0,15	< 10	6,75	0,68	1,4	
17	0,15	< 10	6,95	0,73	1,3	
18	0,16	< 10	6,90	0,67	1,4	< 1
19	0,15	< 10	6,89	0,72	1,4	< 1
20	0,16	< 10	6,77	0,68	1,7	
21	0,15	< 10	6,68	0,70	1,4	
22	0,15	< 10	6,68	0,71	1,4	
23	0,19	< 10	6,87	0,74	1,2	
24	0,24	< 10	6,63	0,71	1,4	
25	0,23	< 10	6,93	0,68	1,3	< 1
26	0,18	< 10	6,58	0,68	1,3	< 1
27	0,16	< 10	6,89	0,67	1,3	
28	0,14	< 10	6,86	0,69	1,5	
29	0,13	< 10	6,68	0,71	1,4	
30	0,16	< 10	6,79	0,66	1,6	
TOTAL DE ANÁLISES	**369**	**361**	**361**	**361**	**369**	**8**

Metodologia: 23ªa Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA Conduru **MÊS: 11** **ANO: 2019**

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,37	< 10	6,90	0,68	0,9	
02	0,37	< 10	6,81	0,71	1,0	
03	0,43	< 10	6,68	0,68	1,0	
04	0,37	< 10	6,86	0,65	1,0	< 1
05	0,32	< 10	6,90	0,67	1,0	< 1
06	0,24	< 10	6,95	0,72	1,0	
07	0,26	< 10	7,02	0,68	0,9	
08	0,37	< 10	6,64	0,70	1,0	
09	0,45	< 10	6,75	0,68	1,0	
10	0,42	< 10	6,68	0,68	1,0	
11	0,28	< 10	6,89	0,69	0,9	< 1
12	0,33	< 10	6,81	0,69	1,0	< 1
13	0,40	< 10	6,78	0,68	1,0	
14	0,40	< 10	6,98	0,68	0,9	
15	0,25	< 10	6,99	0,71	1,2	
16	0,34	< 10	6,72	0,70	1,0	
17	0,28	< 10	6,69	0,69	0,9	
18	0,25	< 10	6,57	0,68	0,9	< 1
19	0,26	< 10	6,58	0,70	1,0	< 1
20	0,20	< 10	6,72	0,70	1,1	
21	0,29	< 10	6,48	0,67	0,8	
22	0,25	< 10	6,85	0,64	0,9	
23	0,24	< 10	6,92	0,67	0,9	
24	0,32	< 10	6,58	0,70	1,0	
25	0,25	< 10	6,49	0,64	1,0	< 1
26	0,36	< 10	6,83	0,67	0,9	< 1
27	0,53	< 10	6,96	0,67	0,8	
28	0,47	< 10	6,93	0,68	0,9	
29	0,31	< 10	6,73	0,69	1,1	
30	0,28	< 10	6,85	0,66	0,9	
TOTAL DE ANÁLISES	**355**	**347**	**347**	**347**	**355**	**8**

Metodologia: 23ªa Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
RESULTADOS DA ENTRADA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA **MÊS: 11** **ANO: 2019**
Sede

DIA	TURBIDEZ (UNT)	COR (UH)	pH (UpH)	FLUORETO (mg/L)	C.R.L (mg/L)	COLIFORMES TOTAIS (COLÔNIAS / 100 mL)
01	0,23	< 10	6,67	0,67	1,6	
02	0,29	< 10	6,68	0,67	1,6	
03	0,23	< 10	6,67	0,66	1,5	
04	0,26	< 10	6,68	0,66	1,7	< 1
05	0,22	< 10	6,63	0,66	1,6	< 1
06	0,27	< 10	6,68	0,67	1,5	
07	0,23	< 10	6,64	0,68	1,4	
08	0,30	< 10	6,65	0,66	1,5	
09	0,28	< 10	6,67	0,66	1,5	
10	0,31	< 10	6,61	0,65	1,4	
11	0,28	< 10	6,68	0,67	1,4	< 1
12	0,27	< 10	6,64	0,67	1,5	< 1
13	0,21	< 10	6,71	0,69	1,5	
14	0,24	< 10	6,63	0,65	1,5	
15	0,20	< 10	6,88	0,68	1,5	
16	0,26	< 10	6,72	0,66	1,5	
17	0,23	< 10	6,93	0,69	1,5	
18	0,31	< 10	6,84	0,65	1,5	< 1
19	0,25	< 10	6,81	0,66	1,5	< 1
20	0,27	< 10	6,80	0,68	1,5	
21	0,23	< 10	6,91	0,67	1,4	
22	0,26	< 10	6,81	0,65	1,4	
23	0,24	< 10	6,86	0,68	1,5	
24	0,28	< 10	6,83	0,66	1,5	
25	0,36	< 10	6,84	0,68	1,6	< 1
26	0,32	< 10	6,74	0,67	1,4	< 1
27	0,28	< 10	6,80	0,65	1,5	
28	0,30	< 10	6,93	0,67	1,6	
29	0,34	< 10	6,88	0,67	1,9	
30	0,28	< 10	6,88	0,69	1,8	
TOTAL DE ANÁLISES	**367**	**359**	**359**	**359**	**367**	**8**

Metodologia: 23ªa Ed. Do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

ANEXO B – QUALIDADE ÁGUA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

BRK Ambiental	**SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS** **LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO** **SISTEMA: CIT - ETA Pacotuba** **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**	Data: 26/12/2019 11:01:36 Página 1

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,10	< 10	0,90	Ausência	Ausência	1
05/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	< 10	1,10	Ausência	Ausência	
06/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,15	< 10	1,00	Ausência	Ausência	
11/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,20	<10	1,00	Ausência	Ausência	
12/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	
19/11/2019 11:00:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,15	<10	1,20	Ausência	Ausência	
20/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	< 1
21/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
25/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	
26/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	

Totais:	10	10	10	10	10	2

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

BRK Ambiental	**SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS** **LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO** **SISTEMA: CIT - ETA Santana** **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**	Data: 26/12/2019 02:01:10 Página 1

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 14:50:00	CIT - SAN - Escola Santana - Santana	0,20	< 10	1,00	Ausência	Ausência	< 1
05/11/2019 13:50:00	CIT - SAN - Posto de Saúde Gironda - Santana	0,20	< 10	1,20	Ausência	Ausência	
06/11/2019 10:25:00	CIT - SAN - Escola Santana - Santana	0,30	<10	1,60	Ausência	Ausência	
11/11/2019 09:50:00	CIT - SAN - Posto de Saúde Gironda - Santana	0,25	<10	1,30	Ausência	Ausência	
12/11/2019 15:30:00	CIT - SAN - Escola Santana - Santana	0,25	<10	1,00	Ausência	Ausência	
18/11/2019 11:20:00	CIT - SAN - Posto de Saúde Gironda - Santana	0,25	<10	0,80	Ausência	Ausência	< 1
19/11/2019 14:35:00	CIT - SAN - Escola Santana - Santana	0,15	<10	0,70	Ausência	Ausência	
20/11/2019 15:30:00	CIT - SAN - Posto de Saúde Gironda - Santana	0,25	<10	1,10	Ausência	Ausência	
25/11/2019 15:10:00	CIT - SAN - Escola Santana - Santana	0,10	<10	1,00	Ausência	Ausência	
26/11/2019 14:10:00	CIT - SAN - Posto de Saúde Gironda - Santana	0,15	<10	0,50	Ausência	Ausência	

Totais:	10	10	10	10	10	2	

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA Itaóca **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**

Data: 26/12/2019 11:01:45

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 08:00:00	CIT - ITA- Deoclessio Cossi, Casa do Detinho - Itaóca	0,10	< 10	1,10	Ausência	Ausência	
05/11/2019 08:15:00	CIT - ITA - Dermi Cossi, Casa do Majola - Itaóca	0,10	< 10	1,10	Ausência	Ausência	
06/11/2019 09:23:00	CIT - ITA - Rua Projetada (Val Modas) - Alto Moledo - Itaóca	0,30	< 10	0,71	Ausência	Ausência	< 1
07/11/2019 10:20:00	CIT - ITA- Deoclessio Cossi, Casa do Detinho - Itaóca	0,25	< 10	1,00	Ausência	Ausência	
11/11/2019 08:00:00	CIT - ITA - Dermi Cossi, Casa do Majola - Itaóca	0,15	<10	1,10	Ausência	Ausência	< 1
12/11/2019 08:00:00	CIT - ITA- Deoclessio Cossi, Casa do Detinho - Itaóca	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
18/11/2019 08:05:00	CIT - ITA - Dermi Cossi, Casa do Majola - Itaóca	0,20	<10	1,00	Ausência	Ausência	
19/11/2019 08:15:00	CIT - ITA- Deoclessio Cossi, Casa do Detinho - Itaóca	0,15	<10	1,10	Ausência	Ausência	< 1
20/11/2019 08:58:00	CIT - ITA- Primeiro Padrão depois da antiga ETA - Alto Moledo - Itaóca	0,45	< 10	0,20	Presença	Ausência	
21/11/2019 08:15:00	CIT - ITA - Dermi Cossi, Casa do Majola - Itaóca	0,20	<10	1,10	Ausência	Ausência	
25/11/2019 08:10:00	CIT - ITA- Deoclessio Cossi, Casa do Detinho - Itaóca	0,30	<10	1,00	Ausência	Ausência	
26/11/2019 07:10:00	CIT - ITA - Dermi Cossi, Casa do Majola - Itaóca	0,15	<10	0,90	Ausência	Ausência	

Totais:	12	12	12	12	12	3	

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental	**SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS** **LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO** **SISTEMA: CIT - ETA Conduru** **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**	Data: 26/12/2019 11:01:03 Página 1

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 08:15:00	CIT - CON - Santa Rita - Conduru	0,15	< 10	1,00	Ausência	Ausência	< 1
05/11/2019 08:20:00	CIT - CON - Cel. Francisco Ataíde - Conduru	0,25	< 10	0,80	Ausência	Ausência	
06/11/2019 15:20:00	CIT - CON - Santa Rita - Conduru	0,35	< 10	1,00	Ausência	Ausência	
11/11/2019 08:20:00	CIT - CON - Cel. Francisco Ataíde - Conduru	0,35	<10	0,80	Ausência	Ausência	
12/11/2019 08:15:00	CIT - CON - Santa Rita - Conduru	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
18/11/2019 08:20:00	CIT - CON - Cel. Francisco Ataíde - Conduru	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	< 1
19/11/2019 08:15:00	CIT - CON - Santa Rita - Conduru	0,15	<10	0,80	Ausência	Ausência	
20/11/2019 08:15:00	CIT - CON - Cel. Francisco Ataíde - Conduru	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	
25/11/2019 08:10:00	CIT - CON - Santa Rita - Conduru	0,15	<10	1,30	Ausência	Ausência	
26/11/2019 08:10:00	CIT - CON - Cel. Francisco Ataíde - Conduru	0,15	<10	0,90	Ausência	Ausência	

Totais:	10	10	10	10	10	2

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental	**SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS** **LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO** **SISTEMA: CIT - UTS São Vicente** **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**	Data: 26/12/2019 11:01:33 Página 1

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 10:15:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Venda do Viali - São Vicente	0,15	< 10	0,50	Ausência	Ausência	< 1
05/11/2019 10:40:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Posto de Saúde - São Vicente	0,05	< 10	0,40	Ausência	Ausência	
06/11/2019 09:25:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Venda do Viali - São Vicente	0,10	< 10	0,50	Ausência	Ausência	
11/11/2019 14:20:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Posto de Saúde - São Vicente	0,10	<10	0,90	Ausência	Ausência	
12/11/2019 13:25:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Venda do Viali - São Vicente	0,10	<10	1,00	Ausência	Ausência	
18/11/2019 14:10:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Posto de Saúde - São Vicente	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	< 1
19/11/2019 13:40:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Venda do Viali - São Vicente	0,10	<10	1,00	Ausência	Ausência	
20/11/2019 11:00:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Posto de Saúde - São Vicente	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
25/11/2019 14:25:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Venda do Viali - São Vicente	0,10	<10	0,90	Ausência	Ausência	
26/11/2019 14:10:00	CIT - SAV - Rua Principal, S/N - Posto de Saúde - São Vicente	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	

Totais:		10	10	10	10	10	2

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Data: 26/12/2019 11:01:26

Página 1

SISTEMA: CIT - ETA Burarama **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 09:30:00	CIT - BUR - Rua Dom Luís Scortegagna, S/N - Burarama	0,40	< 10	1,70	Ausência	Ausência	1
05/11/2019 10:10:00	CIT - BUR - Posto de Saúde - Burarama	0,15	< 10	1,40	Ausência	Ausência	
06/11/2019 09:45:00	CIT - BUR - Rua Dom Luís Scortegagna, S/N - Burarama	0,80	< 10	1,40	Ausência	Ausência	
11/11/2019 09:45:00	CIT - BUR - Posto de Saúde - Burarama	0,15	<10	1,50	Ausência	Ausência	
12/11/2019 10:10:00	CIT - BUR - Rua Dom Luís Scortegagna, S/N - Burarama	0,70	<10	2,00	Ausência	Ausência	
18/11/2019 09:50:00	CIT - BUR - Posto de Saúde - Burarama	0,60	<10	1,50	Presença	Ausência	< 1
19/11/2019 09:50:00	CIT - BUR - Rua Dom Luís Scortegagna, S/N - Burarama	0,30	<10	1,70	Ausência	Ausência	
20/11/2019 10:20:00	CIT - BUR - Posto de Saúde - Burarama	0,25	<10	1,60	Ausência	Ausência	
25/11/2019 11:10:00	CIT - BUR - Rua Dom Luís Scortegagna, S/N - Burarama	1,2	<10	1,20	Ausência	Ausência	
26/11/2019 10:50:00	CIT - BUR - Posto de Saúde - Burarama	1,4	<10	1,40	Ausência	Ausência	

Totais:	10	10	10	10	10	2

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Data: 26/12/2019 11:01:36

SISTEMA: CIT - ETA Pacotuba **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,10	< 10	0,90	Ausência	Ausência	1
05/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	< 10	1,10	Ausência	Ausência	
06/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,15	< 10	1,00	Ausência	Ausência	
11/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,20	<10	1,00	Ausência	Ausência	
12/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	
19/11/2019 11:00:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,15	<10	1,20	Ausência	Ausência	
20/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	< 1
21/11/2019 10:45:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
25/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Jerôncio M. de Souza - Pacotuba	0,20	<10	0,90	Ausência	Ausência	
26/11/2019 10:50:00	CIT - PAC - Antero Soares - Pacotuba	0,15	<10	1,00	Ausência	Ausência	
Totais:		10	10	10	10	10	2

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Data: 26/12/2019 11:01:05

Página 1

SISTEMA: CIT - ETA Sede **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**

Data/Hora	Ponto de Coleta	Turbidez	Cor	C.L.R	Coliformes Totais	Escherichia coli	Bactérias Hetero.
04/11/2019 08:12:00	CIT - SED - Rua Gumercino Moura Nunes, 43 - Vila Rica	0,30		0,89	Ausência	Ausência	
04/11/2019 08:23:00	CIT - SED - Rua Anna Maria Zanotelli Ferri (Reservatório Vila Rica) - Vila Rica	0,35	< 10	0,47	Ausência	Ausência	< 1
04/11/2019 08:42:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório KM 90.1) - São Francisco de Assis	0,30	< 10	1,38	Ausência	Ausência	< 1
04/11/2019 08:56:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório KM 90.2) - Parque das Laranjeiras	0,35	< 10	1,35	Ausência	Ausência	< 1
04/11/2019 09:10:00	CIT - SED - Rua Domingos Lourencini Oliveira, 54 - Parque das Laranjeiras	0,70	< 10	0,87	Ausência	Ausência	
04/11/2019 09:22:00	CIT - SED - Rua Édson Zardini Peixoto (Reservatório Calçara) - Agostinho Simonato	0,45	< 10	0,95	Ausência	Ausência	< 1
04/11/2019 09:39:00	CIT - SED - Rua Mariana Soares de Brito, 08 - Calçara	0,40		0,86	Ausência	Ausência	
04/11/2019 09:51:00	CIT - SED - Rua João Misse, 84 - Waldir Furtado Amorim	0,30		0,58	Ausência	Ausência	
04/11/2019 10:05:00	CIT - SED - Rua Átila de Almeida Miranda, 96 - Dr. Luiz Tinoco da Fonseca	0,35		0,72	Ausência	Ausência	
04/11/2019 10:28:00	CIT - SED - Rua Edmundo Ramos, 182 - Novo Parque	0,35	< 10	0,98	Ausência	Ausência	
04/11/2019 13:50:00	CIT - SED - Rua Luis Brandolini, 62 - São Geraldo	0,50		1,04	Ausência	Ausência	
04/11/2019 14:01:00	CIT - SED - Rua Ptr. Pericles de Oliveira, 113 - Paraíso	0,50		1,10	Ausência	Ausência	
04/11/2019 14:13:00	CIT - SED - Rua João Bezerra, 44 - Amarelo	0,50		1,09	Ausência	Ausência	
04/11/2019 14:32:00	CIT - SED - Rua Padre Franco, 32 - Recanto	0,30		0,91	Ausência	Ausência	
04/11/2019 14:43:00	CIT - SED - Rua Pedro Estelita Herkenhoff, 211 - Basiléia	0,50		0,89	Ausência	Ausência	
05/11/2019 14:50:00	CIT - SED - Rua Miguel Dias Jaques, 100 - Teixeira Leite	0,30		1,44	Ausência	Ausência	
06/11/2019 09:38:00	CIT - SED - Rua Praça José Lunz, S/Nº -Soturno	0,50	< 10	0,36	Ausência	Ausência	
06/11/2019 09:56:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório Santa Rosa) - Santa Rosa	0,80	< 10	0,55	Ausência	Ausência	< 1
06/11/2019 10:20:00	CIT - SED - Rua Justiniano da Silva Júnior, 103 - Vilage da Luz	0,45		0,61	Ausência	Ausência	
06/11/2019 10:32:00	CIT - SED - Rua José Vicente Dias (Reservatório Bom Pastor) - Bom Pastor	0,60	< 10	0,58	Ausência	Ausência	< 1
06/11/2019 10:44:00	CIT - SED - Rua Flaúdio Altoé, 54 - Novo Parque	0,35	< 10	0,61	Ausência	Ausência	
06/11/2019 13:27:00	CIT - SED - Rua Capitão José Vieira, 97 - Vila Rica	0,40		0,27	Ausência	Ausência	
06/11/2019 13:40:00	CIT - SED - Rua Professora Luzinete Paris, 81 - Vila Rica	0,55		0,33	Ausência	Ausência	
06/11/2019 13:55:00	CIT - SED - Rua Robertino Braga, 66 - Parque das Laranjeiras	0,35		0,67	Ausência	Ausência	
06/11/2019 14:06:00	CIT - SED - Rua João Satiro de Almeida, 51 - Jardim América	0,40		0,63	Ausência	Ausência	
11/11/2019 07:52:00	CIT - SED - Rua Bernardo Horta, 82 - Vila Rica	0,40		0,62	Ausência	Ausência	
11/11/2019 08:12:00	CIT - SED - Rua Anfilófio Braga, 45 - Recanto	0,45		0,99	Ausência	Ausência	
11/11/2019 08:29:00	CIT - SED - Rua das Buganvilias (Reservatório Montanha) - Montanha Residencial	0,40	< 10	0,20	Ausência	Ausência	< 1
11/11/2019 08:42:00	CIT - SED - Rua Ricardo Ronquetti, 24 -Paraíso	0,50		1,04	Ausência	Ausência	
11/11/2019 08:53:00	CIT - SED - Rua Afonso Rigo (Reservatório Nossa Senhora de Lurdes) - Paraíso	0,75	< 10	0,29	Ausência	Ausência	17
11/11/2019 09:15:00	CIT - SED - Rua Simone de Souza (Reservatório União) - Alto União	0,45	< 10	0,86	Ausência	Ausência	< 1
11/11/2019 09:30:00	CIT - SED - Rua Francisco Chagas de Souza, 104 - Alvares Tavares	0,45		0,95	Ausência	Ausência	
11/11/2019 09:50:00	CIT - SED - Rua Abel Braga Cardoso (Reservatório Bela Vista) - Bela Vista	0,45	< 10	0,39	Ausência	Ausência	< 1
11/11/2019 10:20:00	CIT - SED - Rua Novaes de Melo, 115 - Independência	0,50		0,76	Ausência	Ausência	
11/11/2019 10:28:00	CIT - SED - Rua João Geaquinto, 49 - Ibitiquara	0,45		0,88	Ausência	Ausência	
11/11/2019 10:39:00	CIT - SED - Rua Pedro Quinelato, S/Nº - Ferroviários	0,65		0,75	Ausência	Ausência	
12/11/2019 14:08:00	CIT - SED - Rua João Valdino, 173 - Coronel Borges	0,55		0,91	Ausência	Ausência	
12/11/2019 14:16:00	CIT - SED - Rua Amilcar Figliusi, 233 - Coronel Borges	0,55		0,95	Ausência	Ausência	

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA: CIT - ETA Sede PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019

Data: 26/12/2019 11:01:05
Página 2

15/11/2019 16:52:00	CIT - SED - Rua José Pinto, 60 - Santa Cecília	0,45		0,91	Ausência	Ausência	
18/11/2019 08:54:00	CIT - SED - Rua Líbio Vieira Machado, 122 - Paraíso	0,45	< 10	0,87	Ausência	Ausência	
18/11/2019 09:08:00	CIT - SED - Av. Francisco Lacerda de Aguiar, S/Nº	0,35		0,20	Ausência	Ausência	
18/11/2019 09:20:00	CIT - SED - Rua Mario Vitor Moura de Souza (Reservatório Jaraguá) - Gilberto Machado	0,80	< 10	0,78	Ausência	Ausência	< 1
18/11/2019 09:36:00	CIT - SED - Rua Konrad Adenauer (Hospital Dia Unimed), 10 - Gilberto Machado	0,65	< 10	0,92	Ausência	Ausência	< 1
18/11/2019 09:48:00	CIT - SED - Rua Nestor Gomes (Hospital Unimed Sul Capixaba), 01 - Gilberto Machado	0,80	< 10	0,86	Ausência	Ausência	< 1
18/11/2019 10:00:00	CIT - SED - Rua Dr. Raulino de Oliveira (Hospital Santa Casa de Misericórdia), 67 - Centro	0,50	< 10	0,67	Ausência	Ausência	< 1
18/11/2019 10:15:00	CIT - SED - Rua Bricio Mesquita, 198 - Maria Ortiz	0,40		0,34	Ausência	Ausência	
18/11/2019 10:26:00	CIT - SED - Rua Guilhermino de Oliveira, 45 - Maria Ortiz	0,55		0,70	Ausência	Ausência	
18/11/2019 13:20:00	CIT - SED - Rua Marcolino Lino de Moraes, 232 - Vila Rica	0,60		0,54	Ausência	Ausência	
18/11/2019 13:34:00	CIT - SED - Av. Jones dos Neves, 845 - Parque das Laranjeiras	0,45		0,57	Ausência	Ausência	
18/11/2019 13:50:00	CIT - SED - Rua Rene Nogueira, 31 - Zumbi	0,40		0,45	Ausência	Ausência	
18/11/2019 14:17:00	CIT - SED - Rua Dr. Lauro Pinheiro, 72 - Coronel Borges	0,45		0,48	Ausência	Ausência	
18/11/2019 14:28:00	CIT - SED - Rua Tercio Pinheiro, 51 - São Luiz Gonzaga	0,45	< 10	0,66	Ausência	Ausência	
18/11/2019 14:41:00	CIT - SED - Rua Hermes Silva, S/Nº - Balminas	0,40		0,28	Ausência	Ausência	
18/11/2019 14:54:00	CIT - SED - Rua Matheus Conde, 101 - Alto Amarelo	0,50		0,83	Ausência	Ausência	
19/11/2019 09:03:00	CIT - SED - Rua Rio de Janeiro (Loteamento Pôr do Sol), S/Nº - Rui Pinto Bandeira	1,1	< 10	0,24	Ausência	Ausência	
19/11/2019 09:20:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório Boa Vista) - Boa Vista	0,50	< 10	0,56	Ausência	Ausência	< 1
19/11/2019 09:38:00	CIT - SED - Rua Manoel Pereira da Silva, 41 - Marbrasa	0,50		0,51	Ausência	Ausência	
19/11/2019 10:05:00	CIT - SED - Av. Jones dos Santos Neves (Café Campeão Ind. Com. Café Ltda), 1265 - Calçara	0,45		0	Presença	Ausência	
19/11/2019 10:20:00	CIT - SED - Rua João Antônio Vasques, 05 - Jardim Itapemirim	0,40		0,60	Ausência	Ausência	
19/11/2019 10:31:00	CIT - SED - Rua Ruth Almeida Vieira, 200 - IBC	0,45		0,52	Ausência	Ausência	
19/11/2019 10:45:00	CIT - SED - Rua Santos Passoni, 193 - São Francisco de Assis	0,50		0,52	Ausência	Ausência	
19/11/2019 14:05:00	CIT - SED - Localidade São Joaquim (Material de Construção Gauchinho), S/Nº - Morro Grande	0,50	< 10	0,39	Ausência	Ausência	
19/11/2019 14:23:00	CIT - SED - Rua Carlos Viana, S/Nº - Coutinho	0,40	< 10	0,20	Ausência	Ausência	2
20/11/2019 10:00:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório Betânia) - Aeroporto	0,55	< 10	0,90	Ausência	Ausência	< 1
20/11/2019 10:20:00	CIT - SED - Rua João Fortunato Canholato, 30 - Boa Esperança	0,50		0,85	Ausência	Ausência	
20/11/2019 10:33:00	CIT - SED - Rua Manoel Paiva, 12 - São Lucas	0,45		0,61	Ausência	Ausência	
20/11/2019 10:46:00	CIT - SED - Rua Argemiro Barboza de Amorim, 82 - Coramara	0,70		0,71	Presença	Ausência	
20/11/2019 10:57:00	CIT - SED - Rua Francisco Cabral Fonseca, 77 - Coramara	0,40		0,56	Ausência	Ausência	
20/11/2019 13:00:00	CIT - SED - Av. Mauro Miranda Madureira, 722 - Valão	0,45		1,39	Ausência	Ausência	
20/11/2019 13:15:00	CIT - SED - Rua Antônio Correia, 10 - Aeroporto	0,35		0,93	Ausência	Ausência	
20/11/2019 13:25:00	CIT - SED - Rua Marcos Novaes Facini, 10 - Aeroporto	0,50		1,08	Ausência	Ausência	
20/11/2019 13:50:00	CIT - SED - Rua Paulo Afonso, 123 - Alto Monte Cristo	0,30		0,83	Ausência	Ausência	
20/11/2019 14:04:00	CIT - SED - Rua Hilda Lopes Barbiere (Reservatório Jardim América) - Jardim América	0,30	< 10	0,90	Presença	Ausência	4
20/11/2019 14:14:00	CIT - SED - Rua Hilda Lopes Barbiere, 33 - Jardim América	0,40		0,87	Ausência	Ausência	
20/11/2019 14:54:00	CIT - SED - Rua Nel Pimenta Coelho, 141 - Vila Rica	0,45		1,07	Ausência	Ausência	
20/11/2019 15:05:00	CIT - SED - Rua São Cristovão, 39 - Maria Ortiz	0,45		1,01	Ausência	Ausência	
25/11/2019 08:01:00	CIT - SED - Rua Virgínia, 91 - Guandu	0,70		0,29	Ausência	Ausência	
25/11/2019 08:15:00	CIT - SED - Rua José Canuto (Reservatório Santana) - Recanto	0,80	< 10	0,23	Ausência	Ausência	< 1

1

BRK Ambiental

SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS
LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Data: 26/12/2019 11:01:05
Página 3

SISTEMA: CIT - ETA Sede **PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019**

25/11/2019 08:36:00	CIT - SED - Rua João Francisco Vieira, 77 - Basiléia	0,60		0,51	Ausência	Ausência	
25/11/2019 08:49:00	CIT - SED - Rua Sargento Valdemir Simões (Reservatório Zumbi) - Zumbi	0,70	< 10	0,74	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 09:08:00	CIT - SED - Rua João Santana, 173 - Gilberto Machado	0,80		1,00	Ausência	Ausência	
25/11/2019 09:18:00	CIT - SED - Rua Manoel Tavares, 16 - Sumaré	0,60		1,01	Ausência	Ausência	
25/11/2019 09:35:00	CIT - SED - Rua Vitorio Molinaroli, 64 - São Geraldo	0,55		0,72	Ausência	Ausência	
25/11/2019 09:49:00	CIT - SED - Rua Júlio Cesar dos Santos, S/Nº - Monte Belo	0,45		0,62	Ausência	Ausência	
25/11/2019 09:59:00	CIT - SED - Rua Helena Paes Marcondes de Souza (Reservatório Monte Belo) - Monte Belo	0,45	< 10	0,61	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 10:09:00	CIT - SED - Rua Paulino Monteiro, 13 - Alto União	1,5		0,57	Ausência	Ausência	
25/11/2019 10:22:00	CIT - SED - Rua Projetada (Igreja Iadene), S/N - Tijuca	0,40	< 10	0,70	Presença	Ausência	
25/11/2019 10:45:00	CIT - SED - Rua Olavo Bilac, 90 - São Luiz Gonzaga	0,60		0,65	Ausência	Ausência	
25/11/2019 11:00:00	CIT - SED - Rua Parecis, 122 - Aquidaban	0,80		0,48	Ausência	Ausência	
25/11/2019 13:00:00	CIT - SED - Rua General Ozires de Almeida Freitas, 83 - Vila Rica	1,3		0,64	Ausência	Ausência	
25/11/2019 13:16:00	CIT - SED - Rua Antônio Júlio Lisboa, 37 - Vila Rica	1,00		0,66	Ausência	Ausência	
25/11/2019 13:29:00	CIT - SED - Rua José Humberto Grilo, 16 - Vila Rica	0,65		0,72	Ausência	Ausência	
25/11/2019 13:42:00	CIT - SED - Rua Pedro Sechin, S/Nº - Estelita Coelho Martins	0,45		0,63	Ausência	Ausência	
25/11/2019 14:00:00	CIT - SED - Av. Cristiano Dias Lopes, 60 - Gilberto Machado	0,45		0,66	Ausência	Ausência	
25/11/2019 14:26:00	CIT - SED - Rua Pedro Gardioli, 01 - Novo Parque	0,80		0,61	Ausência	Ausência	
25/11/2019 14:36:00	CIT - SED - Rua Jacinta Maria da Penha (Reservatório Novo Parque) - Novo Parque	0,50	< 10	0,60	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 14:46:00	CIT - SED - Rua Sebastião Moreira da Silva, 06 - Novo Parque	0,45		0,67	Ausência	Ausência	
25/11/2019 14:57:00	CIT - SED - Rua Lauro Lemos, 40 - Village da Luz	0,50		0,64	Ausência	Ausência	
25/11/2019 15:07:00	CIT - SED - Rua Corinto Barbosa Lima, 254 - Village da Luz	0,45		0,64	Ausência	Ausência	
25/11/2019 15:57:00	CIT - SED - Rua João Franklin Machado (Reservatório Aquidaban) - Aquidaban	0,50	< 10	0,83	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 16:10:00	CIT - SED - Rua Lucinia Braga Machado, 130 - Abelardo Machado	1,1		0,71	Presença	Ausência	
25/11/2019 16:20:00	CIT - SED - Rua Clodoaldo Pacheco, 13 - Santa Cecília	0,45		0,78	Ausência	Ausência	
25/11/2019 16:31:00	CIT - SED - Rua Anacleto Ramos (Hospital Evangélico), 111 - Ferroviários	0,75	< 10	0,71	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 16:41:00	CIT - SED - Rua Manoel Braga Machado (Banco de Leite Humano), 21 - Ferroviários	0,60	< 10	0,48	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 17:02:00	CIT - SED - Rua Maria Dulce Garioli, 38 Nº. Senhora da Penha	0,50		0,69	Ausência	Ausência	
25/11/2019 17:13:00	CIT - SED - Rua Argentino Paradela, 29 - Santa Helena	0,45		0,54	Ausência	Ausência	
25/11/2019 17:27:00	CIT - SED - Rua Deici Martins Pereira (Reservatório Nossa Senhora Aparecida) - Nossa Senhora Aparecida	0,80	< 10	0,34	Ausência	Ausência	< 1
25/11/2019 17:45:00	CIT - SED - Rua Potiguaras, 40 - Aquidaban	0,55		0,50	Ausência	Ausência	
26/11/2019 08:05:00	CIT - SED - Rua Ângelo Boss, 146 - Amaral	1,2		0,20	Ausência	Ausência	
26/11/2019 08:50:00	CIT - SED - Rua Maria Rosa Brum de Matos, 61 - Parque das Laranjeiras	0,55		0,25	Ausência	Ausência	
26/11/2019 09:05:00	CIT - SED - Rua José Morgan, S/Nº - Caiçara	0,90		0,42	Ausência	Ausência	
26/11/2019 09:17:00	CIT - SED - Av. Alan Kardec, 144 - Dr. Luiz Tinoco da Fonseca	0,75		0,20	Ausência	Ausência	
26/11/2019 09:33:00	CIT - SED - Av. Francisco Mardegan, 157 - Aeroporto	0,60		0,61	Ausência	Ausência	
26/11/2019 09:45:00	CIT - SED - Av. Rui Pinto Bandeira (Supermercado Raquel), 42 - Rui Pinto Bandeira	0,85	< 10	0,37	Ausência	Ausência	
26/11/2019 10:01:00	CIT - SED - Rua Projetada (Posto de Saúde) S/Nº - Córrego dos Monos	0,60	< 10	0,20	Ausência	Ausência	
26/11/2019 10:11:00	CIT - SED - Rua Projetada (Reservatório Córrego dos Monos) - Córrego dos Monos	0,95	< 10	0,20	Ausência	Ausência	< 1
26/11/2019 10:45:00	CIT - SED - Rua Valdecy Antônio Savignon, 152 - São Francisco de Assis	0,95		0,52	Ausência	Ausência	
26/11/2019 11:00:00	CIT - SED - Av. Nossa Senhora da Conceição, 147 - Vila Rica	0,60		0,53	Ausência	Ausência	

1

BRK Ambiental	SISTEMA DE CONTROLE DAS ANÁLISES DE PARÂMETROS LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE - RESULTADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO SISTEMA: CIT - ETA Sede PERÍODO: Entre 01/11/2019 e 30/11/2019	Data: 26/12/2019 11:01:05 Página 4

26/11/2019 13:18:00	CIT - SED - Rua Cangerana, 49 - Aquidaban	0,45	< 10	1,13	Ausência	Ausência	
26/11/2019 13:30:00	CIT - SED - Rua Álvaro Pereira Viana, 08 - Aquidaban	0,60		0,64	Ausência	Ausência	
26/11/2019 13:45:00	CIT - SED - Rua Andiroba, 16 - Santo Antônio	0,55	< 10	0,46	Ausência	Ausência	
26/11/2019 14:27:00	CIT - SED - Rua Xingu, 07 - Santo Antônio	0,50		0,62	Ausência	Ausência	
26/11/2019 14:45:00	CIT - SED - Rua Agripino de Oliveira, 69 - Independência	0,45		0,67	Ausência	Ausência	
26/11/2019 15:47:00	CIT - SED - Rua João Pancini, 55 - Boa Vista	0,50		0,21	Ausência	Ausência	
27/11/2019 13:47:00	CIT - SED - Rua Sergipe, 29 - Santo Antônio	0,45		0,20	Ausência	Ausência	
27/11/2019 14:18:00	CIT - SED - Rua Vereador Ludário Fonseca, 73 - Arariguaba	0,50		0,08	Ausência	Ausência	
27/11/2019 14:50:00	CIT - SED - Rua Estrela do Norte (Hospital Infantil Francisco de Assis), 74 - Sumaré	0,55	< 10	0,11	Ausência	Ausência	< 1
27/11/2019 15:52:00	CIT - SED - Rua Lívia de Oliveira Depes, 59 - Independência	0,60		0,25	Ausência	Ausência	

Totais:	128	41	128	128	128	28

Metodologia: 23ª Ed. do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Fonte: BRK Ambiental, 2020a.

ANEXO C – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS EFLUENTES SANITÁRIOS

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios de monitoramento das ETEs de Coronel Borges, Alto Moledo, Burarama, Conduru, Córrego dos Monos, Coutinho, Gironda, Itaoca, Pacotuba, São Vicente e Soturno. Os pareceres aqui exibidos são aqueles expedidos pela concessionária responsável pelo serviço, sem alterações ou análises.

O Art. 21° da Resolução n.º 430 do CONAMA, estabelece as seguintes condições e padrões específicos para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários:

I - Condições de lançamento de efluentes:

a) pH entre 5 e 9;

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;

c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Inmhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e

f) ausência de materiais flutuantes.

ETE CORONEL BORGES (SEDE)

A ETE Coronel Borges atende a sede municipal de Cachoeiro de Itapemirim. O volume mensal de esgoto tratado na ETE de novembro de 2018 a novembro de 2019 é mostrado no Quadro AC-1.

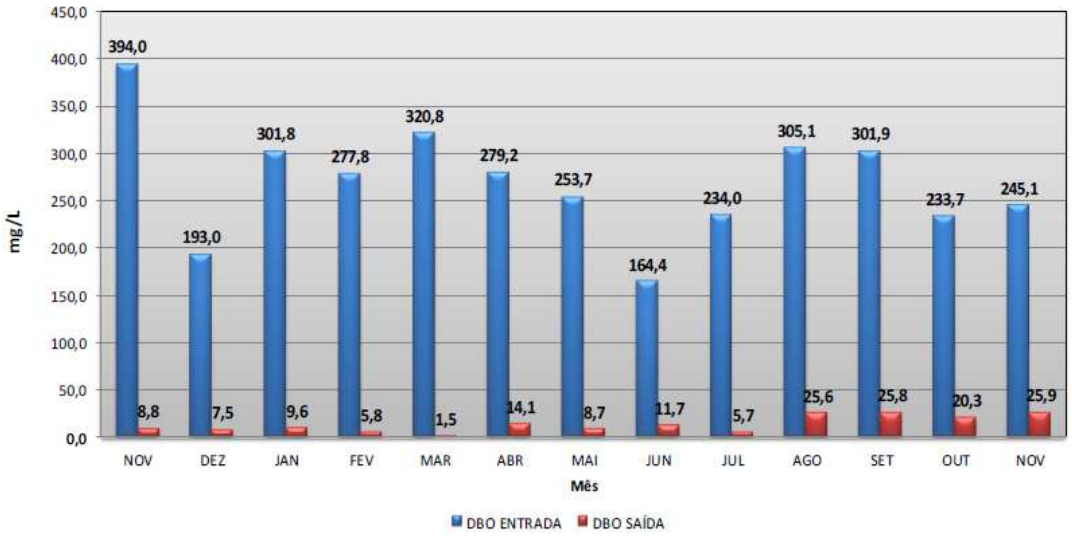
Quadro AC-0-1 – Volumes mensais de esgotos tratados pela ETE Coronel Borges.

Mês	Volume mensal (m³)
Novembro/18	580.747
Dezembro/18	617.182
Janeiro/19	573.713
Fevereiro/19	581.772
Março/19	563.288
Abril/19	571.717
Maio/19	552.924
Junho/19	503.415
Julho/19	547.689
Agosto/19	532.704
Setembro/19	553.870
Outubro/19	570.218
Novembro/19	602.607

Fonte: BRK Ambiental (2019).

Na Figura AC-1 são mostrados os valores médios mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel. Borges, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO estão em conformidade com o limite estabelecido pela Portaria de Outorga n° 782/09 do IEMA, de 30 mg/L.

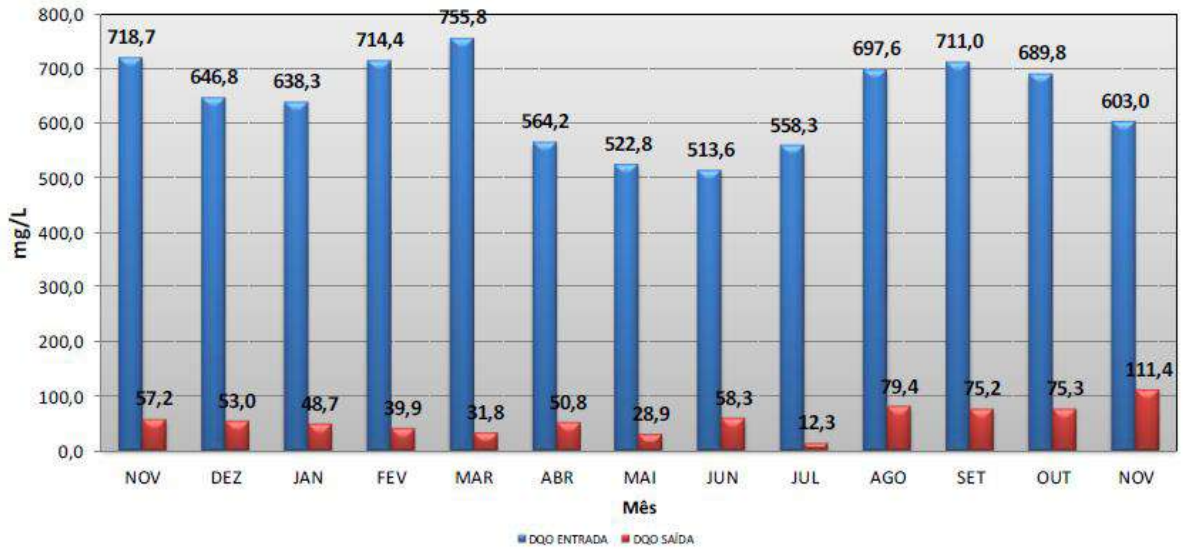
Figura AC-1 – Resultados de DBO na ETE Coronel Borges.



Fonte: BRK Ambiental (2019).

Na Figura AC-2, são apresentados os valores médios mensais de DQO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges de novembro de 2018 a novembro de 2019c.

Figura AC-2 - Valores médios de DQO de novembro de 2018 a novembro de 2019



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

No Quadro AC-2 apresentamos os resultados de Sólidos Sedimentáveis na entrada (Esgoto Bruto), nos tanques que compõem o sistema biológico (Esgoto em Tratamento) e na saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges.

Quadro AC-0-2 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) da ETE Coronel Borges.

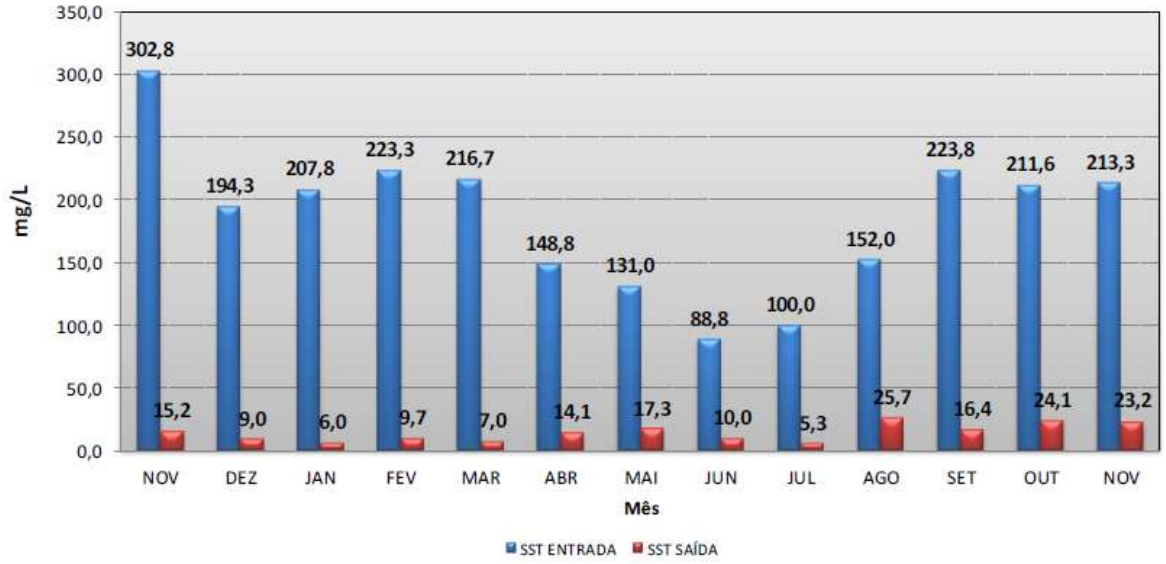
Mês	Entrada da ETE	Linha 1			Linha 2			Saída da ETE
		Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6	
Novembro/18	4,0	523,1	392,3	626,9	796,2	634,6	819,2	<0,1
Dezembro/18	3,4	657,7	500,0	823,1	826,9	669,2	792,3	<0,1
Janeiro/19	3,2	605,4	427,7	701,5	783,8	570,8	790,8	<0,1
Fevereiro/19	3,1	782,5	417,5	831,7	848,3	647,5	848,3	<0,1
Março/19	4,2	753,8	421,5	796,2	807,7	473,1	819,2	<0,1
Abril/19	3,6	738,5	473,1	630,8	773,1	634,6	676,9	<0,1
Maio/19	3,3	739,3	553,6	721,4	803,6	510,7	603,6	<0,1
Junho/19	3,1	758,3	545,8	741,7	750,0	591,7	629,2	<0,1
Julho/19	2,9	750,0	575,0	696,4	728,6	582,1	621,4	<0,1
Agosto/19	2,9	730,8	550,0	665,4	819,2	623,1	673,1	<0,1
Setembro/19	3,0	750,0	530,8	630,8	796,2	580,8	615,4	<0,1
Outubro/19	3,1	633,5	523,5	753,9	775,4	615,4	731,1	<0,1
Novembro/19	4,7	320,0	259,2	425,5	252,7	251,9	-	<0,1

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Coronel Borges estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

Na Figura AC-3 são apresentados os valores médios mensais de Sólidos Suspensos Totais na entrada (Esgoto Bruto) e na saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges, de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Figura AC-3 - Valores médios de SST da ETE Coronel Borges.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

No Quadro AC-3 é apresentada a média de Oxigênio Dissolvido na ETE Coronel Borges e no rio Itapemirim.

Quadro AC-0-3 - Resultados de Oxigênio Dissolvido (mg/L) na ETE Coronel Borges.

Mês	Entrada da ETE	Linha 1			Linha 2			Saída da ETE	Rio
		Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6		
Novembro/18	2,78	0,89	1,46	0,67	0,74	1,50	0,41	7,40	7,61
Dezembro/18	2,45	1,52	1,69	0,72	0,80	1,69	0,44	7,16	7,42
Janeiro/19	2,35	0,63	1,45	0,71	0,72	1,18	0,65	6,85	7,34
Fevereiro/19	2,40	0,41	1,61	0,33	0,37	1,41	0,38	6,59	6,85
Março/19	2,12	0,33	0,77	0,49	0,51	0,85	0,30	6,53	7,29
Abril/19	2,35	0,46	1,34	0,68	0,51	1,49	0,63	7,14	7,32
Maio/19	2,29	0,62	0,69	0,74	0,61	0,88	0,47	7,09	7,23
Junho/19	2,66	0,61	1,55	0,69	0,67	1,49	1,19	7,26	7,41
Julho/19	2,43	0,59	1,36	0,86	0,74	1,37	0,40	7,18	7,33
Agosto/19	2,29	0,71	2,06	0,52	1,15	0,86	0,53	7,05	7,34
Setembro/19	2,55	0,99	1,21	0,52	0,30	1,46	0,53	7,11	7,31
Outubro/19	2,39	0,70	1,63	0,57	0,47	1,31	0,40	7,20	7,21
Novembro/19	2,63	0,34	1,99	1,04	0,27	2,89	0,23	7,00	7,33

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de OD no rio Itapemirim, a jusante do ponto de lançamento da ETE Coronel Borges, estão em conformidade com o limite mínimo estabelecido pela Resolução n.º 357/05 do CONAMA para águas doces de classe II, de 5,00 mg/L.

No Quadro AC-4 são apresentadas as médias de temperatura na ETE Coronel Borges e no rio Itapemirim.

Quadro AC-0-4 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Coronel Borges.

Mês	Entrada da ETE	Linha 1			Linha 2			Saída da ETE	Rio
		Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6		
Novembro/18	25,4	25,8	25,9	25,5	25,4	25,7	25,5	25,6	25,3
Dezembro/18	25,7	26,2	26,3	26,0	26,1	26,1	26,1	25,8	25,6
Janeiro/19	27,2	27,3	27,3	27,3	27,2	27,2	27,4	27,5	26,4
Fevereiro/19	30,0	31,0	31,3	31,2	31,2	31,3	31,3	30,8	28,8
Março/19	26,1	26,4	26,4	26,5	26,3	26,3	26,4	26,5	25,9
Abril/19	25,3	25,0	24,9	25,2	25,1	25,2	25,1	25,3	25,0
Maio/19	24,6	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,3	25,0	24,6
Junho/19	25,6	26,5	26,4	26,5	26,4	26,4	26,4	26,1	25,7
Julho/19	26,0	26,2	26,2	26,4	26,3	26,4	26,2	26,2	26,1
Agosto/19	25,7	25,5	25,3	25,4	25,5	25,4	25,6	25,9	25,3
Setembro/19	25,0	26,0	26,0	26,1	26,3	26,1	25,9	25,2	25,1
Outubro/19	26,9	27,0	27,0	27,2	27,2	27,1	26,8	26,8	27,1
Novembro/19	25,5	25,6	25,9	25,9	25,8	26,1	25,7	25,3	25,4

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Coronel Borges estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-5 são mostradas as médias de pH na ETE Coronel Borges no período de 2018 a 2019.

Quadro AC-0-5 - Resultados de pH na ETE Coronel Borges.

Mês	Entrada da ETE	Linha 1			Linha 2			Saída da ETE
		Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6	
Novembro/18	7,21	6,98	6,89	7,00	7,01	6,91	6,91	6,94
Dezembro/18	7,04	6,97	6,71	6,99	6,95	6,87	7,08	6,90
Janeiro/19	7,19	6,91	6,81	6,93	6,93	6,88	6,89	6,93
Fevereiro/19	7,11	6,91	6,64	6,89	6,92	6,76	6,88	6,98
Março/19	7,06	7,00	6,98	7,00	6,73	6,69	6,87	6,92
Abril/19	7,09	6,82	6,85	6,84	6,78	7,01	7,00	6,89
Maio/19	7,14	6,70	6,79	6,94	6,87	7,06	7,03	6,93
Junho/19	7,22	6,91	6,99	6,86	6,70	7,05	6,93	6,88
Julho/19	7,12	6,95	6,96	7,06	6,72	6,83	6,87	6,88
Agosto/19	7,10	6,95	6,99	6,99	6,78	6,77	6,88	6,98
Setembro/19	7,16	7,09	6,73	6,91	7,03	6,61	6,90	6,92
Outubro/19	7,23	7,13	6,76	6,85	7,07	6,69	6,96	7,06
Novembro/19	7,19	7,12	6,67	6,81	6,94	6,49	6,88	7,03

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Coronel Borges estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

No Quadro AC-6 são descritos os resultados bacteriológicos de Coliformes Termotolerantes/Escherichia Coli na Entrada (Esgoto Bruto) e Saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges.

Quadro AC-0-6 - Resultados de Coliformes Termotolerantes/ Escherichia Coli na ETE Coronel Borges.

Data	Entrada da ETE	Saída da ETE
	NMP/ 100ml	NMP/ 100ml
12/11/18	$4,4 \times 10^8$	$4,6 \times 10^5$
04/12/18	$8,2 \times 10^8$	$7,0 \times 10^5$
09/01/19	$>2,4 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$
13/02/19	$>2,4 \times 10^6$	$2,8 \times 10^5$
12/03/19	$>2,4 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$
09/04/19	$6,3 \times 10^5$	$8,2 \times 10^5$
15/05/19	$7,7 \times 10^6$	$8,2 \times 10^3$
12/06/19	$4,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^4$
11/07/19	$>2,0 \times 10^7$	$3,5 \times 10^5$
13/08/19	$>2,0 \times 10^7$	$8,2 \times 10^5$
10/09/19	$>2,0 \times 10^7$	$5,9 \times 10^4$
09/10/19	$>2,0 \times 10^7$	$3,2 \times 10^5$
20/11/19	$>2,0 \times 10^7$	$1,5 \times 10^5$

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A Resolução n.º 430/11 do CONAMA não estabelece limites para Coliformes Termotolerantes/Escherichia Coli para lançamento de efluentes de estações de tratamento.

No Quadro AC-7 são apresentados os resultados de Óleos e Graxas Totais na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges.

Quadro AC-0-7 - Resultados de Óleos e Graxas (mg/L) na ETE Coronel Borges.

Data	Entrada da ETE	Saída da ETE
12/11/18	34,0	<5
04/12/18	-	<5
09/01/19	-	<5
13/02/19	-	<5
12/03/19	-	24,0
09/04/19	-	<14,5
15/05/19	-	<14,5
12/06/19	-	<14,5
11/07/19	-	<14,5
13/08/19	-	<14,5
10/09/19	-	<14,5
09/10/19	-	<14,5
20/11/19	-	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Coronel Borges estão em conformidade com o limite estabelecido na Resolução n° 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

No Quadro AC-8 são apresentados os resultados de Fósforo Total na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges.

Quadro AC-0-8 - Resultados de fósforo total (mg/L) na ETE Coronel Borges.

Data	Entrada da ETE	Saída da ETE
18/10/18	7,8	2,3
12/11/18	7,3	1,5
04/12/18	8,84	1,32
09/01/19	7,75	4,58
13/02/19	10,8	1,39
12/03/19	7,44	12,1
09/04/19	3,26	2,95
15/05/19	10,5	2,41
12/06/19	3,67	2,19
11/07/19	7,20	2,68
13/08/19	6,00	1,17
10/09/19	6,3	<0,005
09/10/19	6,3	1,8
20/11/19	6,3	4,3

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A Resolução n.º 430/11 do CONAMA não estabelece limites de Fósforo Total para lançamento de efluentes.

No Quadro AC-9 são apresentados os resultados de Nitrogênio Amoniacal na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coronel Borges.

Quadro AC-0-9 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal (mg/L) na ETE Coronel Borges.

Data	Entrada da ETE	Saída da ETE
18/10/18	48,7	16,9
12/11/18	53,8	13,9
04/12/18	42,2	23,2
09/01/19	38,2	21,0
13/02/19	56,6	18,4
12/03/19	35,7	30,8
09/04/19	23,7	39,0
15/05/19	21,9	2,19
12/06/19	62,8	16,16
11/07/19	52,3	33,0
13/08/19	73,3	30,7
10/09/19	56,5	13,4
09/10/19	54,6	22,5
20/11/19	28,6	7,71

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

A Resolução n.º 430/11 do CONAMA não estabelece limites de Nitrogênio Amoniacal para lançamento de efluentes.

No Quadro AC-10 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Coronel Borges, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-10 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Coronel Borges.

Mês	Entrada da ETE	Saída da ETE
Novembro/18	Presente	Ausente
Dezembro/18	Ausente	Ausente
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	Ausente	Ausente
Março/19	Ausente	Ausente
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	Ausente	Ausente
Junho/19	Ausente	Ausente
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	Ausente	Ausente
Setembro/19	Ausente	Ausente
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	Ausente	Ausente

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Coronel Borges estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

ETE ALTO MOLEDO (ITAOCA)

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 na ETE Alto Moledo são mostrados no Quadro AC-11.

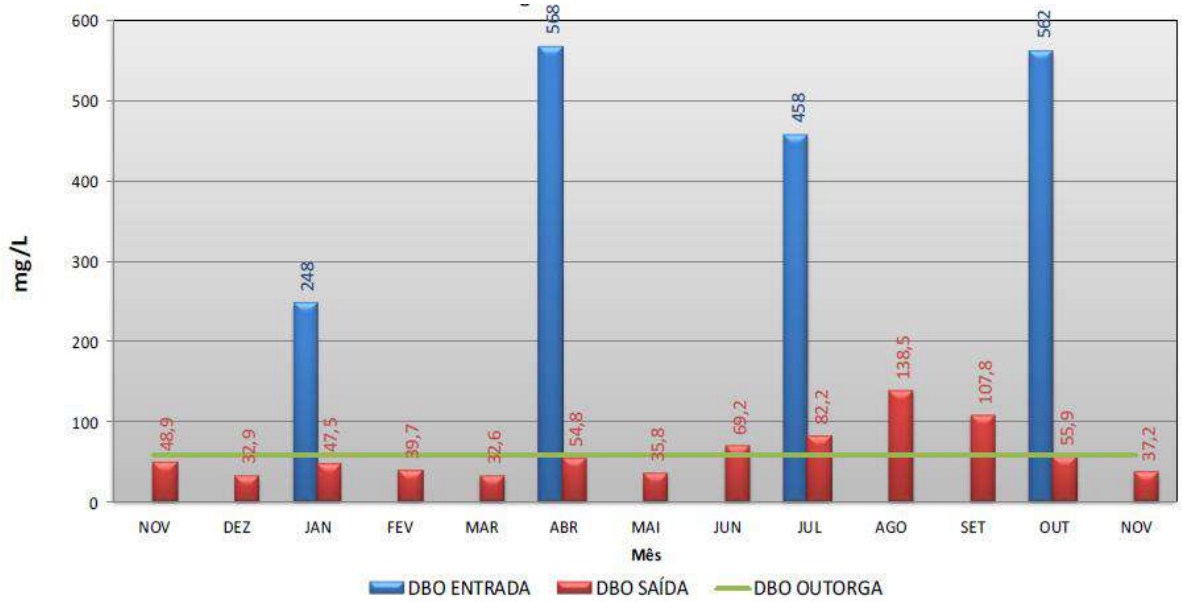
Quadro AC-0-11 – Volumes mensais de esgoto tratado pela ETE Alto Moledo.

Mês	*Volume mensal (m^3)*
Novembro/18	216
Dezembro/18	234
Janeiro/19	251
Fevereiro/19	332
Março/19	419
Abril/19	539
Maio/19	656
Junho/19	613
Julho/19	611
Agosto/19	610
Setembro/19	698
Outubro/19	820
Novembro/19	923

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-4 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Alto Moledo, de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Figura AC-4 - Resultados de DBO na ETE Alto Moledo.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 34/14 – IEMA, de 57 mg/L.

Com relação à temperatura, o Quadro AC-12 apresenta os valores na ETE Alto Moledo, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-12 – Valores de temperatura (ºC) na ETE Alto Moledo.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	33,1	30,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	31,7	29,2
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	23,2	22,0
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	28,1	30,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Alto Moledo estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-13 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Alto Moledo, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-13 – Resultados de pH (UpH) na ETE Alto Moledo.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	6,36	7,31
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	7,2	7,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,48	7,10
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	7,03	7,10
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Alto Moledo estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

No Quadro AC-14 são apresentados os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Alto Moledo, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-14 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Alto Moledo.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	4,0	0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	1,0	0,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,0	<0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	8,0	<0,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Alto Moledo estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

As informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Alto Moledo, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019 são apresentadas no Quadro AC-15.

Quadro AC-0-15 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Alto Moledo.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Alto Moledo estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

No Quadro AC-16 são apresentados os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Alto Moledo, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019. Ressalta-se que a frequência de amostragem para este parâmetro foi Trimestral (Janeiro, Abril, Julho e Outubro).

Quadro AC-0-16 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Alto Moledo.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	13
Abril/19	<14,5
Julho/19	16,7
Outubro/19	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Alto Moledo estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE BURARAMA

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 na ETE Burarama são apresentados no Quadro AC-17.

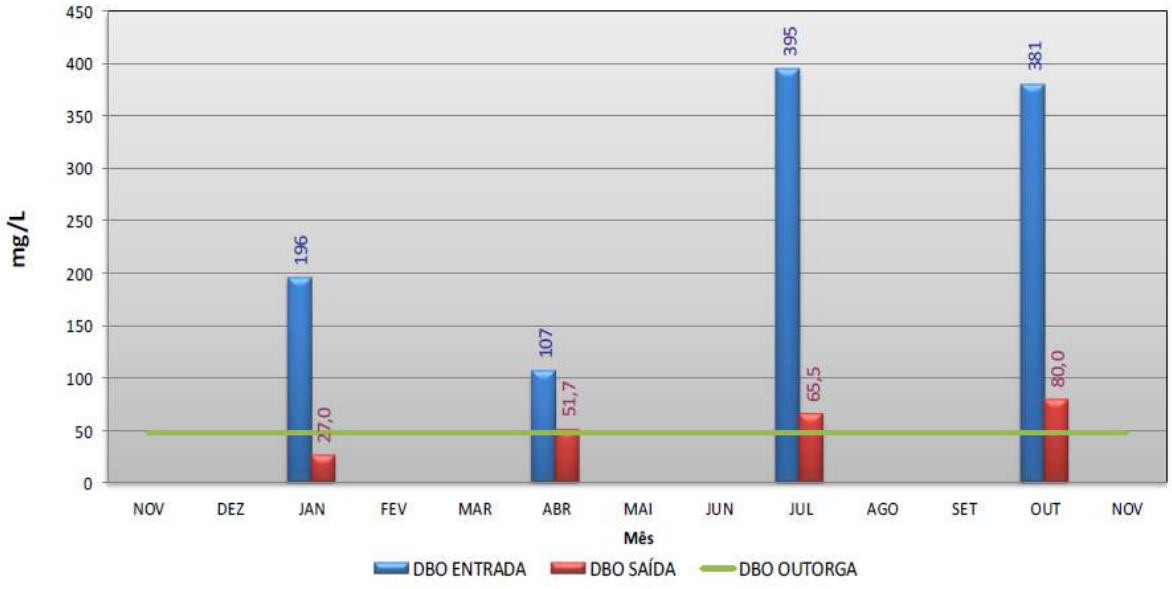
Quadro AC-0-17 - Volumes mensais de esgotos tratados pela ETE Burarama

Mês	***Volume mensal (m³)***
Novembro/18	1.018
Dezembro/18	1.115
Janeiro/19	1.121
Fevereiro/19	1.189
Março/19	1.149
Abril/19	1.165
Maio/19	1.019
Junho/19	950
Julho/19	1.000
Agosto/19	913
Setembro/19	959
Outubro/19	971
Novembro/19	1.159

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-5 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Burarama, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 844/10 - IEMA, de 49 mg/L.

Figura AC-5 - Resultados de DBO da ETE Burarama.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Burarama, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-18.

Quadro AC-0-18 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Burarama.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	29,9	30,2
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	28,5	26,9
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	20,9	21,2
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	26,1	26,0
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Burarama estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-19 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Burarama, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-19 - Resultados de pH de novembro de 2018 a novembro de 2019 (UpH).

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,03	7,01
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,8	6,8
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,26	6,70
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	7,02	7,30
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Burarama estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Burarama, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-20.

Quadro AC-0-20 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Burarama.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	3,0	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	1,3	0,3
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,5	0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	10,0	1,0
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Burarama estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-21 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Burarama, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-21 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) da ETE Burarama.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Burarama estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Burarama, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-22. Ressalta-se que frequência de amostragem para este parâmetro foi Trimestral (Janeiro, Abril, Julho e Outubro).

Quadro AC-0-22 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Burarama.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	19
Abril/19	14,9
Julho/19	<14,5
Outubro/19	14,6

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Burarama estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE CONDURU

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 na ETE Conduru sao apresentados no Quadro AC-23.

Quadro AC-0-23 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Conduru.

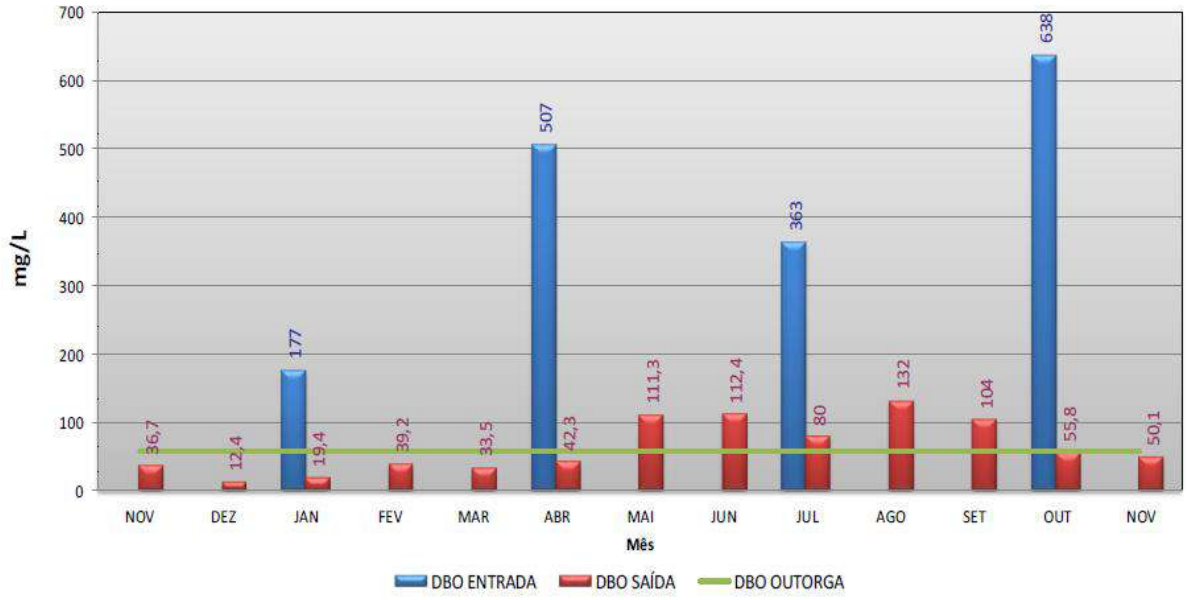
Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	4.051
Dezembro/18	4.508
Janeiro/19	4.485
Fevereiro/19	5.486
Março/19	4.979
Abril/19	5.229
Maio/19	4.637
Junho/19	4.728
Julho/19	4.613
Agosto/19	4.711
Setembro/19	4.467
Outubro/19	4.997
Novembro/19	5.675

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-6 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Conduru, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em

conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 368/11 - IEMA, de 57 mg/L.

Figura AC-6 - Resultados de DBO na ETE Conduru.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

No Quadro AC-24 são apresentados os valores de temperatura na ETE Conduru, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-24 - Valores de temperatura (ºC) na ETE Conduru.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	31,9	35,2
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	30,4	32,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	23,7	22,2
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	28,1	29,0
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Conduru estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

Os resultados dos ensaios de pH na ETE Conduru, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-25.

Quadro AC-0-25 - Resultados de pH (UpH) na ETE Conduru.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	6,93	6,85
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,9	7,0
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,27	6,90
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,90	7,10
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Conduru estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Conduru, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-26.

Quadro AC-0-26 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Conduru.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	5,0	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	11,0	0,5
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	4,0	0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	15,0	0,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Conduru estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-27 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Conduru, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-27 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Conduru.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Conduru estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Conduru, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-28. A frequência de amostragem para este parâmetro foi realizada de forma Trimestral (Janeiro, Abril, Julho e Outubro).

Quadro AC-0-28 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Conduru.

Mês	*Saída da ETE*
Janeiro/19	<5
Abril/19	<14,5
Julho/19	26,8
Outubro/19	18,0

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Conduru estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE CÓRREGO DOS MONOS

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 na ETE Córregos dos Monos são apresentados no Quadro AC-29.

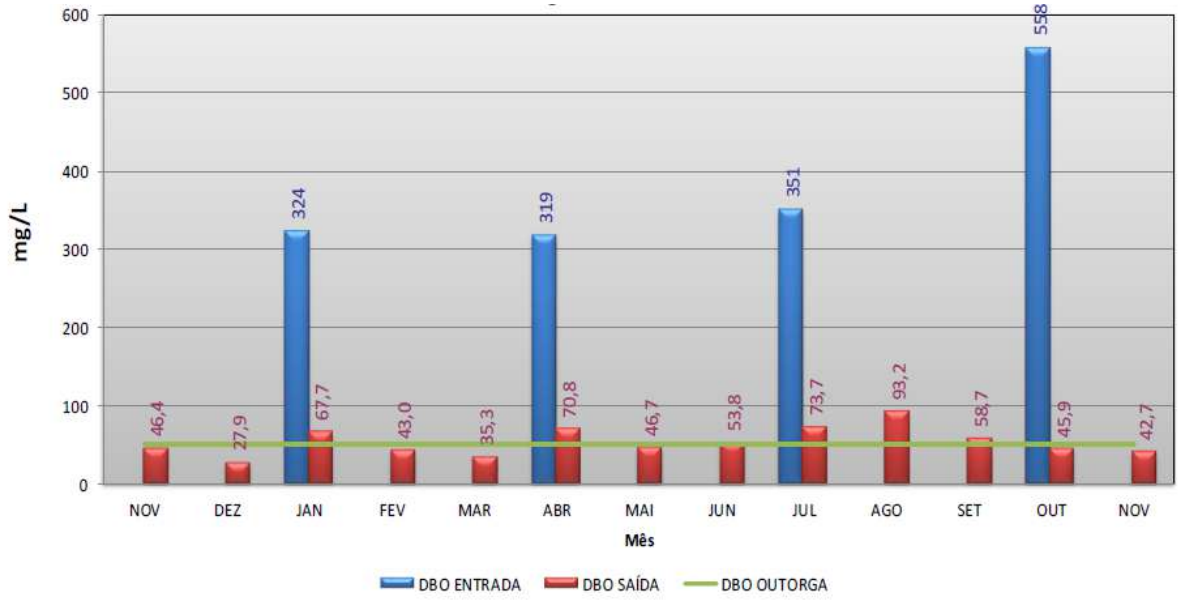
Quadro AC-0-29 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	3.542
Dezembro/18	3.754
Janeiro/19	3.911
Fevereiro/19	4.098
Março/19	3.629
Abril/19	3.678
Maio/19	3.425
Junho/19	3.342
Julho/19	3.552
Agosto/19	3.360
Setembro/19	3.238
Outubro/19	3.459
Novembro/19	4.161

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-7 são mostrados os valores médios mensais de DBO na entrada (afluente) e saída (efluente) da ETE Córrego dos Monos, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 46/17 - AGERH, de 52 mg/L.

Figura AC-7 - Resultados de DBO na ETE Córrego dos Monos.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Córrego dos Monos, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-30.

Quadro AC-0-30 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	29,3	30,2
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	32,5	32,4
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	21,6	21,9
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	26,8	26,5
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Córrego dos Monos estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-31 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Córrego dos Monos, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-31 - Resultados de pH (UpH) na ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,19	6,96
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,8	6,5
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,17	6,70
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,90	6,90
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Córrego dos Monos estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Com relação aos Sólidos Sedimentáveis na ETE Córrego dos Monos, os resultados no período de novembro de 2018 a novembro de 2019 são mostrados no Quadro AC-32.

Quadro AC-0-32 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	1,0	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	2,0	0,5
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	9,0	<0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	2,0	0,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Córrego dos Monos estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-33 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Córrego dos Monos, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-33 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Córrego dos Monos estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Por fim, no Quadro AC-34 são apresentados os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Córrego dos Monos, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019. A frequência de amostragem para este parâmetro foi realizada trimestralmente.

Quadro AC-0-34 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Córrego dos Monos.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	8
Abril/19	<14,5
Julho/19	<14,5
Outubro/19	21,2

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Córrego dos Monos estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE COUTINHO

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 na ETE Coutinho são apresentados no Quadro AC-35.

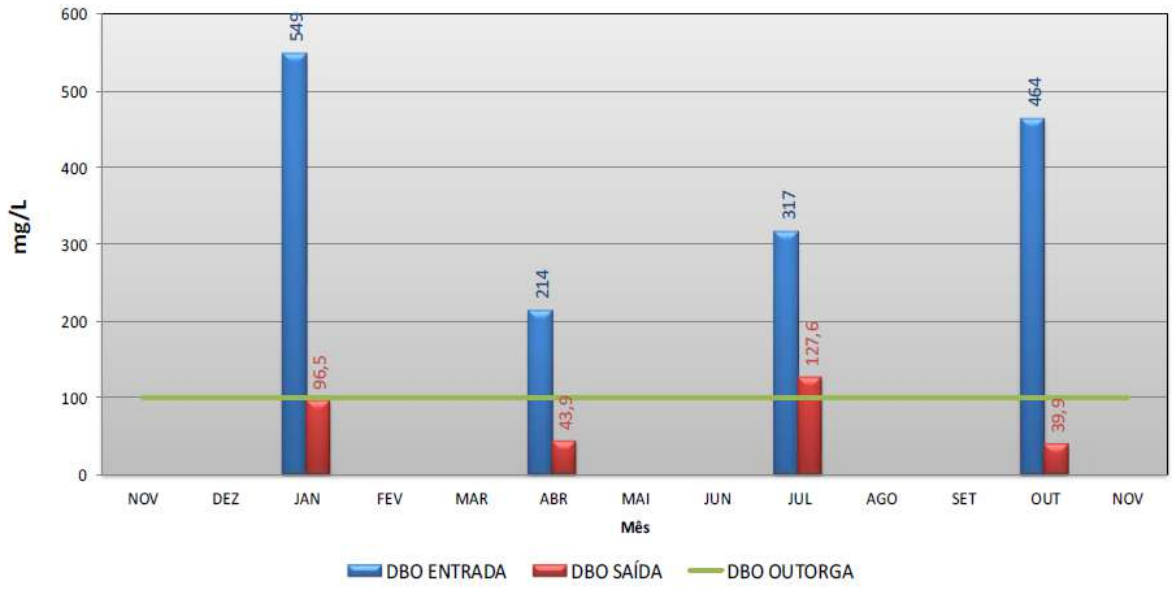
Quadro AC-0-35 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Coutinho.

Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	2.023
Dezembro/18	2.168
Janeiro/19	2.604
Fevereiro/19	2.362
Março/19	2.091
Abril/19	2.133
Maio/19	1.927
Junho/19	1.793
Julho/19	1.939
Agosto/19	1.968
Setembro/19	1.896
Outubro/19	2.003
Novembro/19	2.318

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-8 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Coutinho, de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Figura AC-8 - Resultados de DBO na ETE Coutinho.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 68/13 - IEMA, de 100 mg/L.

Os valores de temperatura na ETE Coutinho, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-36.

Quadro AC-0-36 - Valores de temperatura (ºC) na ETE Coutinho.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	33,3	34,1
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	27,1	27,4
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	26,3	25,2
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	27,7	27,7
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Coutinho estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-37 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Coutinho, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-37 - Resultados de pH (UpH) na ETE Coutinho.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	6,81	7,05
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,9	7,0
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,73	6,80
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,62	6,90
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Coutinho estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Coutinho, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-38.

Quadro AC-0-38 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Coutinho.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	2,5	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	22,0	0,5
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	5,5	2,5
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	2,5	0,5
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Coutinho estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-39 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Coutinho, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-39 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Coutinho.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Coutinho estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Por fim, os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Coutinho, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, realizado com frequência de amostragem trimestral (Janeiro, Abril, Julho e Outubro), são apresentados no Quadro AC-40.

Quadro AC-0-40 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Coutinho.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	29
Abril/19	<14,5
Julho/19	26,4
Outubro/19	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Coutinho estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE GIRONDA

Os volumes de esgotos tratados na ETE Gironda de novembro de 2018 a novembro de 2019 são apresentados no Quadro AC-41.

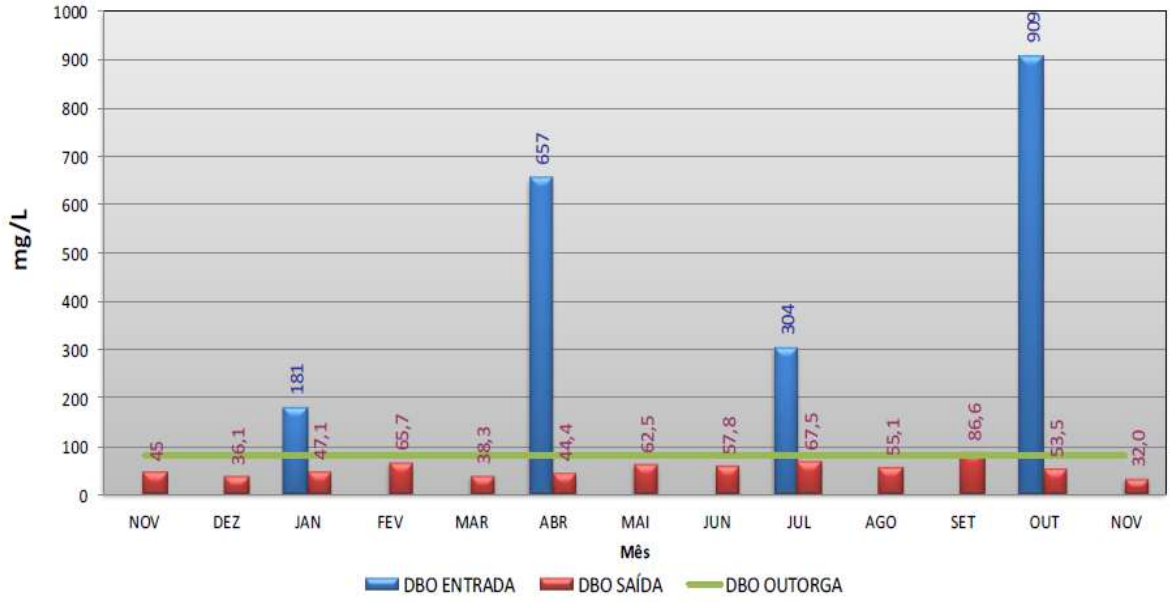
Quadro AC-0-41 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Gironda.

Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	808
Dezembro/18	926
Janeiro/19	856
Fevereiro/19	949
Março/19	823
Abril/19	814
Maio/19	846
Junho/19	752
Julho/19	725
Agosto/19	975
Setembro/19	831
Outubro/19	859
Novembro/19	969

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-9 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Gironda, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n° 71/14 - IEMA, de 80 mg/L.

Figura AC-9 - Resultados de DBO da ETE Gironda.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Gironda, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-42.

Quadro AC-0-42 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Gironda.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	31,2	32,8
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	26,1	27,9
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	23,5	24,5
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	34,4	28,8
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Gironda estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-43 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Gironda, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-43 - Resultados de pH (UpH) na ETE Gironda.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,22	7,32
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	7,4	7,2
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,90	6,90
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,88	7,00
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Gironda estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Gironda, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-44.

Quadro AC0-44 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Gironda.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	<0,3	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	14,0	<0,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	10,0	<0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	25,0	1,0
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Gironda estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-45 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Gironda, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-45 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Gironda.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Gironda estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Gironda, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-46.

Quadro AC-0-46 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Gironda.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	18
Abril/19	15,9
Julho/19	<14,5
Outubro/19	16,0

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Gironda estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE ITAOCA

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 são apresentados no Quadro AC-47.

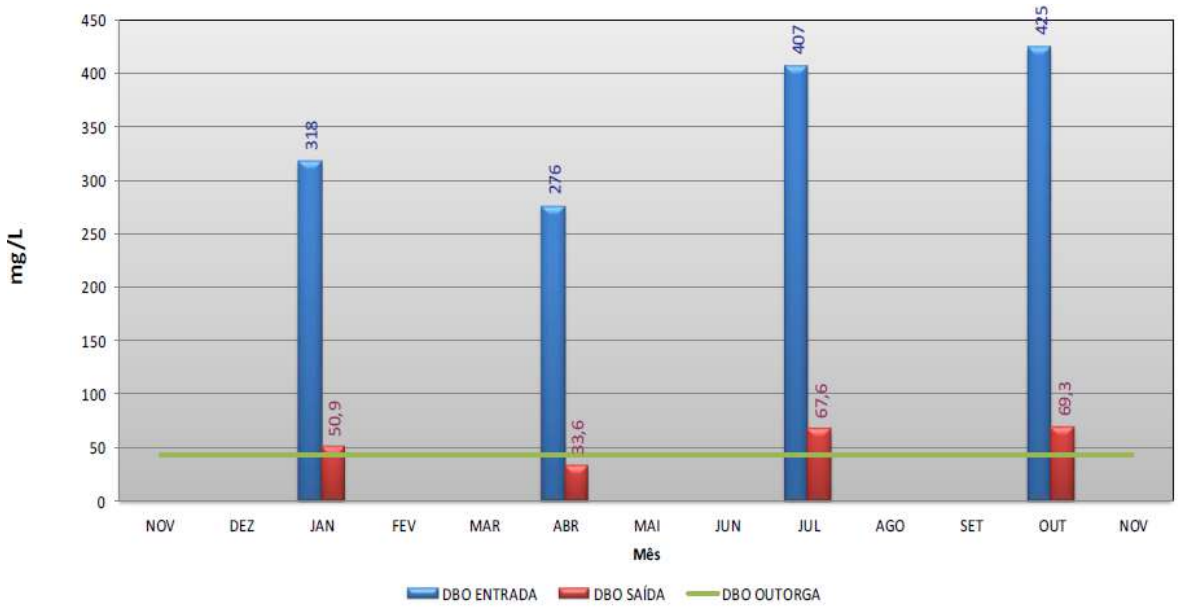
Quadro AC-0-47 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Itaoca.

Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	11.958
Dezembro/18	12.645
Janeiro/19	13.200
Fevereiro/19	13.510
Março/19	12.388
Abril/19	12.359
Maio/19	11.468
Junho/19	11.041
Julho/19	10.825
Agosto/19	11.785
Setembro/19	11.081
Outubro/19	12.100
Novembro/19	14.280

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-10 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Itaoca, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n.º 858/10 - IEMA, de 44 mg/L.

Figura AC-10 - Resultados de DBO da ETE Itaoca.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Itaoca, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-48.

Quadro AC-0-48 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Itaoca.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	29,7	29,5
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	29,1	28,7
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	29,9	23,4
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	27,1	19,8
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Itaoca estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-49 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Itaoca, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-49 - Resultados de pH (UpH) na ETE Itaoca.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,20	6,84
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	7,2	7,0
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,00	6,10
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	7,48	6,90
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Itaoca estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Itaoca, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-50.

QuadroAC-0-50 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Itaoca.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	4,0	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,0	-
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	8,0	1,5
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	7,0	0,5
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Itaoca estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-51 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Itaoca, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-51 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Itaoca.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Itaoca estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Itaoca, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-52.

Quadro AC-0-52 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Itaoca.

Mês	*Saída da ETE*
Janeiro/19	10
Abril/19	15,1
Julho/19	<14,5
Outubro/19	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Itaoca estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE PACOTUBA

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 são mostrados no Quadro AC-53.

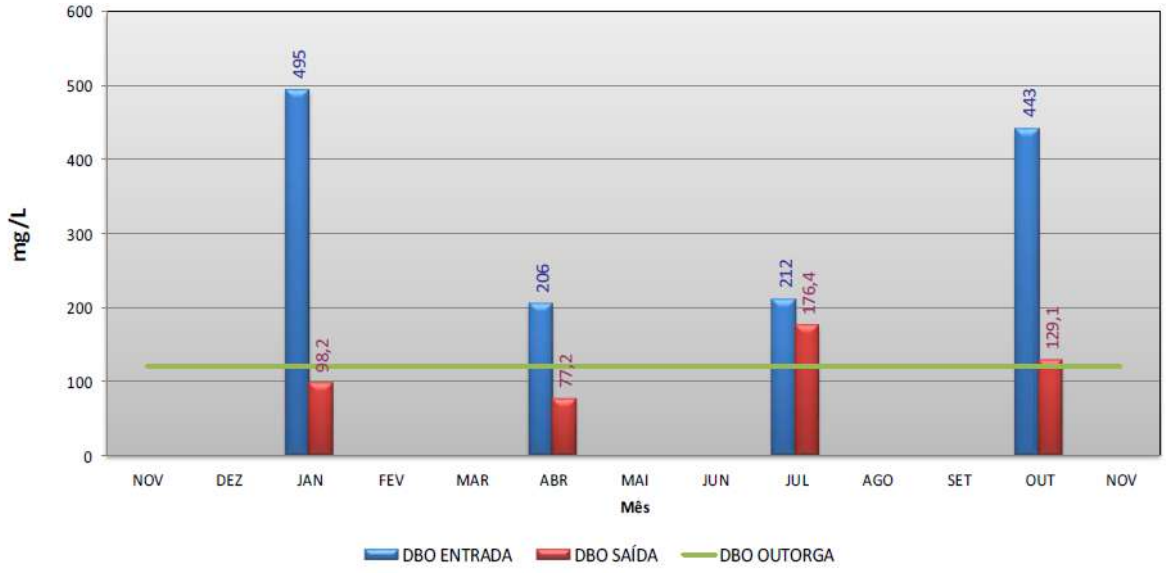
Quadro AC-0-53 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Pacotuba.

Mês	***Volume mensal (m³)***
Novembro/18	2.336
Dezembro/18	2.586
Janeiro/19	2.604
Fevereiro/19	2.604
Março/19	2.414
Abril/19	2.596
Maio/19	2.451
Junho/19	2.272
Julho/19	1.994
Agosto/19	2.286
Setembro/19	2.242
Outubro/19	2.441
Novembro/19	2.852

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-11 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Pacotuba, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão de acordo com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n.º 67/13, de 120 mg/L.

Figura AC-11 - Resultados de DBO da ETE Pacotuba.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Pacotuba, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-54.

Quadro AC-0-54 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE Pacotuba.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	33,1	30,4
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	28,4	27,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	22,1	20,6
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	29,6	29,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Pacotuba estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-55 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Pacotuba, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-55 - Resultados de pH (UpH) na ETE Pacotuba.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,31	7,20
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	7,3	6,9
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,88	6,70
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,92	6,90
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Pacotuba estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Pacotuba, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-56.

Quadro AC-0-56 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Pacotuba.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	5,0	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	2,5	1,0
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	9,0	1,2
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	5,0	0,7
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Pacotuba estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

As informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Pacotuba, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostradas no Quadro AC-57.

Quadro AC-0-57 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Pacotuba.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Pacotuba estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

No Quadro AC-58 são apresentados os resultados trimestrais de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Pacotuba, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-58 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Pacotuba.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	11
Abril/19	15,6
Julho/19	19,2
Outubro/19	22,0

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Pacotuba estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE SÃO VICENTE

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 são apresentados no Quadro AC-59.

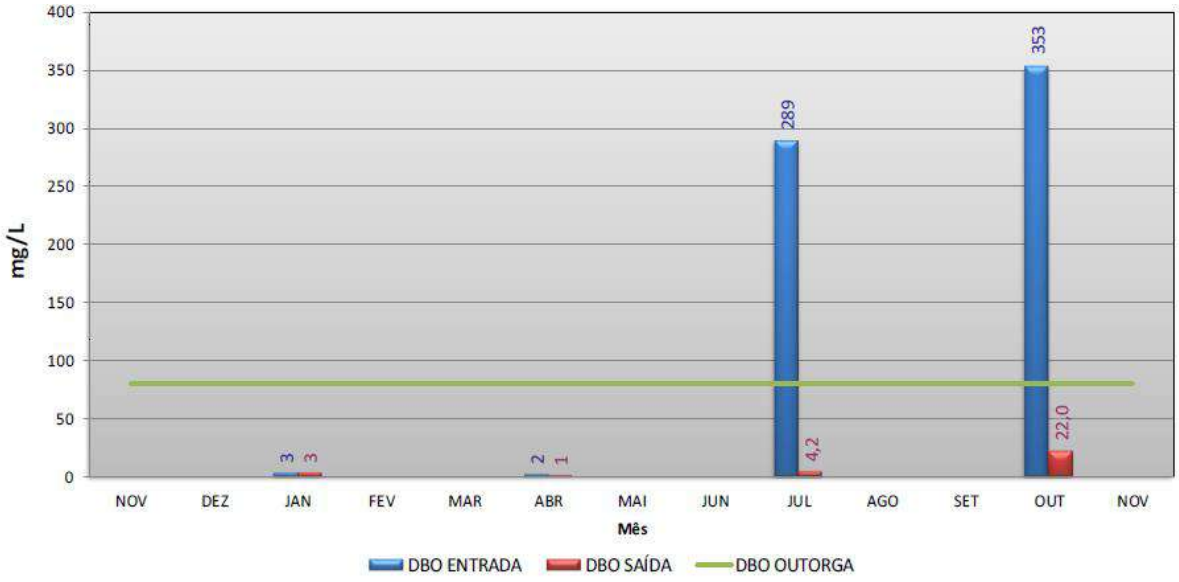
Quadro AC-0-59 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE São Vicente.

Mês	***Volume mensal (m^3)***
Novembro/18	84
Dezembro/18	96
Janeiro/19	103
Fevereiro/19	101
Março/19	77
Abril/19	88
Maio/19	79
Junho/19	71
Julho/19	79
Agosto/19	73
Setembro/19	78
Outubro/19	82
Novembro/19	87

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-12 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE São Vicente, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n.º 69/13 - IEMA, de 80 mg/L.

Figura AC-12 - Resultados de DBO da ETE São Vicente.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE São Vicente, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são apresentados no Quadro AC-60.

Quadro AC-0-60 - Resultados de temperatura (ºC) na ETE São Vicente.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	31,1	32,2
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	29,7	28,4
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	22,9	21,4
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	25,0	26,2
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE São Vicente estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-61 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE São Vicente, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-61 - Resultados de pH (UpH) na ETE São Vicente.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,65	8,12
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	7,7	8,2
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,33	7,10
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	6,94	7,30
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE São Vicente estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE São Vicente, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-62.

Quadro AC-0-62 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE São Vicente.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	<0,3	<0,3
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	1,5	<0,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	2,5	<0,1
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	14,0	0,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE São Vicente estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

No Quadro AC-63 são apresentadas as informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE São Vicente, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-63 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE São Vicente.

Mês	***Entrada da ETE***	***Saída da ETE***
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Ausente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Ausente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE São Vicente estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

Por fim, no Quadro AC-64 são apresentados os resultados de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE São Vicente, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-64 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE São Vicente.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	<5
Abril/19	<14,5
Julho/19	<14,5
Outubro/19	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE São Vicente estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

ETE SOTURNO

Os volumes de esgotos tratados de novembro de 2018 a novembro de 2019 são apresentados no Quadro AC-66.

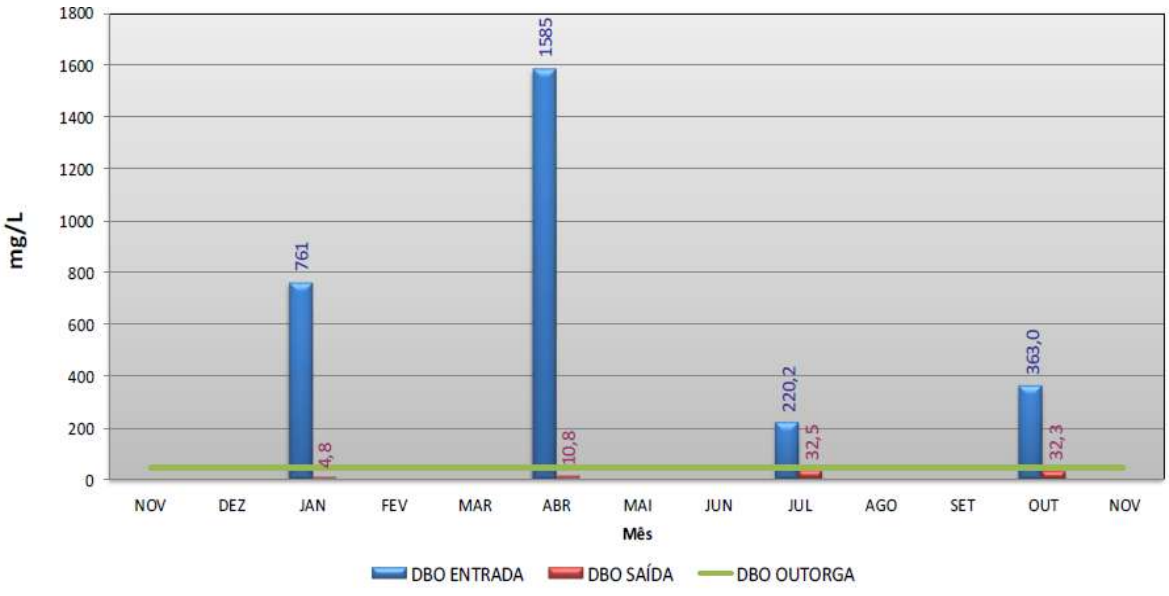
Quadro AC-0-65 - Volumes mensais de Esgotos Tratados pela ETE Soturno.

Mês	***Volume mensal (m³)***
Novembro/18	6.231
Dezembro/18	6.698
Janeiro/19	6.507
Fevereiro/19	7.162
Março/19	6.064
Abril/19	6.186
Maio/19	5.997
Junho/19	5.939
Julho/19	6.064
Agosto/19	5.766
Setembro/19	5.903
Outubro/19	6.495
Novembro/19	7.135

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Na Figura AC-13 são mostrados os valores mensais de DBO na entrada (Esgoto Bruto) e saída (Efluente Tratado) da ETE Soturno, de novembro de 2018 a novembro de 2019. Os resultados de DBO do efluente tratado estão em conformidade com o limite estabelecido na Portaria de Outorga n.º 839/10 – IEMA, de 44 mg/L.

Figura AC-13 - Resultados de DBO da ETE Soturno.



Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores de temperatura na ETE Soturno, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-66.

Quadro AC-0-66 - Dados de temperatura (ºC) na ETE Soturno.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	30,9	29,5
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	32,1	32,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	23,1	25,0
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	29,4	32,1
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os valores encontrados de temperatura no efluente tratado da ETE Soturno estão em conformidade com o limite máximo de 40 ºC estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA.

No Quadro AC-67 são apresentados os resultados dos ensaios de pH na ETE Soturno, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-67 - Resultados de pH (UpH) na ETE Soturno.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	7,16	7,33
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	6,6	7,2
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	6,81	7,00
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	7,12	7,30
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de pH do efluente tratado da ETE Soturno estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, faixa entre 5,00 e 9,00.

Os valores de Sólidos Sedimentáveis na ETE Soturno, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são mostrados no Quadro AC-68.

Quadro AC-0-68 - Resultados de Sólidos Sedimentáveis (ml/L) na ETE Soturno.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	52,0	-
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	50,0	<0,1
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	7,0	0,3
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	4,0	0,5
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Sólidos Sedimentáveis do efluente tratado da ETE Soturno estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 1 ml/L.

As informações sobre “Materiais Flutuantes” na ETE Soturno, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019, são descritas não Quadro AC-69.

Quadro AC-0-69 - Resultados de Materiais Flutuantes (P/A) na ETE Soturno.

Mês	*Entrada da ETE*	*Saída da ETE*
Novembro/18	-	-
Dezembro/18	-	-
Janeiro/19	Ausente	Ausente
Fevereiro/19	-	-
Março/19	-	-
Abril/19	Ausente	Ausente
Maio/19	-	-
Junho/19	-	-
Julho/19	Presente	Ausente
Agosto/19	-	-
Setembro/19	-	-
Outubro/19	Presente	Ausente
Novembro/19	-	-

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Materiais Flutuantes do efluente tratado da ETE Soturno estão em acordo com o estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de ausência na amostragem.

No Quadro AC-70 são apresentados os resultados trimestrais de Óleos e Graxas Totais na saída (Efluente Tratado) da ETE Soturno, no período de novembro de 2018 a novembro de 2019.

Quadro AC-0-70 - Resultados de Óleos e Graxas Totais (mg/L) na ETE Soturno.

Mês	***Saída da ETE***
Janeiro/19	<5
Abril/19	<14,5
Julho/19	<14,5
Outubro/19	<14,5

Fonte: BRK Ambiental (2019c).

Os resultados de Óleos e Graxas Totais do efluente tratado da ETE Soturno estão em acordo com o limite estabelecido na Resolução n.º 430/11 do CONAMA, de 100 mg/L.

APÊNDICE A – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTADO E DAS MICRORREGIÕES DO ESPÍRITO SANTO

A Tabela 1 apresenta a população das dez microrregiões do Espírito Santo (ES), bem como a de todo o estado para os censos de 1960 a 2010. Além disso, tem a área, em km², de cada uma das regiões e de todo o ES, em 2010. A Figura 1 mostra a evolução da população nesse período. A única região com comportamento populacional marcadamente crescente é a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) (em menor escala, as regiões Central Sul e Rio Doce).

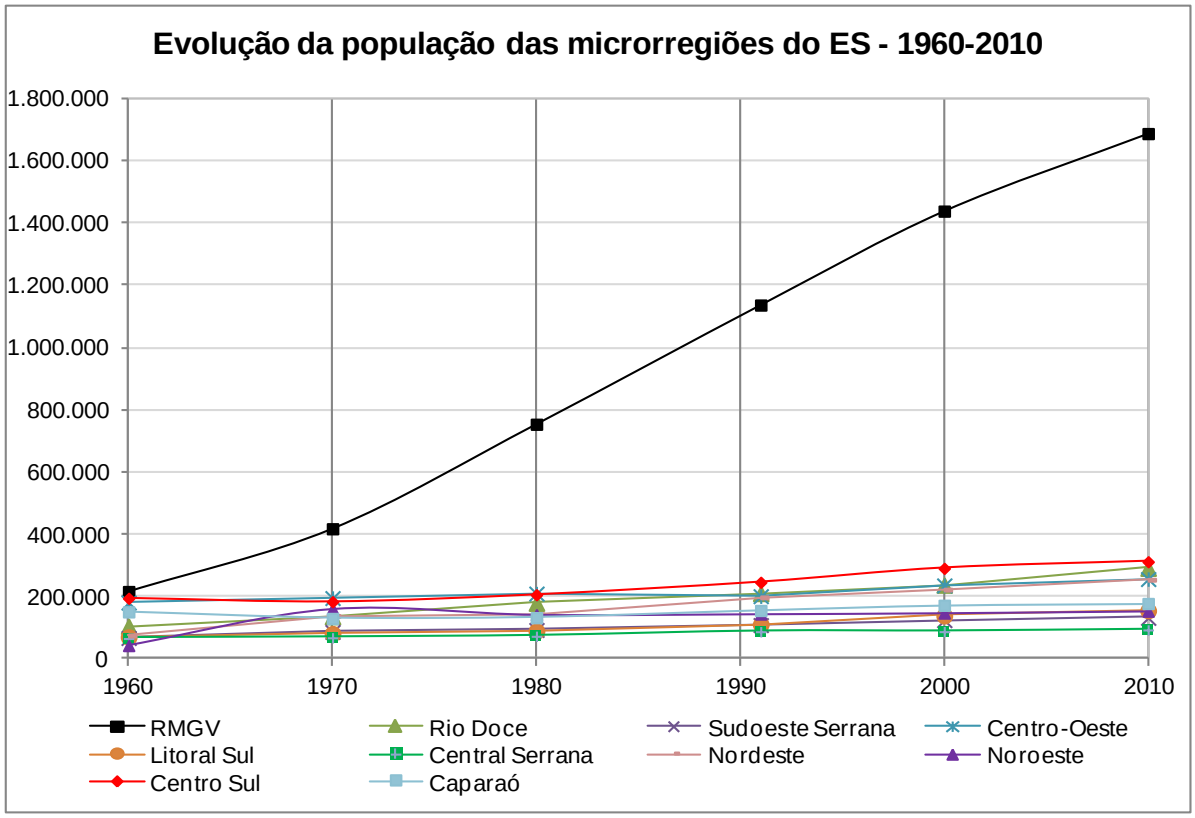
Na Tabela 2 encontra-se a participação da população das microrregiões na população total do ES nos censos de 1960 a 2010. Também mostra, apenas referente ao ano 2010, a densidade demográfica e a participação da área da região na área total do Estado. Na Tabela 3 e na Figura 2 encontra-se a evolução da taxa média geométrica de crescimento anual de 1960 a 2010.

Tabela 1 - Microrregiões e ES: População residente (habitantes), censos 1960 a 2010 e área (km²) em 2010.

	1960	**1970**	**1980**	**1991**	**2000**	**2010**	
UF e Microrregiões	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**Área (km²)**
RMGV	216.582	418.273	753.959	1.136.842	1.438.596	1.687.704	2.331,029
Central Serrana	65.649	68.016	72.846	87.533	87.779	93.254	2.976,000
Sudoeste Serrana	67.263	86.828	93.198	108.803	124.675	132.069	3.822,762
Litoral Sul	70.449	81.346	89.580	111.112	138.810	155.270	2.783,884
Central Sul	194.874	183.959	206.164	246.342	291.011	312.305	3.732,482
Caparaó	151.290	130.134	132.651	155.789	172.494	178.187	3.831,713
Rio Doce	105.079	135.900	179.188	210.428	237.291	291.498	6.649,149
Centro-Oeste	181.287	195.610	210.002	201.610	236.225	256.673	5.600,882
Nordeste	75.358	138.112	143.543	197.909	222.879	254.526	8.018,158
Noroeste	43.027	161.155	142.209	144.250	147.472	153.466	6.352,512
Espírito Santo	**1.170.858**	**1.599.333**	**2.023.340**	**2.600.618**	**3.097.232**	**3.514.952**	**46.098,571**

Fonte: Elaborado com dados de vários censos demográficos (www.ibge.gov.br). População residente: censos de 1960, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010. População presente: censos de 1920, 1940, 1950.

Figura 1 - Evolução da população nas Microrregiões.



Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2 - Participação da população das microrregiões na população total do Espírito Santo nos censos de 1960 a 2010, densidade demográfica e participação da área na área total (2010).

	1960	1970	1980	1991	2000	2010		
UF e Microrregiões	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**hab/km²**	**(%) Área**
RMGV	18,50	26,15	37,26	43,71	46,45	48,01	724,02	5,06
Central Serrana	5,61	4,25	3,60	3,37	2,83	2,65	31,34	6,46
Sudoeste Serrana	5,74	5,43	4,61	4,18	4,03	3,76	34,55	8,29
Litoral Sul	6,02	5,09	4,43	4,27	4,48	4,42	55,77	6,04
Central Sul	16,64	11,50	10,19	9,47	9,40	8,89	83,67	8,10
Caparaó	12,92	8,14	6,56	5,99	5,57	5,07	46,50	8,31
Rio Doce	8,97	8,50	8,86	8,09	7,66	8,29	43,84	14,42
Centro-Oeste	15,48	12,23	10,38	7,75	7,63	7,30	45,83	12,15
Nordeste	6,44	8,64	7,09	7,61	7,20	7,24	31,74	17,39
Noroeste	3,67	10,08	7,03	5,55	4,76	4,37	24,16	13,78
Espírito Santo	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**76,25**	**100,00**

Fonte: Elaborado pelos autores com dados publicados pelo IBGE.

Comentários

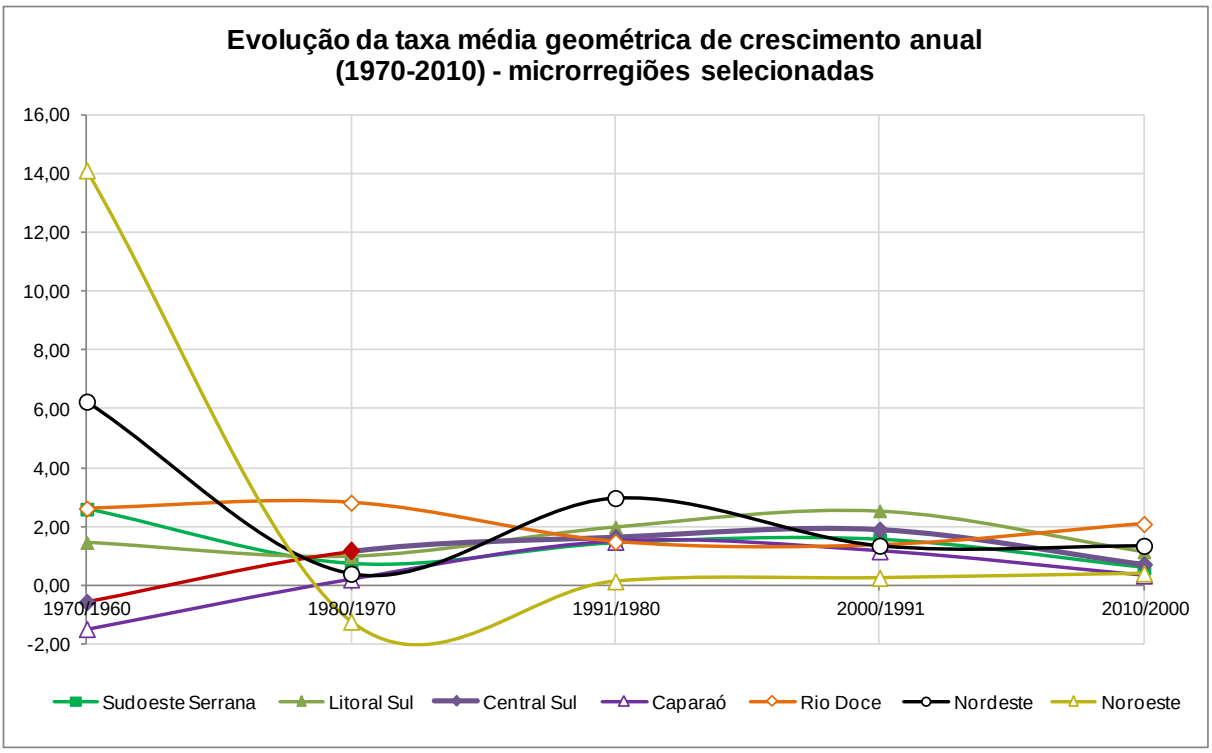
- Apenas duas regiões aumentaram a participação na população total, de 2000 para 2010: RMGV e Rio Doce (Tabela 2); e também possuem as maiores taxas de crescimento geométrico em 2010 (Tabela 3). A RMGV acolhe, em 2010, 48,1% da população do Estado, mas tem apenas 5,1% de sua área. Além disso, essas duas regiões são as únicas que possuem uma taxa média de crescimento geométrico maior que a média do Estado.
- De 1991 para 2000 a RMGV aumentou 301.754 pessoas. No entanto, todas as outras nove regiões ganharam 194.860 pessoas.
- De 2000 para 2010 a RMGV ganhou 249.108 pessoas (um decréscimo com relação à década anterior). No entanto, todas as outras regiões ganharam apenas 168.612 pessoas. Aparentemente esse movimento populacional ascendente para a RMGV teve o seu ápice no entorno de 1991.
- Na Figura 2 onde se encontra a evolução da taxa média geométrica de crescimento anual de 1960 a 2010, para algumas regiões selecionadas, observa-se que os únicos movimentos não decrescentes (2000 para 2010) são das Regiões "Rio Doce", "Central Serrana", "Noroeste" e "Nordeste". Além disso, as taxas de todas as regiões encontram-se dentro dos limites no gráfico (0,33% a 2,08%).
- Essa visão global da população do estado é importante para que se tenha uma visão crítica na elaboração das projeções populacionais dos municípios.

Tabela 3 - Evolução da Taxa Média Geométrica de Crescimento anual nas microrregiões (%).

Local	1970/1960	1980/1970	1991/1980	2000/1991	2010/2000
RMGV	6,80	6,07	3,80	2,68	1,61
Central Serrana	0,35	0,69	1,68	0,03	0,61
Sudoeste Serrana	2,59	0,71	1,42	1,54	0,58
Litoral Sul	1,45	0,97	1,98	2,53	1,13
Central Sul	-0,57	1,15	1,63	1,89	0,71
Caparaó	-1,50	0,19	1,47	1,15	0,33
Rio Doce	2,61	2,80	1,47	1,36	2,08
Centro-Oeste	0,76	0,71	-0,37	1,79	0,83
Nordeste	6,25	0,39	2,96	1,34	1,34
Noroeste	14,12	-1,24	0,13	0,25	0,40
ES	**3,17**	**2,38**	**2,31**	**1,98**	**1,27**
BR	2,89	2,48	1,93	1,64	1,17

Fonte: Elaborado pelos autores com dados publicados pelo IBGE.

Figura 2 - Evolução da taxa média geométrica de crescimento anual (1970-2010) - microrregiões selecionadas.

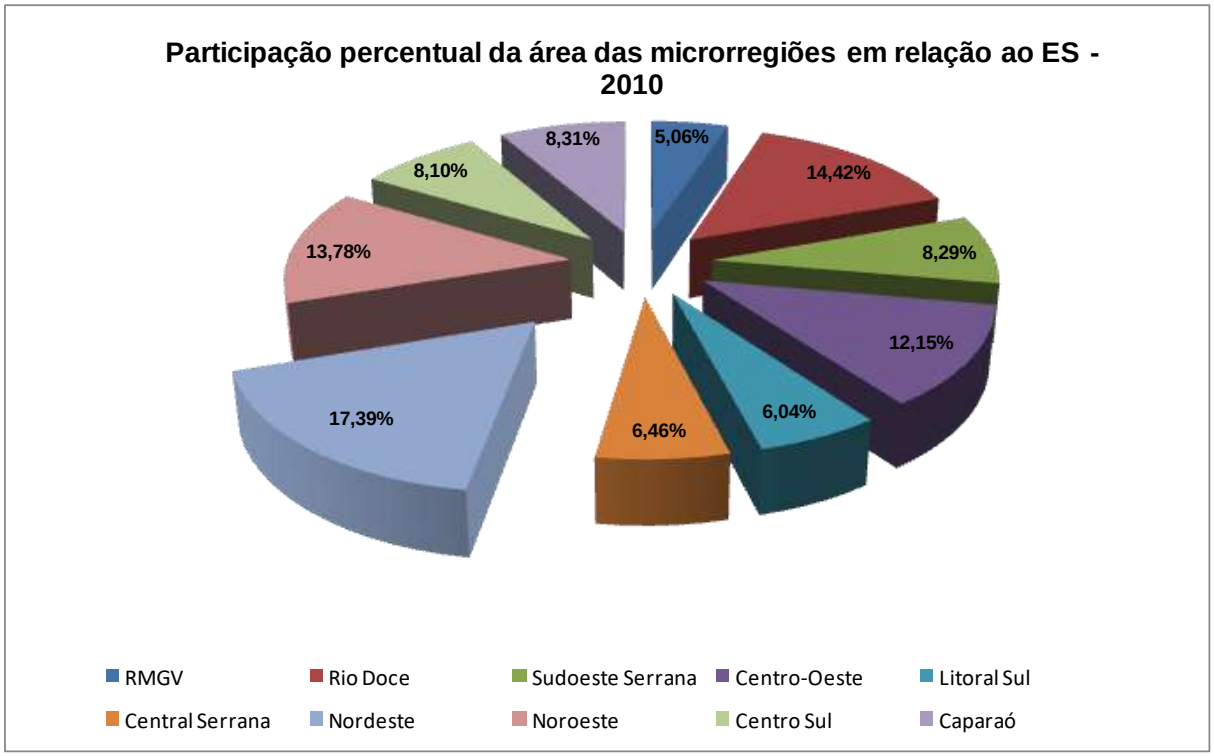


Fonte: Elaboração dos autores.

Distribuição da População e Área das Microrregiões (censo 2010)

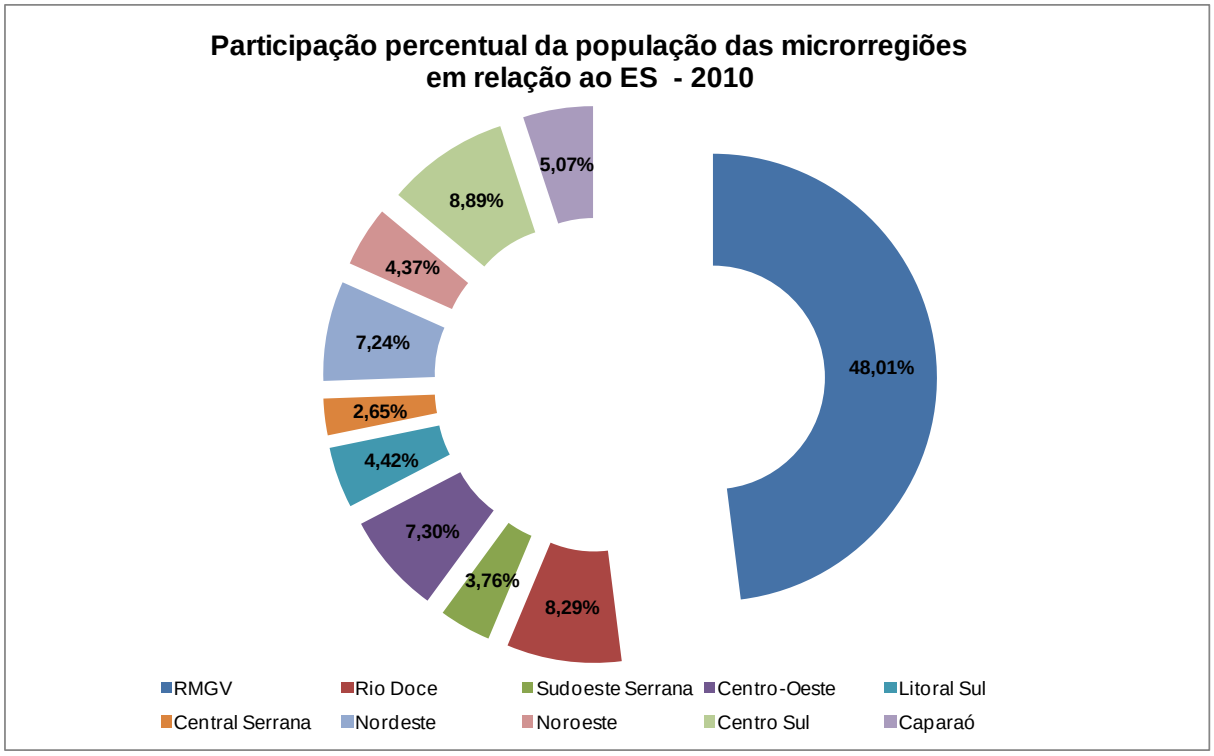
Pela distribuição espacial das microrregiões se constata que os topônimos espelham suas posições relativas no mapa do Estado. Contudo a Figura 3 mostra a distribuição percentual da área de cada região em relação à área do estado; enquanto a figura C.4 reflete a distribuição da população entre as regiões (dados do censo 2010). A maior região, a Centro-Oeste (17,4% da área) tem apenas 7,2% da população. As quatro maiores regiões em área, (que compõem a parte norte do estado), perfazem 57,7% da área total, mas somente 27,2% da população. A RMGV perfaz 5,1% da área total, mas concentra 48,0% da população.

Figura 3 - Participação percentual da área das Microrregiões no ES.



Fonte: Elaboração dos autores.

Figura 4 - Participação percentual da população das Microrregiões no ES.



Fonte: Elaboração dos autores.

População Urbano-Rural das Microrregiões

A Tabela 4 apresenta a evolução da proporção de pessoas residentes em áreas urbanas, com relação à população total, para as microrregiões, o ES e Brasil. As microrregiões Sudoeste Serrana e Central Serrana, possuem os menores percentuais de população considerada urbana, 44,2% e 41,1%, respectivamente. Como se pode notar é a RMGV que eleva a taxa média da população urbana, visto que todas as outras nove microrregiões têm percentuais abaixo da média estadual (83,4%). Foi no início da década de 1970, que se deu a reversão entre a população urbana e rural no Estado. Desde então o crescimento da população urbana é evidente.

Tabela 4 - Urbanidade - Evolução da proporção de pessoas residentes em área urbana com relação ao total da população - Microrregiões, ES e BR -1970-2010

	1970	**1980**	**1991**	**2000**	**2010**
RMGV	83,14	97,12	97,44	98,19	98,30
Central Serrana	15,44	21,92	27,60	31,66	41,10
Sudoeste Serrana	15,33	21,27	27,79	35,64	44,42
Litoral Sul	23,44	41,46	53,20	61,90	68,11
Central Sul	48,98	59,30	66,27	74,04	79,26
Caparaó	30,75	40,46	48,47	56,15	62,59
Rio Doce	32,41	54,07	70,14	76,29	81,61
Centro-Oeste	41,40	50,37	61,85	66,46	71,50
Nordeste	30,44	43,19	66,05	73,28	76,95
Noroeste	21,35	33,33	42,72	53,37	60,84
ES	**45,14**	**63,91**	**74,01**	**79,52**	**83,40**
BR	55,92	67,59	75,59	81,25	84,36

Fonte: Elaborado pelos autores com dados publicados pelo IBGE.

Média de moradores por domicílio nas Microrregiões

A densidade domiciliar (relação entre as pessoas moradoras nos domicílios particulares ocupados e o número de domicílios particulares ocupados) vem apresentando declínio em todos os níveis, como se depreende da Tabela 5. No Brasil houve um declínio de 13,2% no último período censitário: de 3,8 moradores por domicílio, para 3,3; no Espírito Santo passou de 3,7 em 2000, para 3,2, em 2010. As regiões Rio Doce (3,34) e Nordeste (3,27) possuem as maiores médias de moradores por domicílio.

Tabela 5 – Média de moradores por domicílio: ES, Regiões e Brasil – 2000-2010

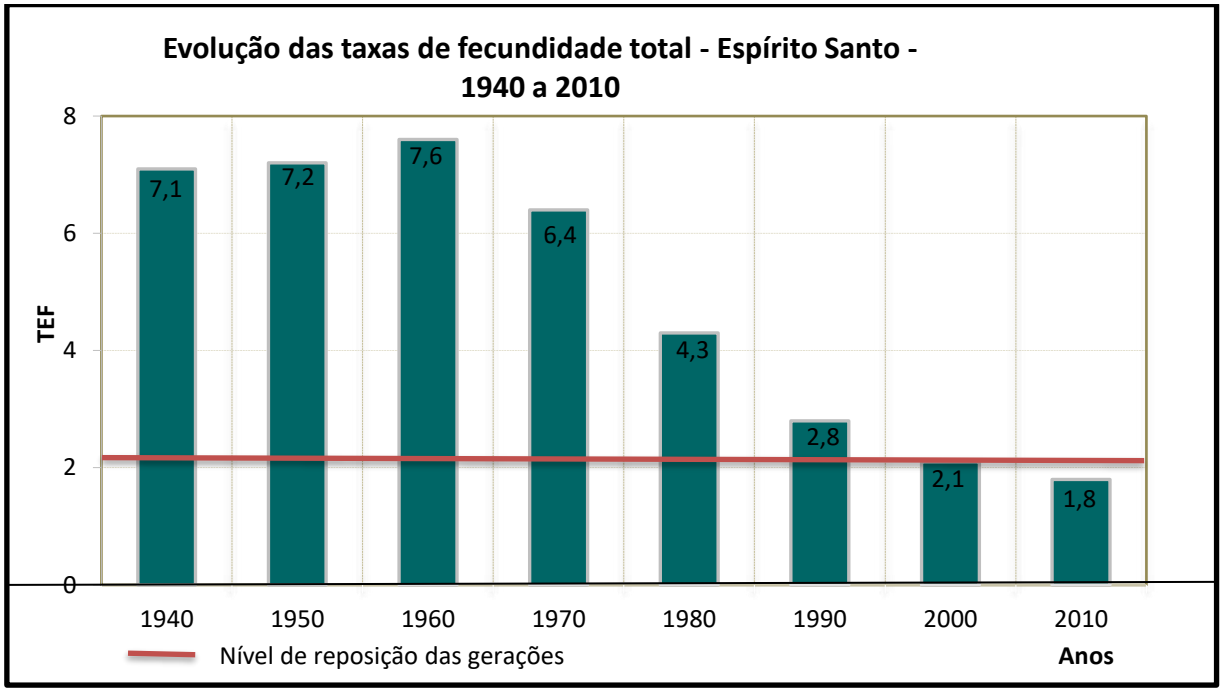
Microrregião	**2000**	**2010**
RMGV	3,57	3,15
Central Serrana	3,85	3,23
Sudoeste Serrana	3,82	3,20
Litoral Sul	3,69	3,18
Central Sul	3,62	3,17
Caparaó	3,68	3,13
Rio Doce	3,90	3,34
Centro-oeste	3,66	3,12
Nordeste	3,83	3,27
Caparaó	3,68	3,13
ES	**3,66**	**3,17**
BR	3,76	3,31

Fonte: Elaborado pelos autores com dados publicados pelo IBGE.

Taxa de Fecundidade Total: Espírito Santo e Microrregiões

Um outro indicador importante do crescimento populacional, é a Taxa de Fecundidade Total (TFT), que exprime o número médio de filhos tidos nascidos vivos por mulher. Conforme se nota na Figura 5, o valor da TFT apresenta um declínio forte e rápido, mais acentuado que o preconizado por previsões anteriores (essa tendência vem se mantendo). Nas últimas décadas, os níveis mais elevados do Espírito Santo convergiram progressivamente para os valores apresentados pela Região Sudeste. Os resultados do Censo de 2010 indicam que o valor da TFT do Brasil declinou de 2,3 filhos por mulher para 1,9 na última década enquanto que a medida da fecundidade no Espírito Santo baixou de 2,16 para 1,80.

Figura 5 - Evolução da Taxa de Fecundidade Total - Espírito Santo – 1940 a 2010.

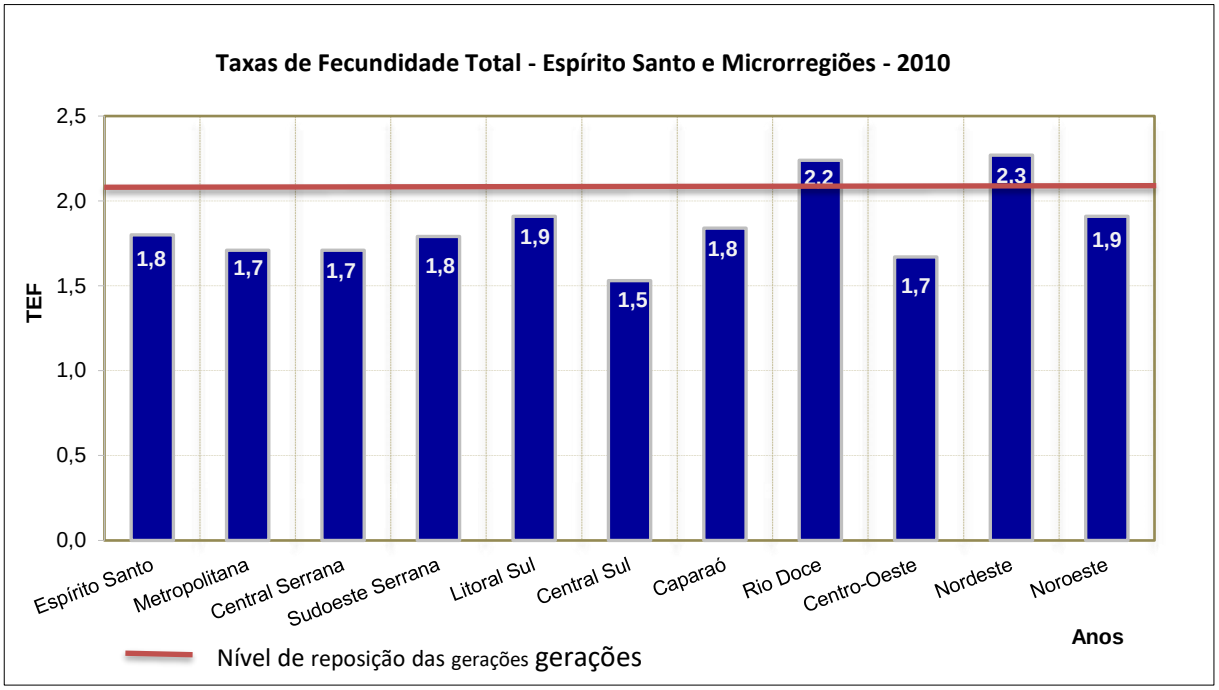


Fontes: Elaborado com dados publicados pelo IBGE – Anuário Estatístico do Brasil, 1992, Projeto IBGE/Fundo de População das Nações Unidas – UNFPA/Brasil (Brasil/98); IBGE, Censo demográfico 2000, Fecundidade e Mortalidade Infantil, 2002; IBGE. Indicadores sociodemográficos prospectivos para o Brasil, 1991-2030, 2006, IBGE, censo 2010.

Vale ressaltar que os níveis atuais de fecundidade encontram-se abaixo do nível de reposição das gerações, a Taxa de Reposição da população, cujo valor de 2,1 filhos por mulher, indica o nível que a taxa de fecundidade total deve atingir para que a população permaneça constante: são 2 filhos para repor o casal mais 0,1 que corresponde ao efeito da mortalidade.

O mesmo comportamento pode ser observado nas taxas de fecundidade por Microrregiões, calculados a partir dos dados do Censo e corrigidos com a aplicação do método de Brass (Figura 6). Apenas duas Microrregiões apresentam valores pouco acima do Nível de Reposição: Nordeste, com 2,3 filhos por mulher e Rio Doce, com 2,2. As demais apresentam valores que apontam para a estabilização futura dos efetivos populacionais, o valor mínimo é apresentado pela Microrregião Central Sul, de 1,5 filhos por mulher, nível característico dos países que se encontram no final do processo de transição demográfica.

Figura 6 - Taxa de Fecundidade Total - Espírito Santo – Microrregiões – 2010.



Fonte: Elaborado com dados publicados pelo IBGE, censo 2010, com taxas corrigidas pelo Método de Brass.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Gutemberg Hespanha; CASTIGLIONI, Aurélia Hermínia e FELIPE, Carlos Umberto, (2013), Projeções populacionais para o Espírito Santo: 2015-2030. Relatório Técnico elaborado para o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2030 - ES-2030. 171 páginas. Governo/ES. (Disponível em: http://www.es2030.com.br/).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2000). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011). Evolução da divisão territorial do Brasil, 1872-2010, Rio de Janeiro, Documentos para disseminação, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011b), Censo Demográfico 2010 - Características da população e dos domicílios, Resultados do universo, ISSN - 0104-3145 (meio impresso), 270 páginas, Rio de Janeiro, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/panorama>. Acesso em 03 de junho de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2013a), Projeções da População, Brasil e Unidades da Federação. Série Relatórios Metodológicos, Volume 40, 41 p., 2013 (ISSN 0101-2843).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2013b), Projeção da população por sexo e idade: Brasil 2000-2060 e Unidades da Federação 2000-2030, (Apresentação), IBGE / DPE / COPIS, Rio de Janeiro – 29 de Agosto de 2013, 49 slides.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2014). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2014. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2015. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015b). Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI - Subsídios para as projeções da população. Informação demográfica e socioeconômica Número 3. (ISBN 978-85-240-4344-4).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2017). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2017. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

Madeira, João Lira e Simões, Celso Cardoso da Silva (1972). Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

PNUD (2013), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 201. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.96 p.

APÊNDICE B – METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Metodologia para as Projeções Populacionais: Estado e Municípios

Introdução e Metodologia Geral

Existem argumentos que indicam que a performance dos modelos estatísticos de previsão é tanto melhor quanto menor for o horizonte de previsão e maior for o nível de agregação dos dados; Brasil, Castiglioni e Felipe (2013). Além disso, os diversos modelos existentes dependem da quantidade/qualidade dos dados disponíveis e também do seu nível de agregação. Assim não é tarefa simples a projeção no nível municipal.

A taxa geométrica de crescimento vem caindo nos últimos quarenta anos (apesar do decaimento mais lento em alguns poucos municípios, por exemplo, Jaguaré e Sooretama). O mesmo ocorre com as taxas de natalidade e mortalidade, como apresentado em Brasil, Castiglioni e Felipe (2013). Assim, as hipóteses razoáveis para construir os cenários alternativos devem considerar um “crescimento a taxas decrescentes" para a maioria dos municípios. De outro lado podem existir saldos migratórios positivos nos anos posteriores ao censo 2010, como observado no período 2005-2010. Mas a migração está em decrescimento (em termos de microrregião). A partir dessas considerações foram elaborados três grupos de cenários para a população:

(i) **Cenários 1 a 7**, baseados no método das componentes demográficas para todo o Estado usando-se os censos reais de 2000 e 2010. As projeções foram elaboradas para todo o Estado do Espírito Santo, subdivididas entre as dez microrregiões pelo método A_iB_i e redivididas entre os municípios estudados pelo mesmo método;

(ii) **Cenários 8 a 11,** baseados em modelos matemáticos de curvas de crescimento, que são apropriadas quando se dispõe de poucos dados (censos), como é o caso da maioria dos municípios desse estudo. Não é possível o uso de modelos estatísticos de regressão em grande parte dos casos; e

(iii) **Cenários 12 a 15**, também baseados no método das componentes demográficas

para todo o Estado, mas considerando-se as correções nos censos de 2000 e 2010 realizadas pelo IBGE em 2013 (Totais corrigidos para o Brasil e Unidades da federação).

Foram adotados os seguintes procedimentos para realizar mais eficientemente as análises estatísticas apropriadas.

(1) Obter estimativas e/ou fazer as interpolações necessárias, quando possível, para possibilitar avaliar tendências de crescimento com base em séries históricas maiores das populações municipais nos anos censitários (apenas quando existirem menos de três dados censitários).

(2) Determinar os indicadores demográficos mais importantes, por município, no sentido de identificar o crescimento populacional "inercial", ou o "cenário tendencial", para cada município.

(3) Para obtenção dos cenários 1 a 7 e 12 a 15. Estabelecer as projeções populacionais (método demográfico). Uma das técnicas muito utilizadas em estudos similares, é o chamado "Método A_iB_i", que é também adotado pelo IBGE; Madeira e Simões (1972). Para complementar e, de certa forma, validar as projeções, foram estabelecidas projeções através de fórmulas matemáticas. Essas trajetórias (curvas de crescimento) não são cenários propriamente, e sim extrapolações de curvas ou simples modelos estatisticamente ajustados (quando se utilizam modelos de regressão).

(4) Para Obtenção dos cenários 8 a 11. Por causa da pequena quantidade de dados disponível no municipal, utilizou-se os seguintes modelos: (a) Projeção aritmética (crescimento populacional segundo uma taxa constante). (b) Projeção geométrica (crescimento populacional segundo uma taxa geométrica). (c) Taxa decrescente de crescimento (premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor). (d) Crescimento logístico (o crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação - usam-se três pontos no cálculo, representados pelos três últimos censos).

(5) Elaboração de outros modelos alternativos onde não se consegue as condições descritas nos itens (3) e (4).

Em resumo obtiveram-se projeções: (i) pelo método "A_iB_i"; e, (ii) através das quatro curvas de crescimento listadas acima.

D.2. Cenários via método das componentes demográficas (cenários 1 a 7)

A construção dos cenários 1 a 7 utiliza o método das componentes demográficas. Conforme mencionado na seção A.1, é necessário determinar-se as projeções populacionais para todo o Espírito Santo. As projeções da população (total) do Espírito Santo foram determinadas para um intervalo de 20 anos, entre os anos de 2018 a 2038 (acrescentou-se para o ano 2040). O método das componentes demográficas, aplicado neste trabalho, utiliza modelos que traduzem as tendências do comportamento da mortalidade, da fecundidade e da migração para estimar a população em um horizonte determinado. A população é projetada, no intervalo considerado, mediante a aplicação da equação expressa por:

$$P_{t+n} = P_t + (N_{t+n} - M_{t+n}) + (I_{t+n} – E_{t+n})$$

Onde: P_t e P_{t+n}: são as populações inicial e final do período considerado.

N_{t+n} e M_{t+n}: são os nascimentos e óbitos ocorridos no período considerado.

I_{t+n} e E_{t+n}: são as imigrações e as emigrações ocorridas no período considerado.

$_t$: tempo inicial

$_n$: intervalo

As projeções de população tiveram como referência as populações do Espírito Santo, enumeradas nos censos de 2000 e de 2010 pelo IBGE, retroprojetadas para 1º de julho. Os cenários 1 a 7 foram elaborados para todo o ES de acordo com hipóteses demográficas estabelecidas (descritas sucintamente nas Tabelas 1 a 7), incluindo migração (utilizam informações sobre fecundidade, mortalidade e migração). As previsões mais agregadas são, usualmente, mais precisas. O método AiBi subdivide a população total do Estado nas dez regiões, e considera os fluxos populacionais verificados em cada região nos últimos censos.

As hipóteses para as projeções

As hipóteses que nortearam a elaboração das projeções, combinando níveis e padrões de fecundidade, mortalidade e migrações, estão especificadas nos quadros a seguir (Tabelas 1 a 7).

Tabela 1 - H1. Esperança de vida média, fecundidade média, migração nula (Cenário 1).

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	71,1	78,6	1,62	Saldo migratório nulo
2015-2020	72,5	79,8	1,58	
2020-2025	73,7	80,9	1,55	
2025-2030	74,8	81,8	1,51	
2030-2035	75,8	82,6	1,48	
2035-2040	77,5	84,7	1,45	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 2 - H2 – Esperança de vida mais baixa, fecundidade mais alta, migração nula (Cenário 2)

Período	E0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	68,1	75,8	2,10	Saldo migratório nulo
2015-2020	69,7	77,3	1,98	
2020-2025	70,6	77,7	1,95	
2025-2030	71,1	78,6	1,90	
2030-2035	72,5	79,8	1,77	
2035-2040	73,7	80,9	1,62	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 3 - H3 – Esperança de vida mais alta, fecundidade mais baixa, migração nula (Cenário 3)

Período	E0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	73,7	80,9	1,55	Saldo migratório nulo
2015-2020	74,8	81,8	1,51	
2020-2025	75,8	82,6	1,48	
2025-2030	76,7	83,4	1,45	
2030-2035	77,5	84,7	1,43	
2035-2040	79,1	85,4	1,43	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 4 - H4 - Esperança de vida média, fecundidade média, migração decrescente (Cenário 4)

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	71,1	78,6	1,62	M1
2015-2020	72,5	79,8	1,58	
2020-2025	73,7	80,9	1,55	
2025-2030	74,8	81,8	1,51	
2030-2035	75,8	82,6	1,48	
2035-2040	77,5	84,7	1,45	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 5 - H5 - Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais fraca e decrescente (Cenário 5)

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	71,1	78,6	1,62	M2
2015-2020	72,5	79,8	1,58	
2020-2025	73,7	80,9	1,55	
2025-2030	74,8	81,8	1,51	
2030-2035	75,8	82,6	1,48	
2035-2040	77,5	84,7	1,45	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 6 - H6 - Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais forte, crescente (Cenário 6)

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	71,1	78,6	1,62	M3
2015-2020	72,5	79,8	1,58	
2020-2025	73,7	80,9	1,55	
2025-2030	74,8	81,8	1,51	
2030-2035	75,8	82,6	1,48	
2035-2040	77,5	84,7	1,45	

Fonte: elaboração dos autores.

Tabela 7 - H7 - Esperança de vida média, fecundidade média, migração crescente e, a seguir decrescente (Cenário 7)

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2010-2015	71,1	78,6	1,62	M4
2015-2020	72,5	79,8	1,58	
2020-2025	73,7	80,9	1,55	

Tabela 7 - H7 - Esperança de vida média, fecundidade média, migração crescente e, a seguir decrescente (Cenário 7)

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
2025-2030	74,8	81,8	1,51	
2030-2035	75,8	82,6	1,48	
2035-2040	77,5	84,7	1,45	

Fonte: elaboração dos autores.

As Hipóteses sobre a migração (M1, M2, M3 e M4 - nas tabelas 1 a 7) estão baseadas no que ocorreu na última década captado pelo Censo demográfico realizado em 2010; basicamente saldo migratório e proporção de migrantes. A partir dessa base compõe-se as hipóteses (componente migração) dos cenários 4 a 7: (i) M1-migração decrescente; (ii) M2-migração mais fraca e decrescente; (iii) M3-migração crescente; e, (iv) M4-migração crescente por um período de dez anos e decrescente nos anos subsequentes.

A partir dessas hipóteses foram construídos os cenários 1 a 7 para o Estado do Espírito Santo. Essas projeções estão sintetizadas na Tabela 8. Ressalte-se que as projeções foram feitas com o método das componentes demográficas para o ano 2040. Os valores intermediários foram obtidos por interpolação.

Cabe uma observação sobre os cenários 1 a 7 desenvolvidos nesse estudo. Os cenários foram desenvolvidos tomando como base os censos de 1991, 2000 e 2010 divulgados pelo IBGE, no pressuposto de que representam realmente a população existente na época de sua divulgação. Ou seja, pressupõe-se que representam a realidade.

Tabela 8 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 1 a 7

Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7
2000	3.097.232	3.097.232	3.097.232	3.097.232	3.097.232	3.097.232	3.097.232
2010	3.514.952	3.514.952	3.514.952	3.514.952	3.514.952	3.514.952	3.514.952
2015	3.647.586	3.699.812	3.652.553	3.698.431	3.685.720	3.717.498	3.723.854
2020	3.764.186	3.856.720	3.771.948	3.859.063	3.823.916	3.922.573	3.952.208
2025	3.857.394	3.983.012	3.867.768	3.990.516	3.928.299	4.134.427	4.142.377
2030	3.919.453	4.076.336	3.932.741	4.085.505	3.996.088	4.364.178	4.279.647

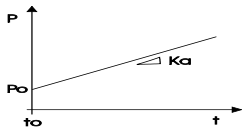
Tabela 8 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 1 a 7

Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7
2035	3.949.942	4.138.659	3.963.236	4.144.091	4.029.867	4.645.750	4.362.647
2040	3.957.965	4.166.474	3.964.957	4.176.083	4.040.158	4.923.397	4.404.692

Fonte: elaboração dos autores. Projeções ajustadas para 01/julho. Anos 2000 e 2010: censos IBGE (01/ago).

D.3. Modelos matemáticos de curvas de crescimento (cenários 8 a 11)

Projeção aritmética - Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. De outro lado, propicia uma visão de uma projeção constante, baseada no crescimento verificado nos últimos três censos.

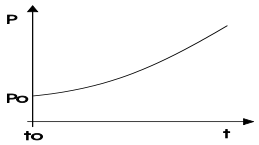


$$\frac{dP}{dt} = K_a$$

$$P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

Projeção geométrica - Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. De outro lado, propicia uma visão de uma projeção de crescimento geométrico, baseada no crescimento verificado nos últimos três censos.



$$\frac{dP}{dt} = K_g.P$$

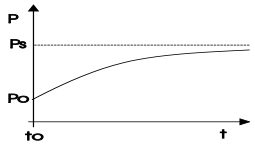
$$P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)} \text{ ou } P_t = P_0.(1+i)^{(t-t_0)}$$

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \text{ ou } i = e^{K_g} - 1$$

Taxa decrescente de crescimento - Premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também

estimados por regressão não linear. A fórmula para taxa decrescente exige valores equidistantes (ajustes feitos nos cálculos).

$$\frac{dP}{dt} = K_d.(P_s - P) \qquad P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$$

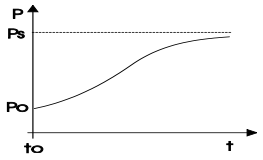


$$P_t = P_0 + (P_s - P_0).[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}] \qquad K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$$

Crescimento logístico - O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de *S*. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0.P_2 < P_1^2$. A fórmula para o crescimento logístico exige valores equidistantes. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[to-\ln(c)/K_1]$ e com $P_t = P_s/2$. Se as condições não forem verificadas os cálculos não valem (ou não podem ser calculados).

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}} \qquad c = (P_s - P_0)/P_0$$

$$\frac{dP}{dt} = K_1.P.\frac{(P_s - P)}{P} \qquad P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$$



$$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}} \qquad K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$$

Para todas as curvas:

- dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.
- P_o, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1, t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (habitantes).
- P_t = população estimada no ano t (habitantes) P_s = população de saturação (habitantes).
- K_a, K_g, K_d, K_l, i, c, r, s = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas P_0, P_1 e P_2). Mas exige maior quantidade de dados, nem sempre disponíveis.

Comentários:

- No que se segue utiliza-se a seguinte denominação para as projeções das curvas: (i) Aritmética (Cenário 8), Geométrica (Cenário 9), Decrescente (Cenário 10) e, Logística (Cenário 11).
- Observe-se que as trajetórias aqui referidas como "cenários 8 a 11" não são cenários propriamente, e sim extrapolações de curvas ou simples modelos estatisticamente ajustados.
- D.4. Cenários via método das componentes demográficas (cenários 12 a 15)

Em 2013 o IBGE realizou a chamada conciliação demográfica: "A população enumerada no Censo Demográfico 2000, para o Brasil, sofreu um ajuste em sua estrutura por sexo e idade através de um processo de conciliação demográfica. Este procedimento buscou harmonizar censos demográficos adjacentes e registros vitais". "Embora o objetivo principal da conciliação demográfica seja a avaliação da estrutura por sexo e idade da população, as correções resultantes da aplicação da metodologia geram também um fator de ajuste para a população total". Além disso, o ponto de partida das projeções foi o ano 2000, cujos dados censitários foram objeto de um procedimento de conciliação demográfica que utiliza outras

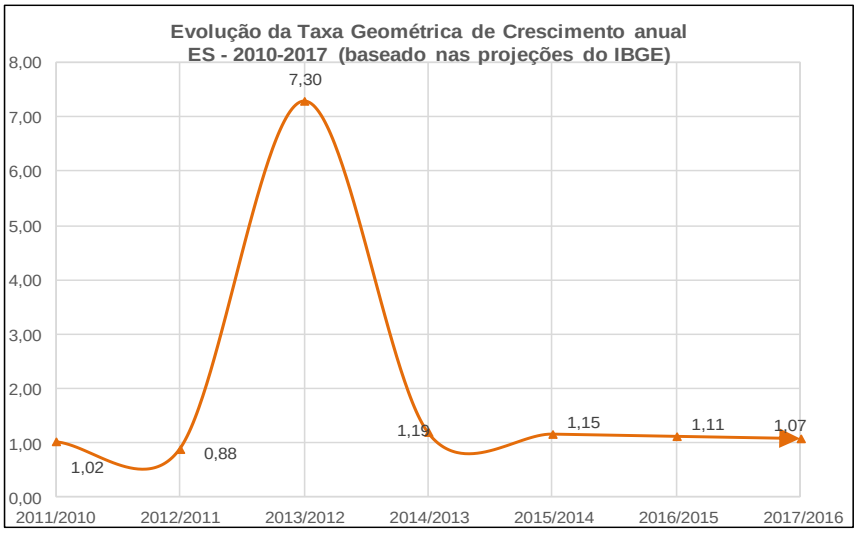
informações, além das censitárias, e também os censos de 1991 e 2010 para ajustar os dados do ano 2000 necessários à construção das projeções até o ano 2030; IBGE (2013a,b).

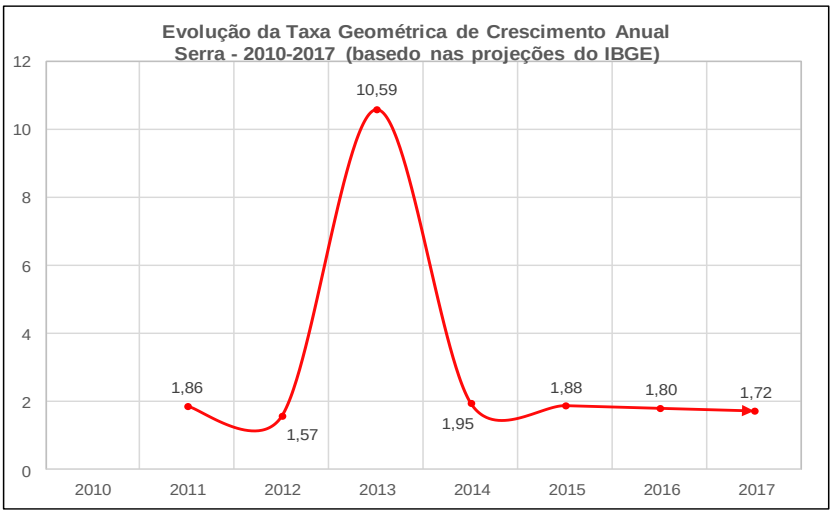
Deve-se também acentuar que o IBGE adotou no censo 2010 um criterioso procedimento de imputação de dados para os domicílios ocupados sem entrevista realizada, o que aprimorou os resultados censitários; ver IBGE (2011b).

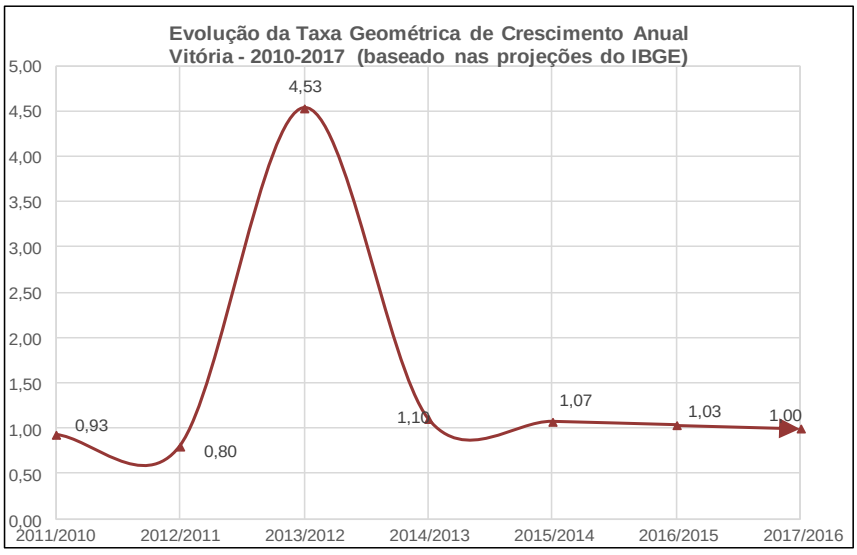
Assim, foram obtidas as projeções da população por sexo e grupos de idade, em 1º de julho - 2000/2030; IBGE (2013a). As novas projeções do IBGE enviadas para o TCU incorporam essas mudanças (após 2013). Assim, é útil elaborar-se cenários que incorporem essas correções. No caso da população do ES, o que se nota é um acréscimo de quase cem mil habitantes no censo 2000 (3,13%) o que gera uma população em 2010 ampliada em aproximadamente cento e oitenta mil habitantes(182.000), relativamente ao censo divulgado em 2010 (5,19%). Esse fato amplia demasiadamente as projeções subsequentes (2015 a 2040).

Esse ajuste le vou a um crescimento geométrico de 7,30% nas projeções do IBGE de 2012 para 2013 (ano da correção), retomando nos anos seguintes, a trajetória esboçada a partir do censo 2010, conforme a Figura 1 a seguir. O maior ajuste ocorreu para o município da Serra (10,59%); e o menor para o município de Vitória (4,53%), figuras subsequentes. Significativamente, os maiores ajustes (acima de 7,3%) ocorreram para os municípios: Serra (10,59%), Fundão (8,76%), Sooretama, Venda Nova do imigrante, Aracruz e Anchieta (8,30%). Enquanto que os menores ajustes (abaixo de 7,3%) ocorreram para os municípios: Vitória (4,53%), Água Doce do Norte (4,65%), Divino de São Lourenço, Muniz Freire (4,83%).

Figura 1 - Evolução da taxa geométrica de crescimento anual das projeções realizadas pelo IBGE de 2011 a 2017.







Hipóteses dos cenários ajustados (12 a 15)

As hipóteses que nortearam a elaboração das projeções, combinando níveis e padrões de fecundidade (F1, F2, F3), mortalidade ($E_0$1, $E_0$2, $E_0$3, $E_0$4), e migrações (M1, M2, M3, M4, M5 e M6) estão especificados nas tabelas D.9, D.10 e D.11. A Tabela 12, resume as hipóteses adotadas apara o saldo migratório nos cenários 4 a 7 e 12 a 15 (as proporções de migrantes por grupos etários e sexo, também foram baseadas no censo 2010).

Tabela 9 – Níveis de Mortalidade, Fecundidade e Migração utilizados nas projeções da população do Espírito Santo.

Mortalidade			**Fecundidade**		**Migração**	
Nível E_0	**Esperança de Vida ao Nascimento - E_0**		**Nível TFT**	**Taxa de Fecundidade Total TFT**	**Nível SM**	**Saldo Migratório**
	Homens	**Mulheres**				
1	68,1	75,8	**1**	2,10	**1**	Nulo
	69,7	77,3		1,98	**2**	Tendência decrescente
	70,6	77,7		1,95	**3**	Migração mais fraca e decrescente
	71,1	78,6		1,90	**4**	Migração mais forte, crescente
	72,5	79,8		1,77	**5**	Migração crescente e, a seguir decrescente - 1
	73,7	80,9		1,62	**6**	Migração crescente e, a seguir decrescente - 2
2	71,1	78,6	**2**	1,62		
	72,5	79,8		1,58		
	73,7	80,9		1,55		
	74,8	81,8		1,51		
	75,8	82,6		1,48		
	77,5	84,7		1,45		
3	73,7	80,9	**3**	1,55		
	74,8	81,8		1,51		
	75,8	82,6		1,48		
	76,7	83,4		1,45		
	77,5	84,7		1,43		
	79,1	85,4		1,43		
4	75,8	82,6				
	76,7	83,4				
	77,5	84,7				
	79,1	85,4				
	80,0	86,2				
	80,9	87,0				

Tabela 10 – Especificação dos Níveis de Esperança de vida, Fecundidade e Migração utilizados nas projeções dos Cenários.

Cenários	Mortalidade	Fecundidade	Migração
1	E_0 2	F2	M1
2	E_0 1	F1	M1
3	E_0 3	F3	M1
4	E_0 2	F2	M2
5	E_0 2	F2	M3
6	E_0 2	F2	M4
7	E_0 2	F2	M5
12	E_0 3	F2	M2
13	E_0 3	F2	M5
14	E_0 3	F2	M6
15	E_0 4	F2	M6

Tabela 11 – Estimação dos Saldos Migratórios. (Dados de base: Saldo migratório 2005-2010 e Proporções de migrantes – Censo 2010).

Cenários	Estimação
4 - 12	M2 - Migração decrescente (saldo*0,80)
5	M3 - Migração mais fraca e decrescente (saldo*0,6 a 0,1)
6	M4 - Migração crescente (saldo*1,1 a 1,5; 1,03)
7 - 13	M5 - Migração crescente, depois decrescente (1) (saldo * 1,2; 1,4; 0,8 a 0,5)
14 e15	M6 – Migração crescente depois decrescente (2) (saldo * 1,2; 0,8)

Tabela 12 - Saldos migratórios por Cenários: 4 a 7, 12 a 15.

Período	Saldo migratório por cenário				
	Cenário 4 e 12 M2 - Migração decrescente (saldo*0,80)	**Cenário 5 M3 - Migração mais fraca e decrescente (saldo*0,6 a 0,1)**	**Cenário 6 M4 - Migração crescente (saldo*1,1 a 1,5; 1,03)**	**Cenário 7 e 13 M5 - Migração crescente (saldo*1,2 e 1,4), depois decrescente (saldo*0,8 a 0,5)**	**Cenário 14 e 15 M6 – Migração média: tendência crescente (saldo *1,2), depois decrescente: saldo* 0,8)**
2010-2015	48.560	36.420	66.770	72.840	60.700
2015-2020	38.848	18.210	80.124	101.976	72.840
2020-2025	31.078	7.284	104.161	81.581	58.272
2025-2030	24.863	2.185	145.826	57.107	46.618

Tabela 12 - Saldos migratórios por Cenários: 4 a 7, 12 a 15.

Período	Saldo migratório por cenário				
	Cenário 4 e 12 M2 - Migração decrescente (saldo*0,80)	**Cenário 5 M3 - Migração mais fraca e decrescente (saldo*0,6 a 0,1)**	**Cenário 6 M4 - Migração crescente (saldo*1,1 a 1,5; 1,03)**	**Cenário 7 e 13 M5 - Migração crescente (saldo*1,2 e 1,4), depois decrescente (saldo*0,8 a 0,5)**	**Cenário 14 e 15 M6 – Migração média: tendência crescente (saldo *1,2), depois decrescente: saldo* 0,8)**
2030-2035	19.890	437	218.739	34.264	37.294
2035-2040	15.912	44	225.301	17.132	29.835

A partir dessas hipóteses foram construídos os cenários 12 a 15 para o Estado do Espírito Santo, corrigindo-se os totais dos censos 2000 e 2010 divulgados pelo Instituto; IBGE (2013a,b). Essas projeções estão sintetizadas na Tabela 13 e são, para todos os horizontes a partir de 2030, superiores àquelas dos cenários 1 a 7 apresentadas na Tabela 8 (exceção do cenário 6). Ressalte-se que as projeções foram feitas com o método das componentes demográficas.

Tabela 13 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 12 a 15.

Ano	Cenário 12	Cenário 13	Cenário 14	Cenário 15
2000	3.194.255	3.194.255	3.194.255	3.194.255
2010	3.697.243	3.697.243	3.697.243	3.697.243
2015	3.903.834	3.929.261	3.916.545	3.927.799
2020	4.086.895	4.180.127	4.136.045	4.157.354
2025	4.241.686	4.393.877	4.326.325	4.358.637
2030	4.358.837	4.553.651	4.477.492	4.523.611
2035	4.438.567	4.658.251	4.589.391	4.647.403
2040	4.481.613	4.711.655	4.662.438	4.729.600

Fonte: elaboração dos autores. Projeções ajustadas para 01/julho. Anos 2000 e 2010: censos ajustados em 2013; IBGE (2013a,b).

A Figura 2 apresenta as trajetórias dos cenários 1 a 7 (utilizam os censos reais divulgados) e 12 a 15 (utilizam os [totais dos] censos ajustados para 2000 e 2010. Os cenários 1, 2, 3 e 6 podem ser retirados do relatório principal (ou por similaridade com outros, ou por serem discrepantes como que vem ocorrendo). A Figura 3

apresenta os Cenários selecionados 4, 5, 7, 14 e 15. **Para determinação dos cenários municipais optou-se por selecionar os cenários 4, 7, 14 e 15**.

Sugestão de cenários. Finalmente, para cada município sugere-se quatro cenários com as características: crescimento baixo, médio e alto. Deve-se ressaltar as observações feitas no final da introdução e sobre a "conciliação demográfica" realizada pelo IBGE em 2013. **Com essa recomendação, sugere-se que sejam escolhidos os cenários classificados como médio ou alto.**

Figura 2 - Projeções populacionais para o ES (2015-2040) Cenários 1 a 7 e 12 a 15.

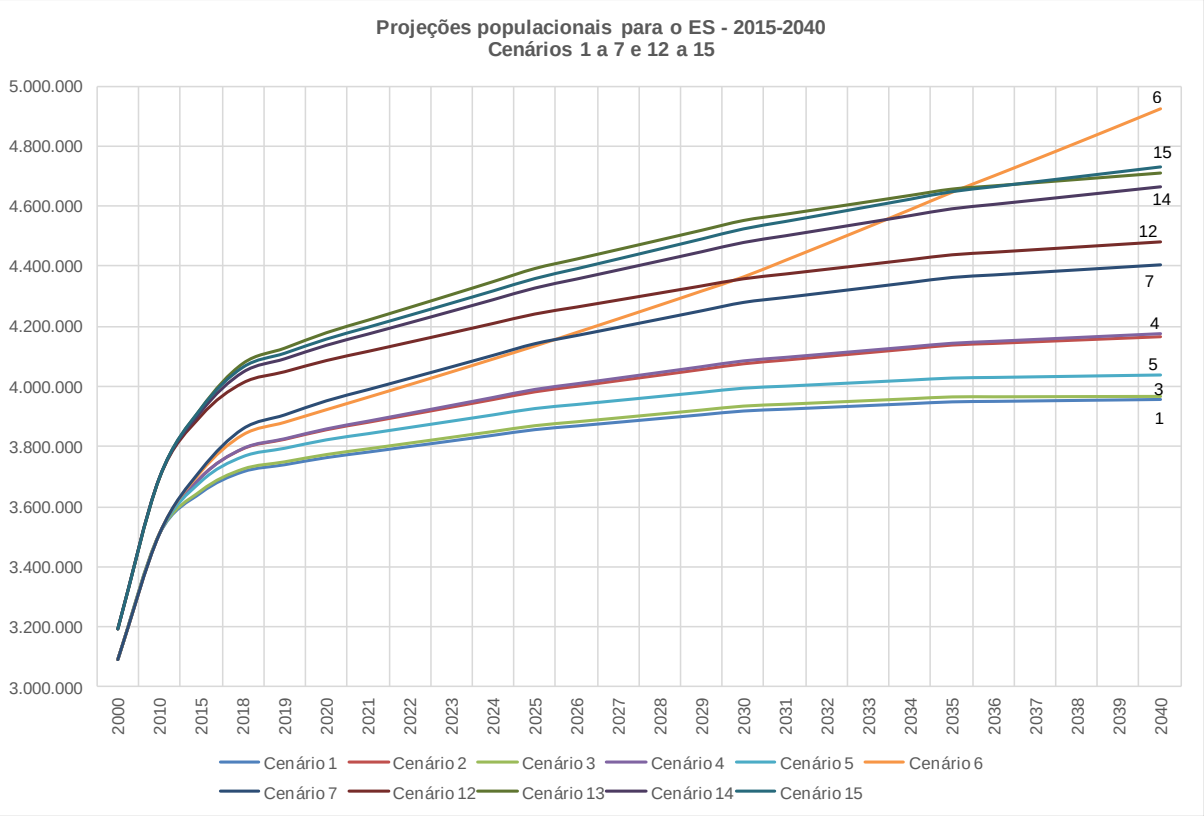
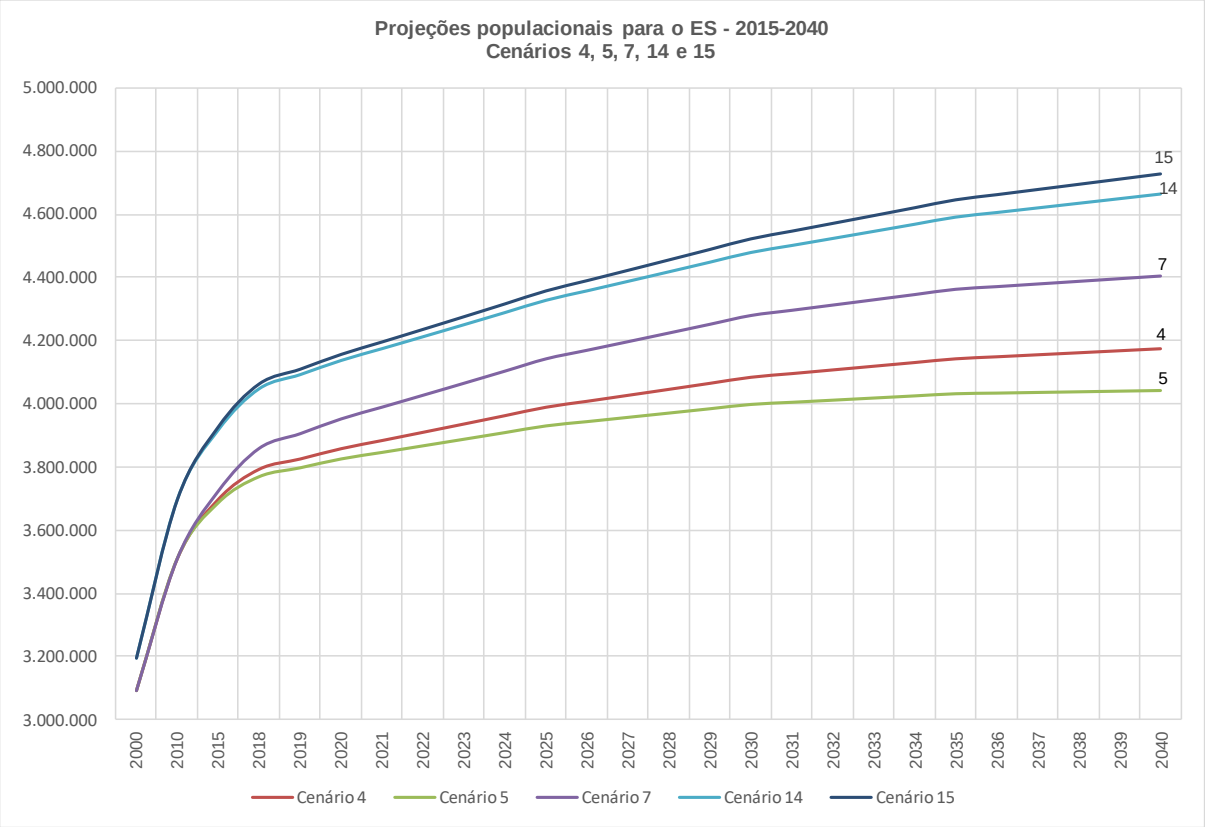


Figura 3 - Projeções populacionais para o ES (2015-2040) - Cenários 4, 5, 7, 14 e 15.



Casos especiais

Observa-se que alguns municípios foram desmembrados de outros entre 1991 e 2010, como pode ser constatado na breve descrição sobre a formação dos municípios apresentada. Também, os métodos utilizados possuem restrições para uso. O método das componentes foi utilizado para projetar a população total do ES, sendo o método AiBi empregado para repartir essas projeções entre a microrregiões e, dessas, para os municípios pertinentes. Ocorrem incongruências quando no processo de repartição das projeções das microrregiões para os municípios existe decréscimo na população de 2000 para 2010.

Mesmo o uso de modelos matemáticos (curvas de crescimento) tem restrições matemáticas: (i) necessita-se de três pontos (censos); (ii) existem restrições numéricas para as curvas decrescente e logística; (iii) os resultados não são significativos, para alguns métodos, quando existe decréscimo populacional. Se existirem dados suficientes pode-se usar modelos de regressão, no entanto os

dados são poucos para se tenha uma boa estimação; caso contrário outros artifícios devem ser considerados.

Assim, os cenários 1 a 15 podem não ser apropriados para as projeções populacionais de alguns municípios. Nesses casos deve-se usar métodos alternativos para construir os cenários através de outras informações disponíveis. A solução encontrada foi adotar procedimentos tais como obter um compromisso entre as taxas de crescimento geométrico do município, da microrregião onde está inserido, da taxa de crescimento geométrico do eleitorado (usado como proxy), e utilizar os padrões observados nos dados demográficos anteriores. Cada um desses poucos municípios exige um tratamento particular. Por exemplo para municípios onde se dispõe de no máximo dois dados censitários, obteve-se estimativas para o censo de 1991 através do histórico dos distritos formadores do município.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Gutemberg Hespanha; CASTIGLIONI, Aurélia Hermínia e FELIPE, Carlos Umberto, (2013), Projeções populacionais para o Espírito Santo: 2015-2030. Relatório Técnico elaborado para o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2030 - ES-2030. 171 páginas. Governo/ES. (Disponível em: http://www.es2030.com.br/).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2000). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011). Evolução da divisão territorial do Brasil, 1872-2010, Rio de Janeiro, Documentos para disseminação, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011b), Censo Demográfico 2010 - Características da população e dos domicílios, Resultados do universo, ISSN - 0104-3145 (meio impresso), 270 páginas, Rio de Janeiro, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/panorama>. Acesso em 03 de junho de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2013a), Projeções da População, Brasil e Unidades da Federação. Série Relatórios Metodológicos, Volume 40, 41 p., 2013 (ISSN 0101-2843).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2013b), Projeção da população por sexo e idade: Brasil 2000-2060 e Unidades da Federação 2000-2030, (Apresentação), IBGE / DPE / COPIS, Rio de Janeiro – 29 de Agosto de 2013, 49 slides.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2014). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2014. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2015. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015b). Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI - Subsídios para as projeções da população. Informação demográfica e socioeconômica Número 3. (ISBN 978-85-240-4344-4).

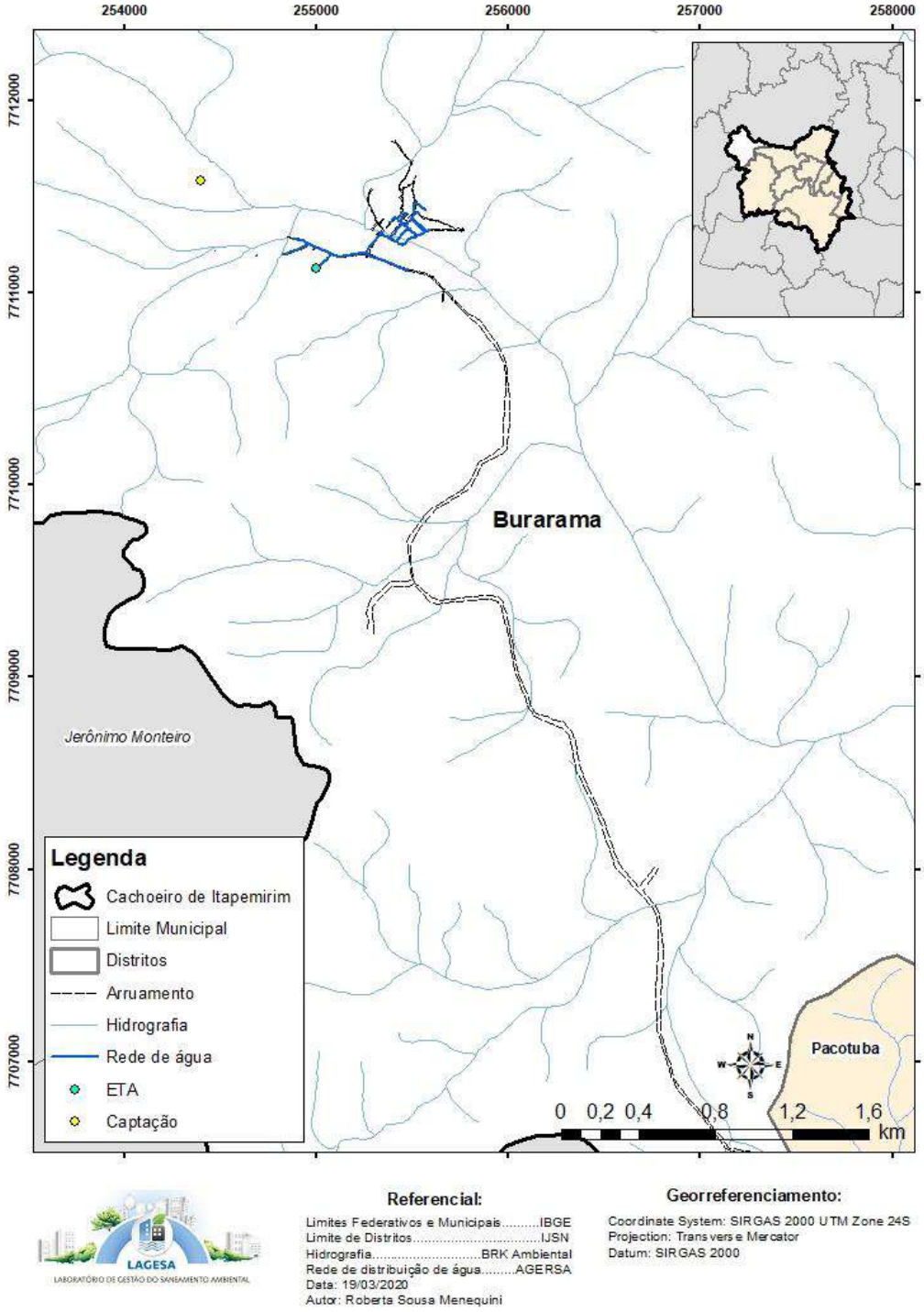
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2017). Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2017. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

Madeira, João Lira e Simões, Celso Cardoso da Silva (1972). Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

1 PNUD (2013), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Atlas do
2 Desenvolvimento Humano no Brasil 201. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.96 p

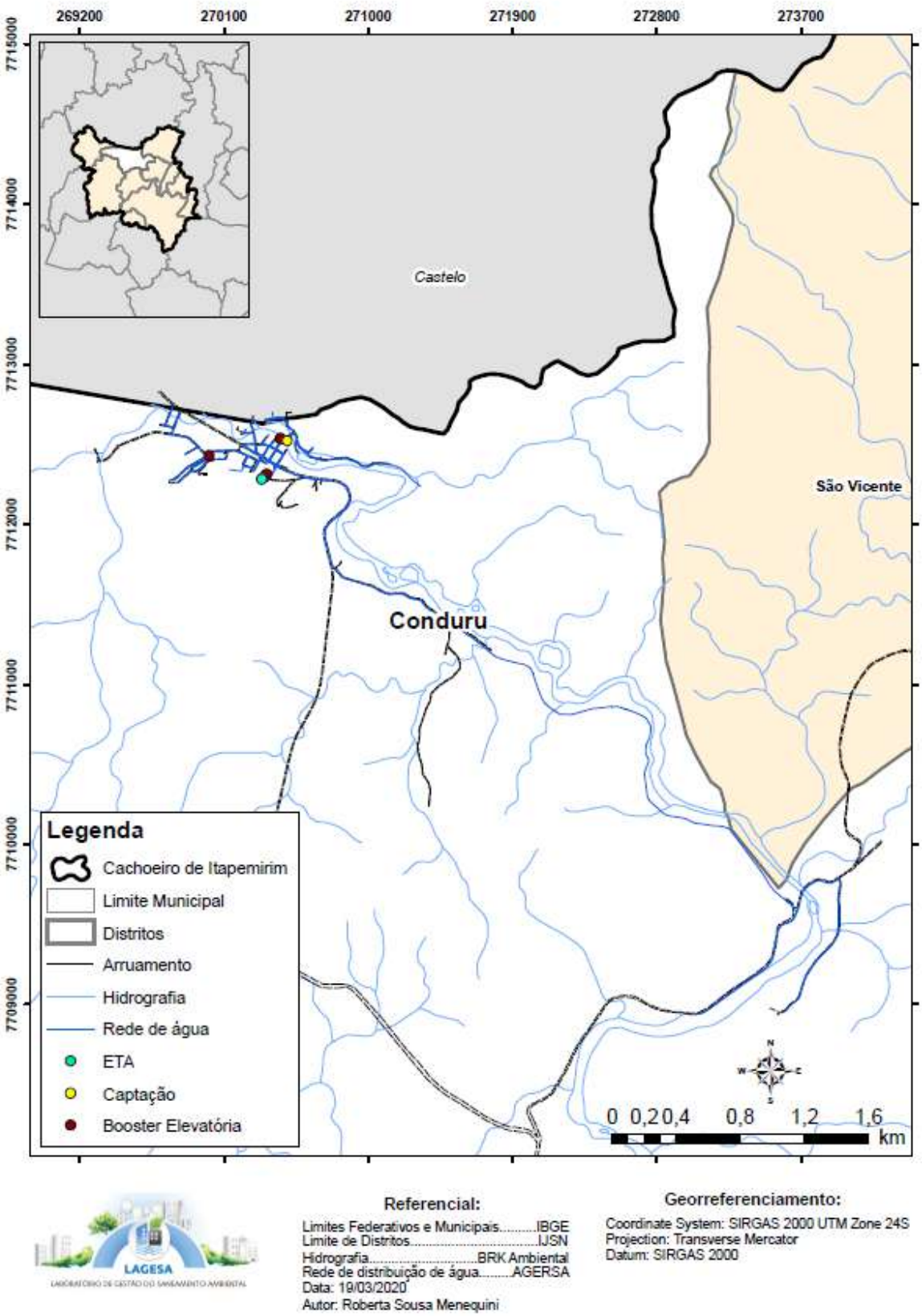
APÊNDICE C – UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA OPERADO PELA BRK AMBIENTAL

Figura C-1 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Burarama.



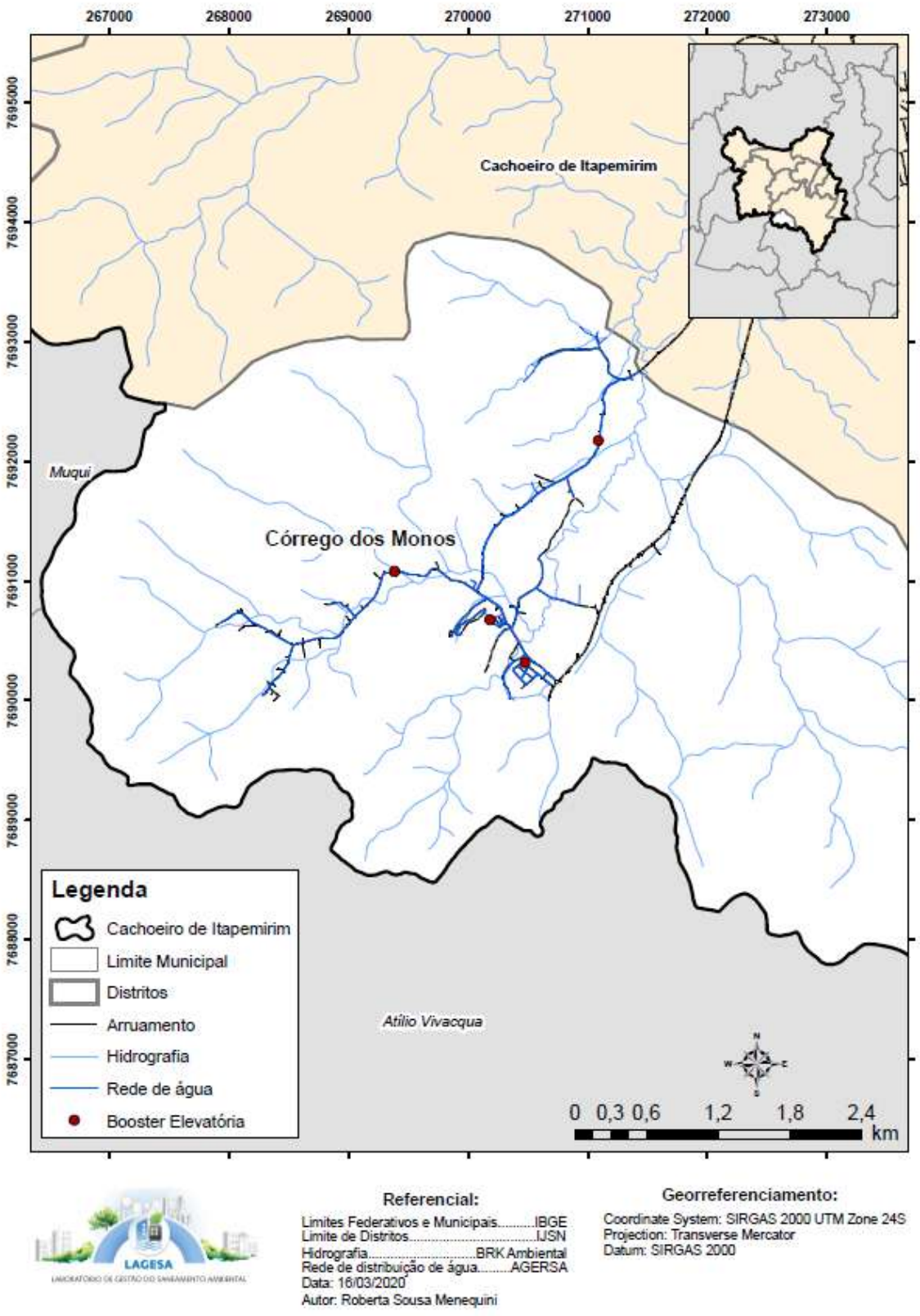
Fonte: Autoria própria.

Figura C-2 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Conduru.



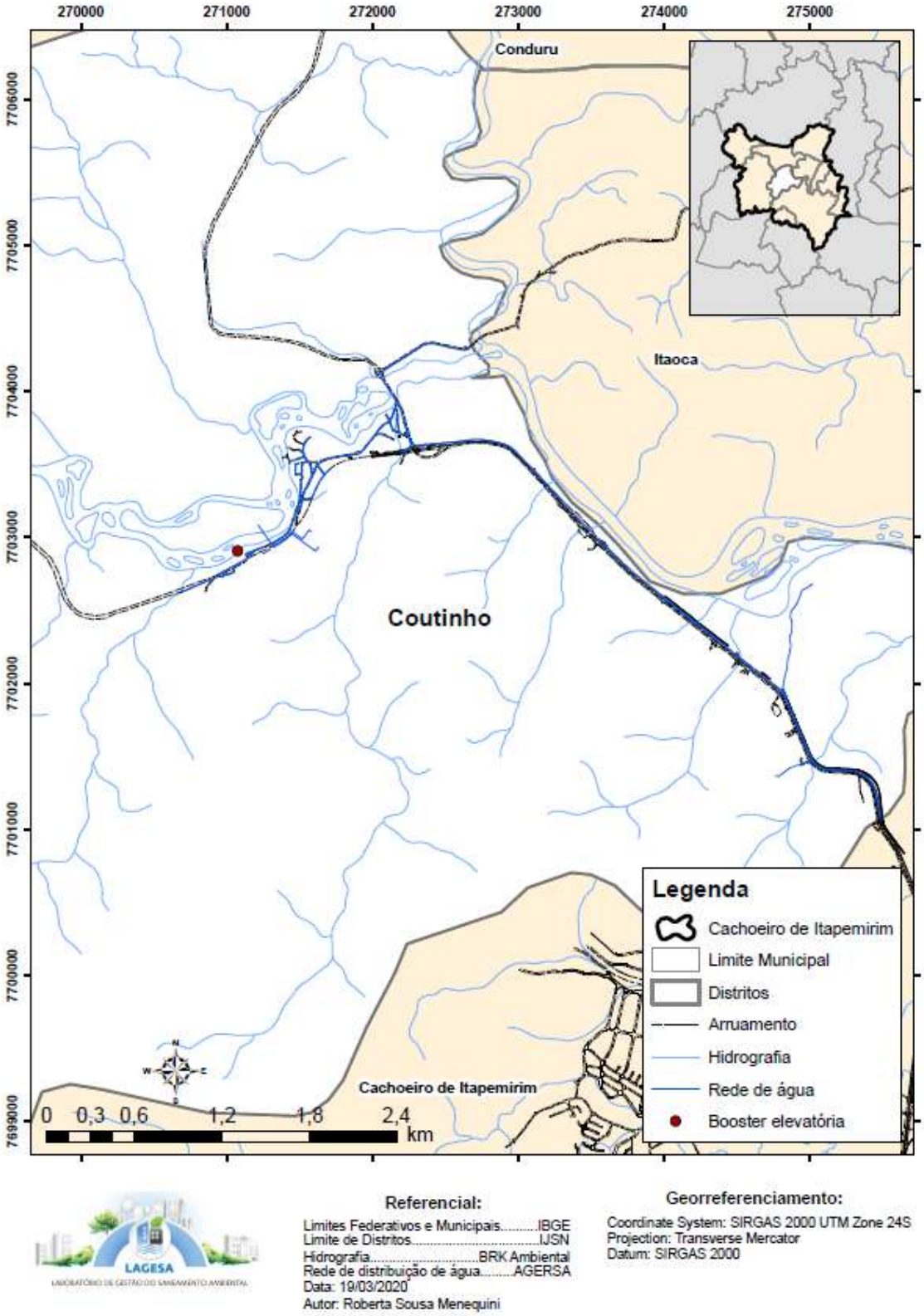
Fonte: Autoria própria.

Figura C-3 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Córrego dos Monos.



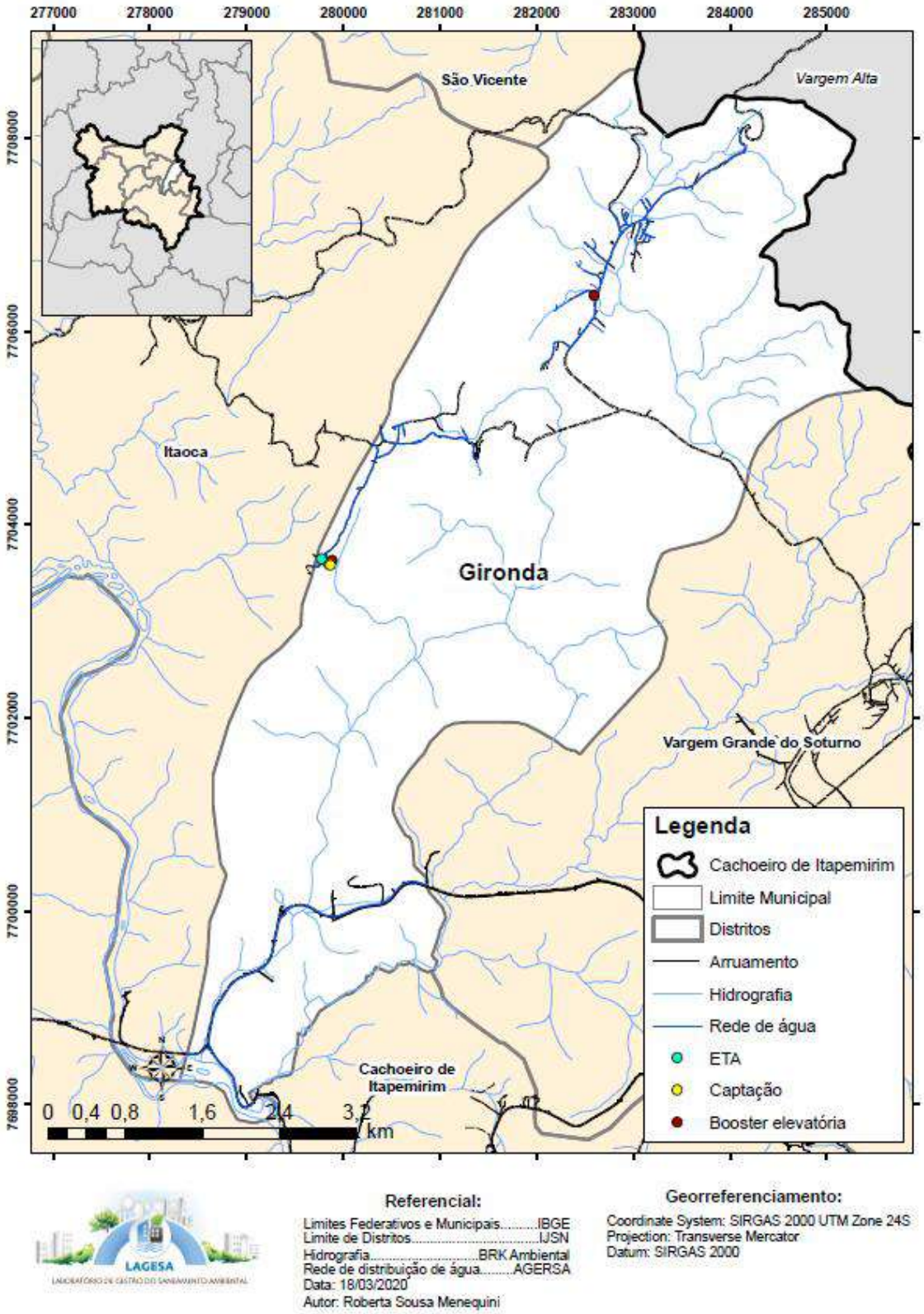
Fonte: Autoria própria.

Figura C-4 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Coutinho.



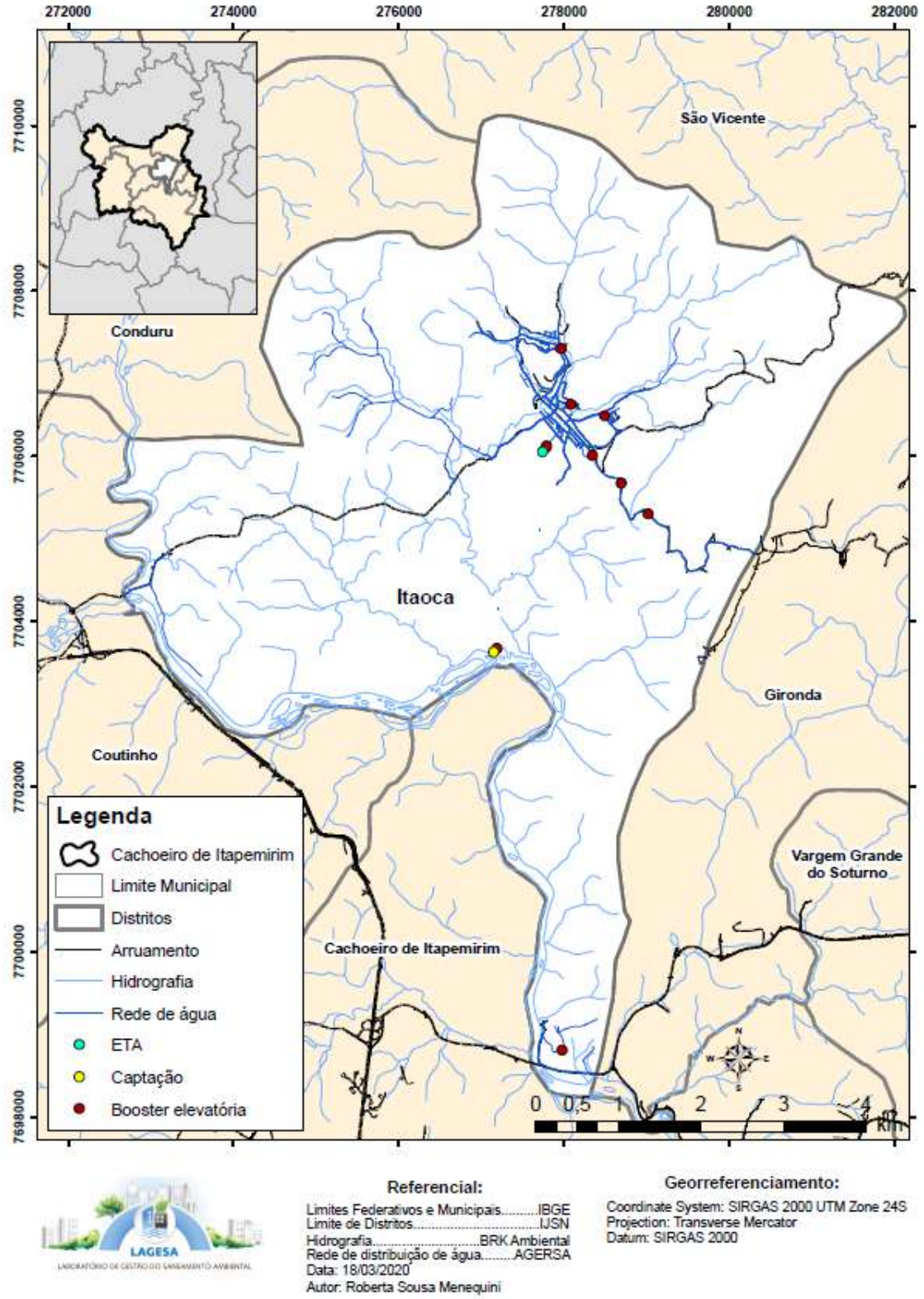
Fonte: Autoria própria.

Figura C-5 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Gironda.



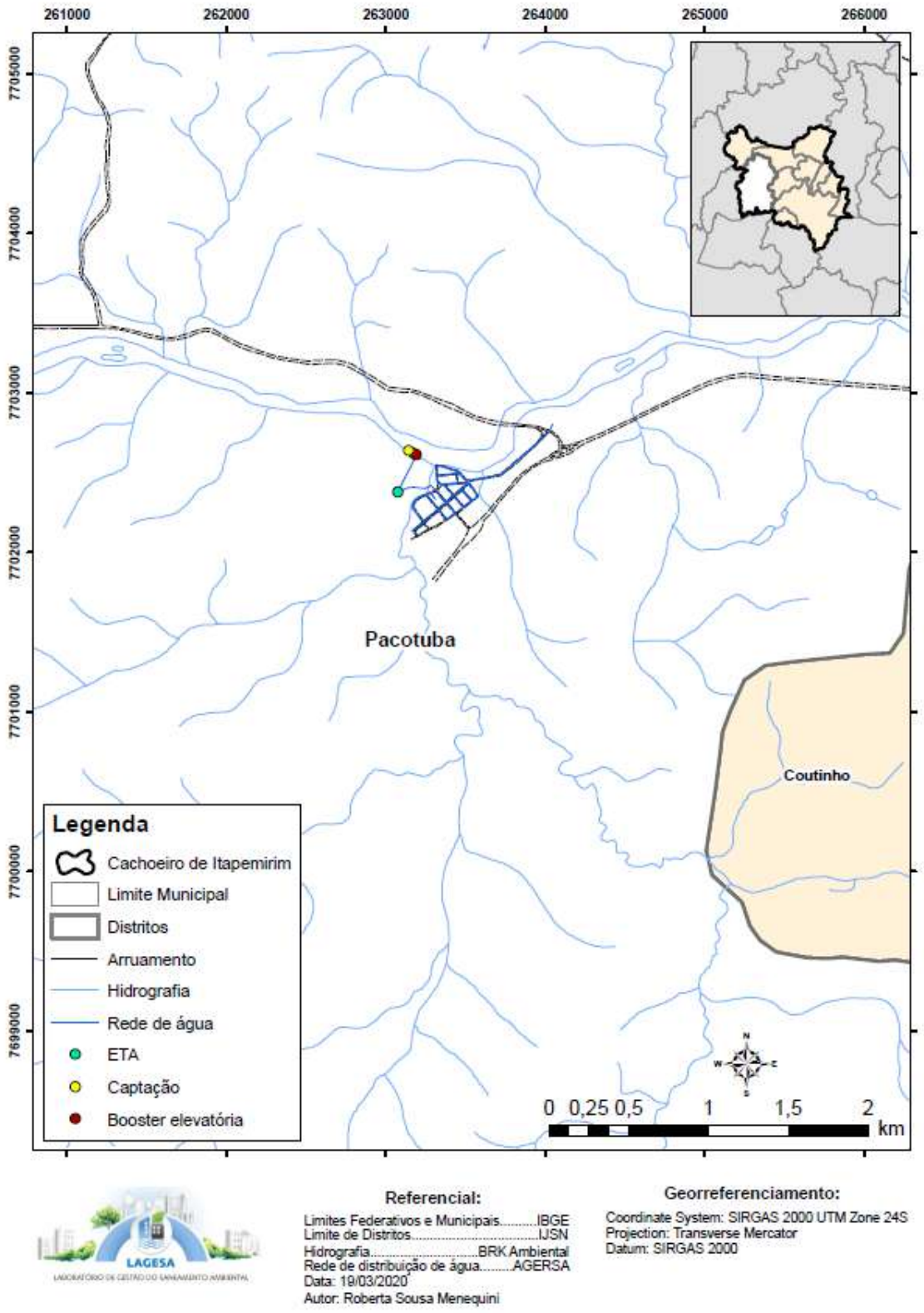
Fonte: Autoria própria.

Figura C-6 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Itaoca.



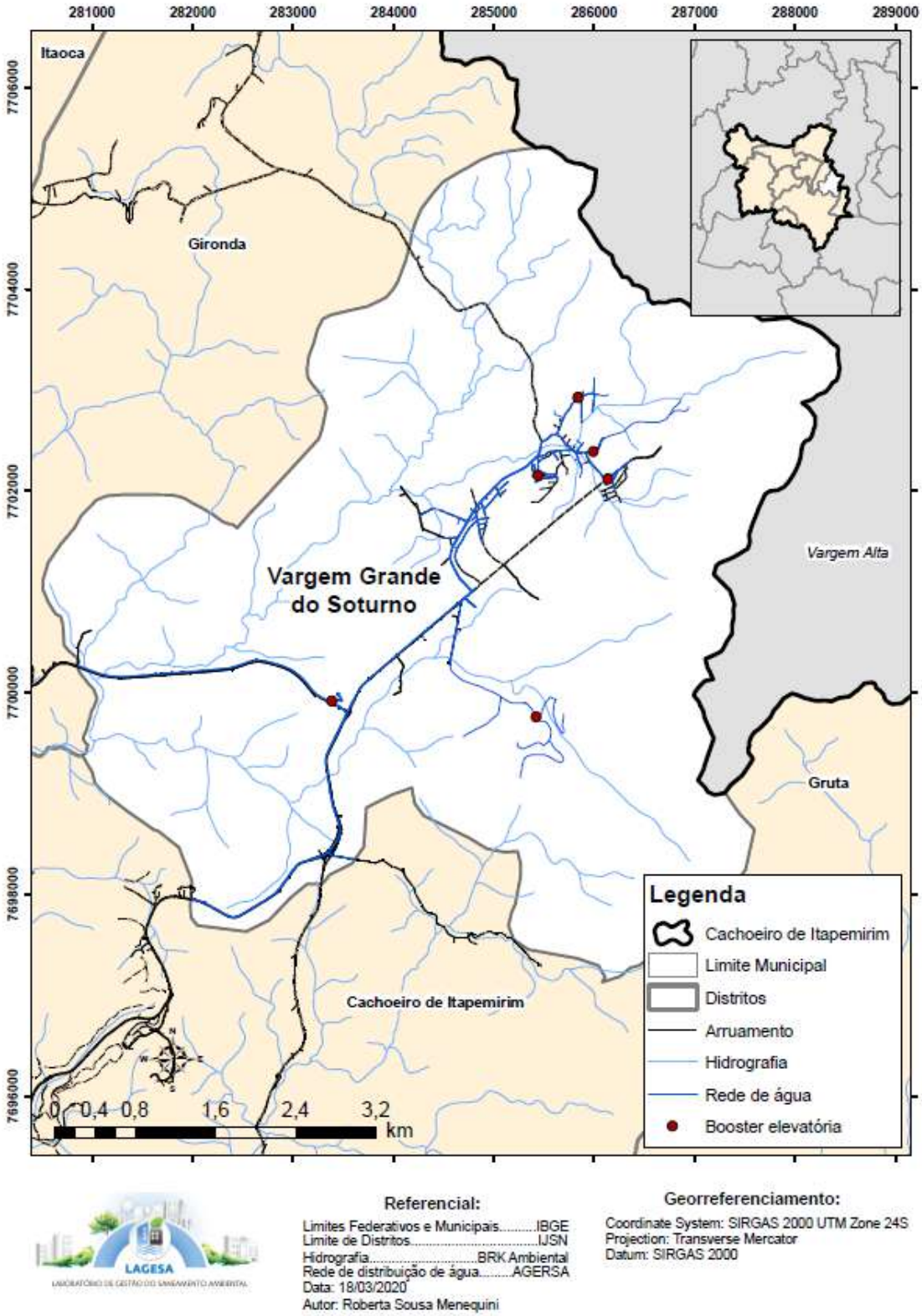
Fonte: Autoria própria.

Figura C-7 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Pacotuba.



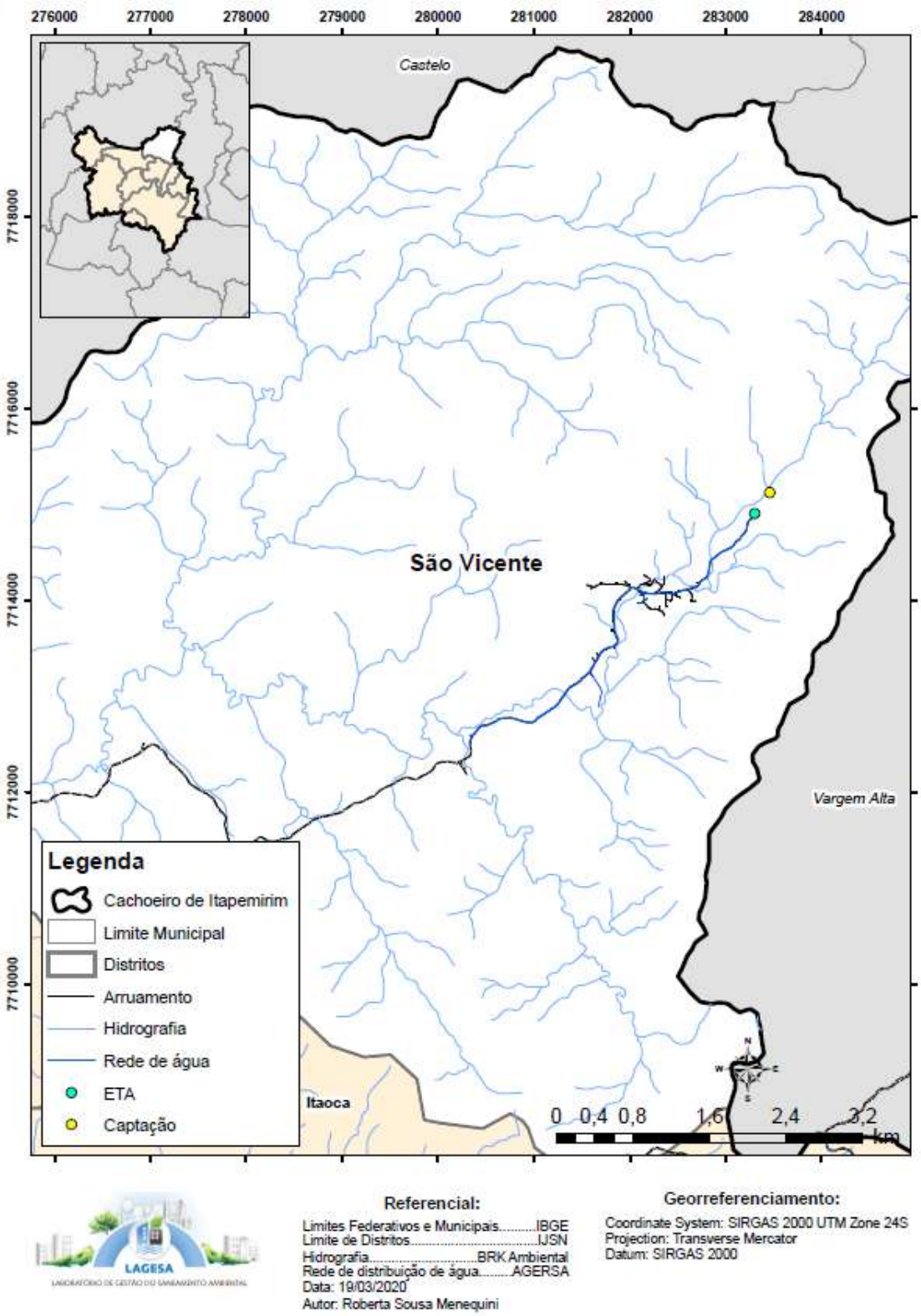
Fonte: Autoria própria.

Figura C-8 - Sistema de abastecimento de água do distrito de Vargem Grande do Soturno.



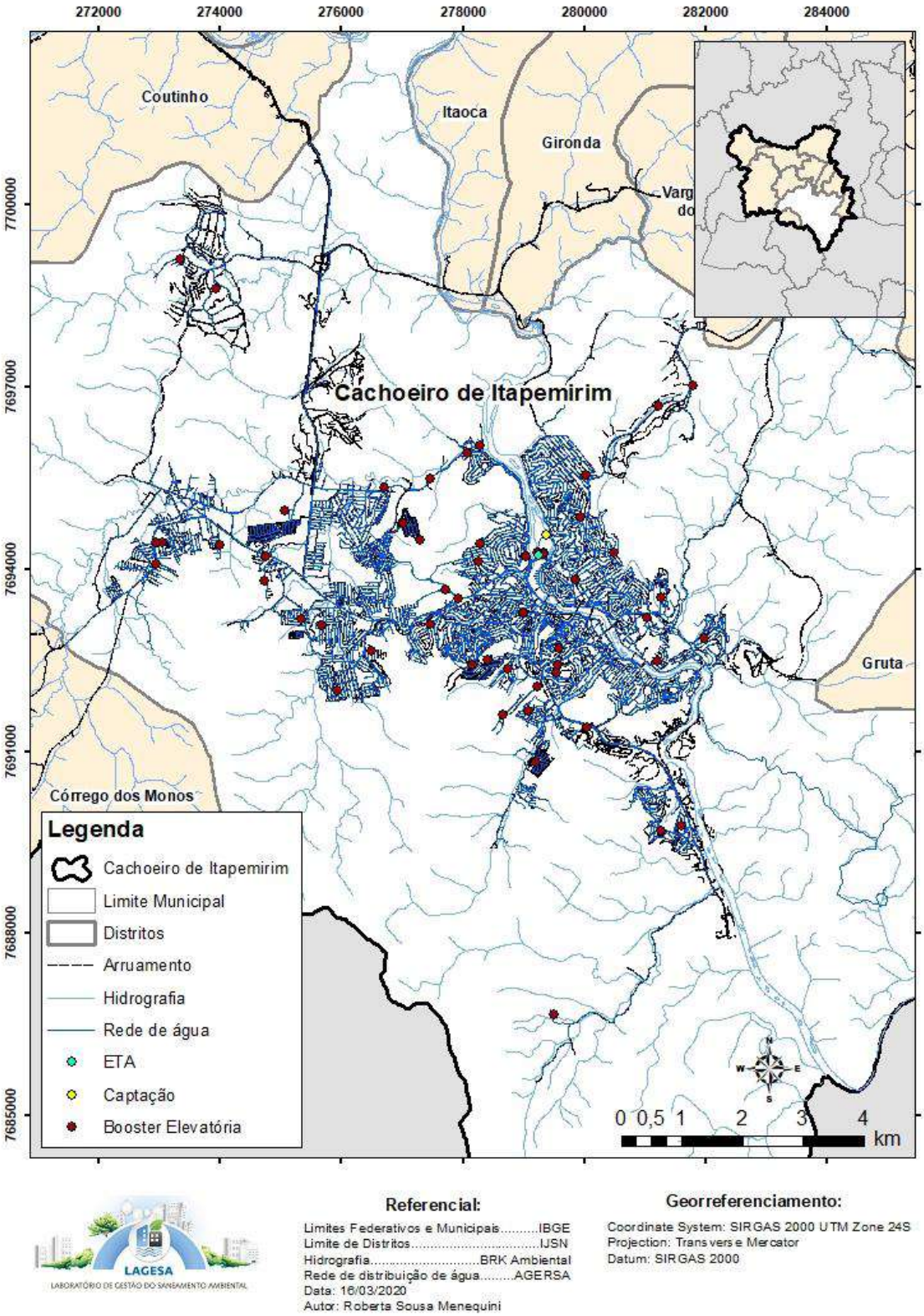
Fonte: Autoria própria.

Figura C-9 - Sistema de abastecimento de água do distrito de São Vicente.



Fonte: Autoria própria.

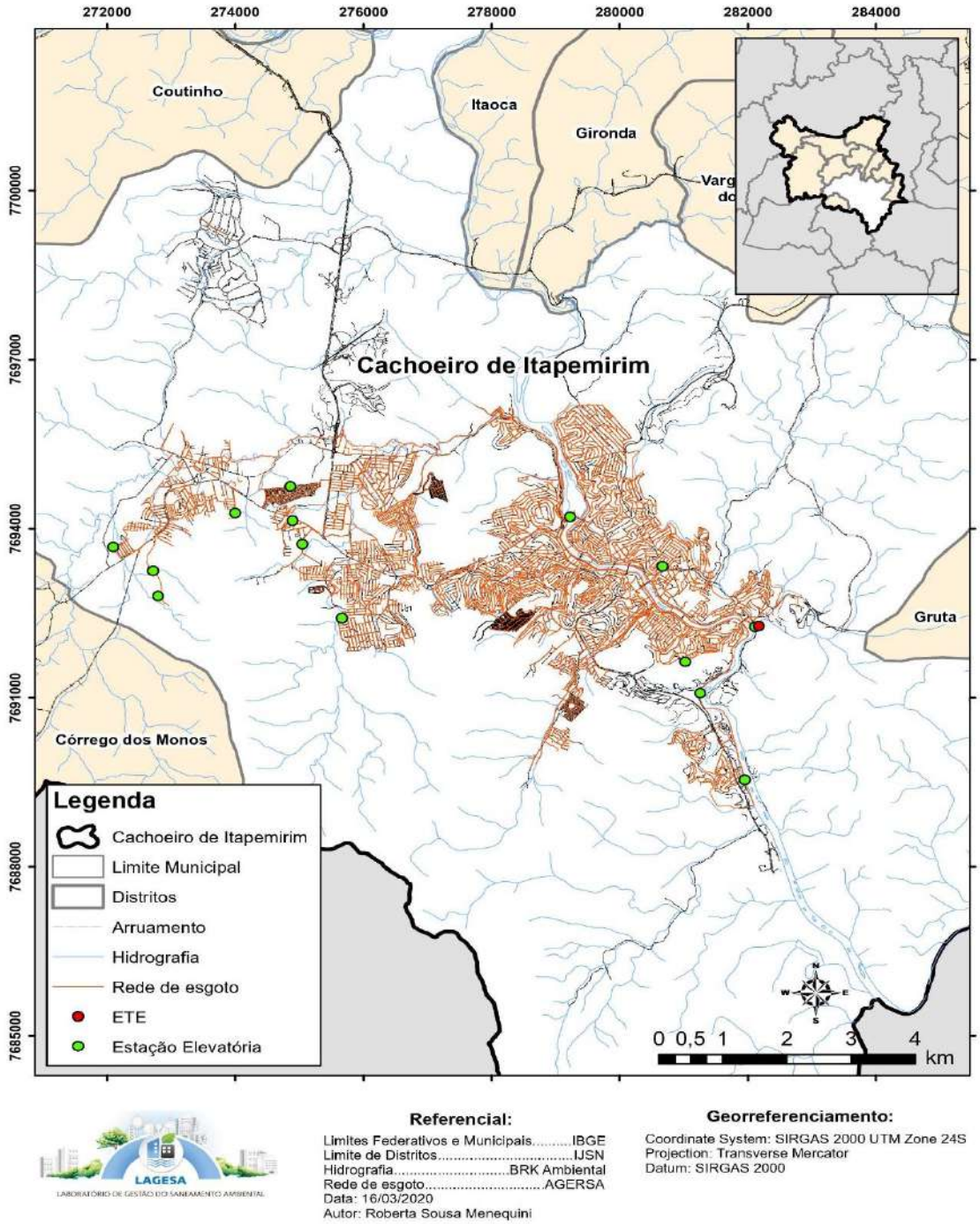
Figura C-10 - Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal.



Fonte: Autoria própria

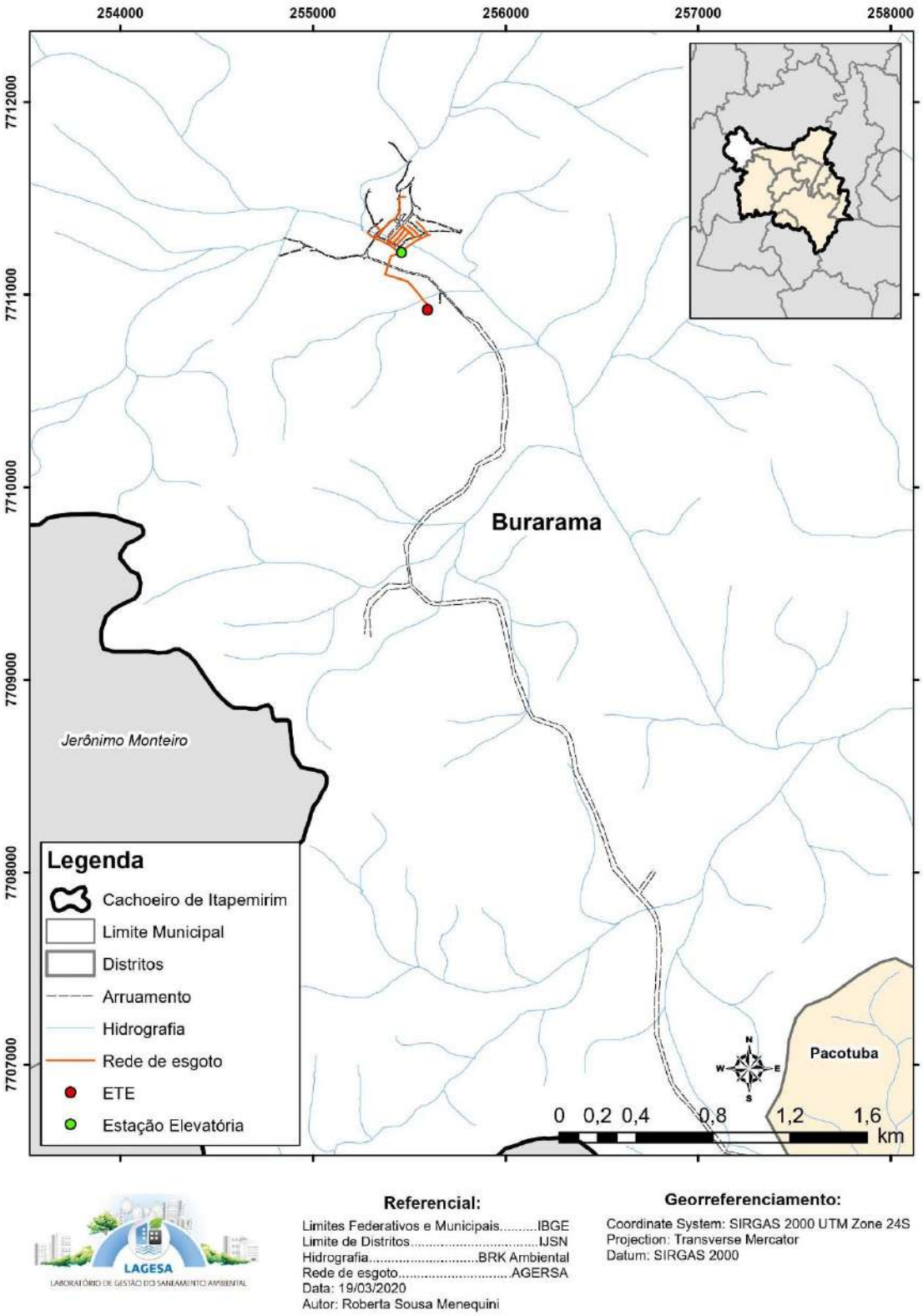
APÊNDICE D – UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADO PELA BRK AMBIENTAL

Figura D-1 – Sistema de esgotamento sanitário da Sede Municipal.



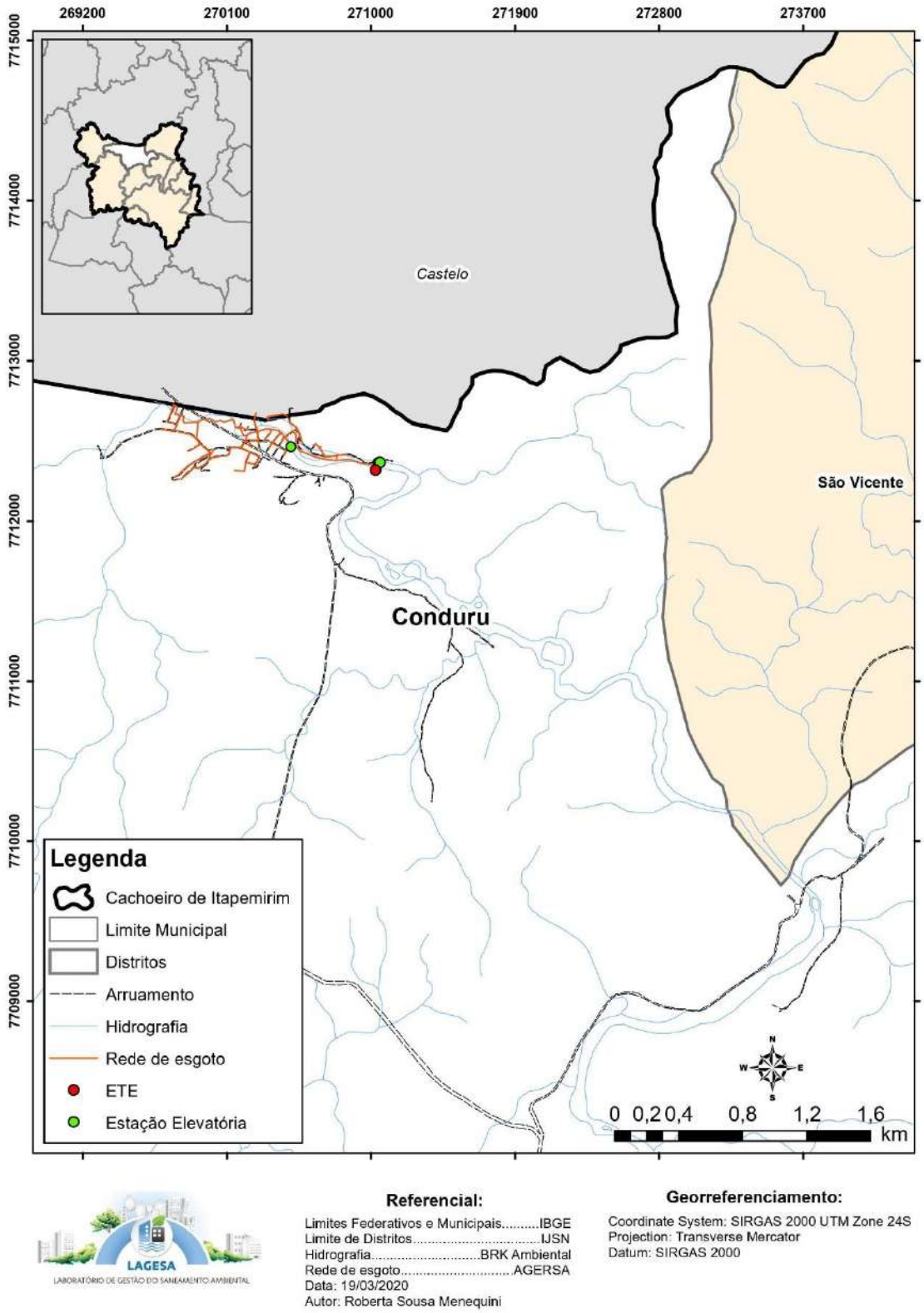
Fonte: Autoria própria.

Figura D-2 – Sistema de esgotamento sanitário do distrito de Burarama.



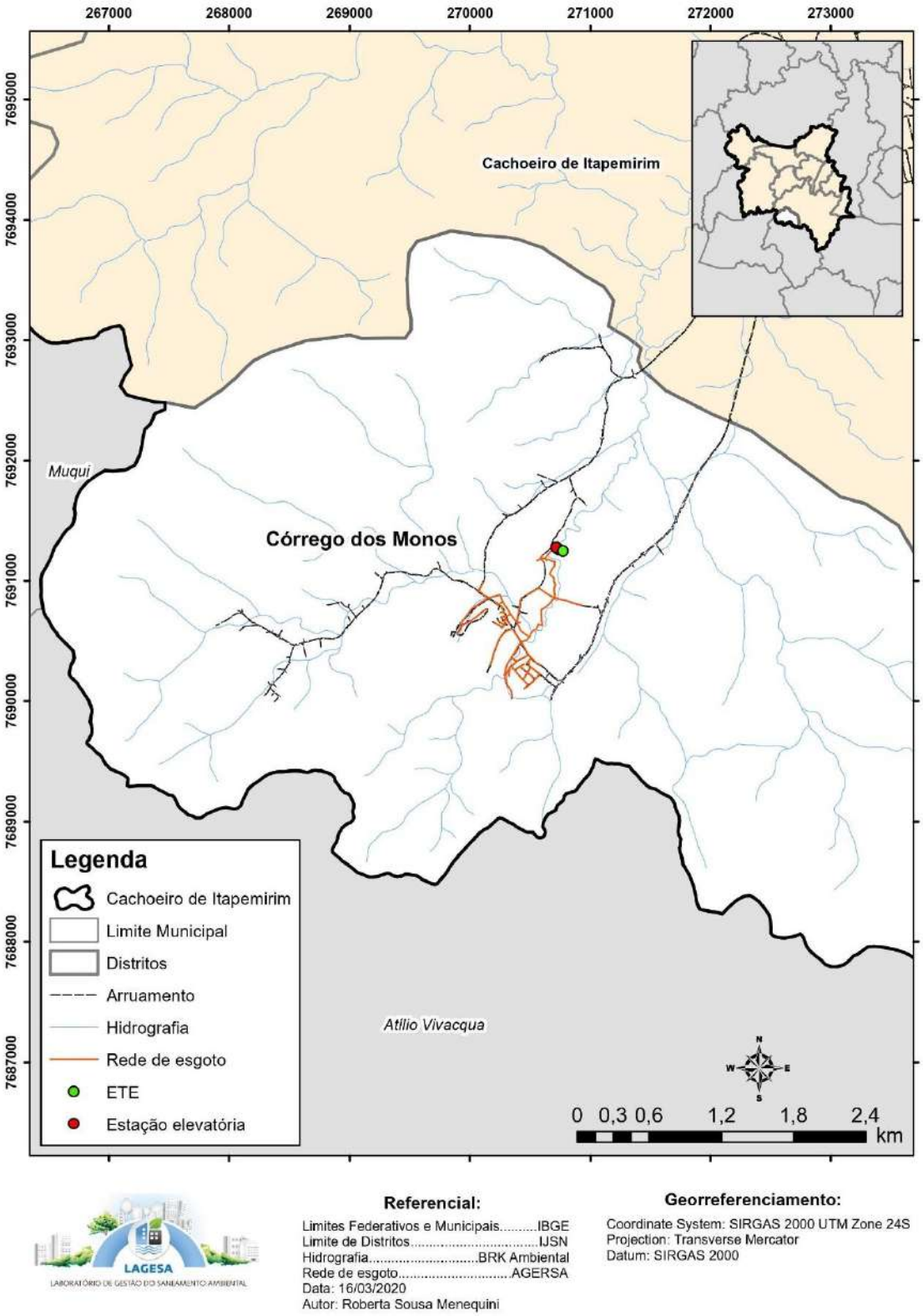
Fonte: Autoria própria.

Figura D-3 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Conduru.



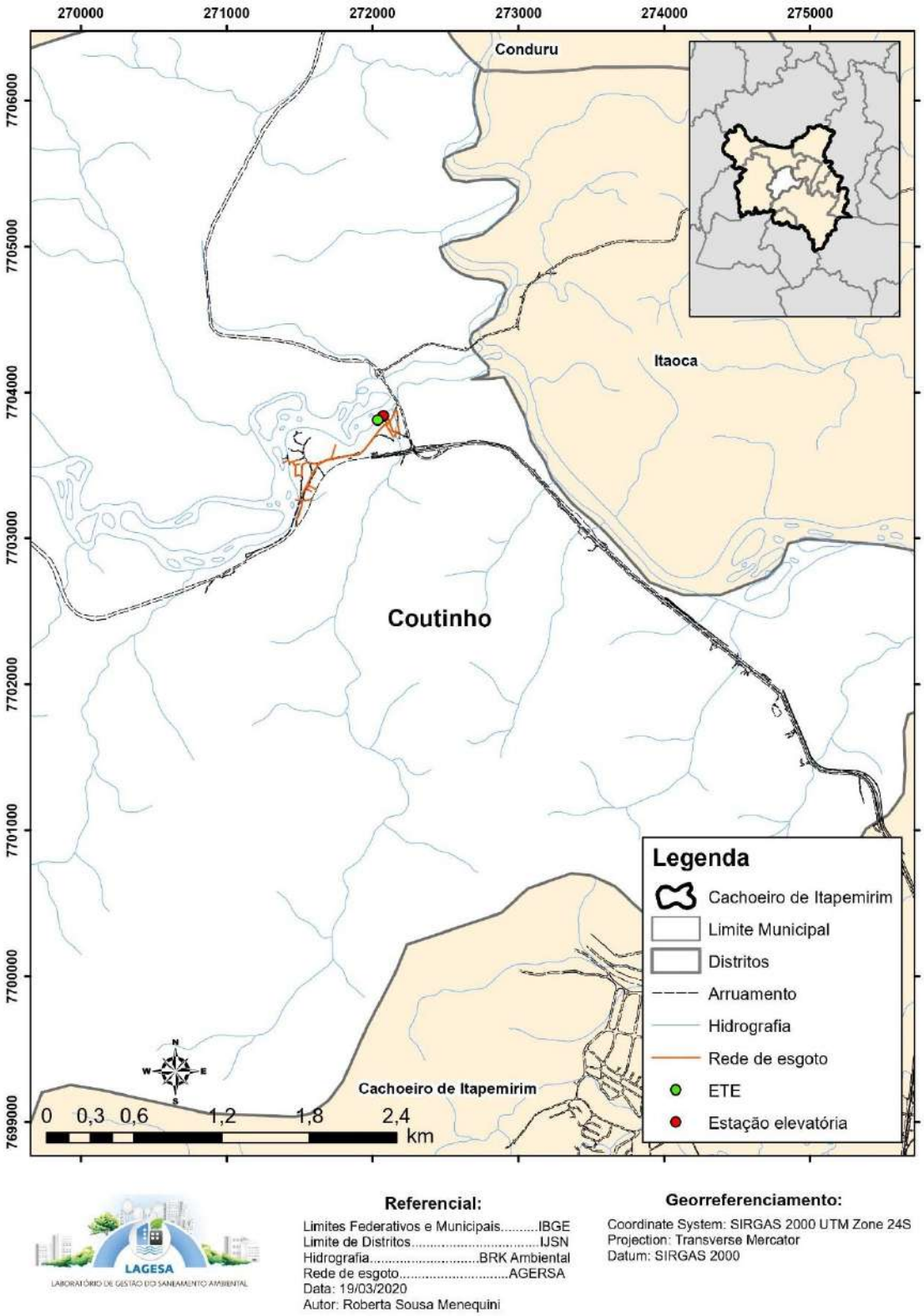
Fonte: Autoria própria.

Figura D-4 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Córrego dos Monos.



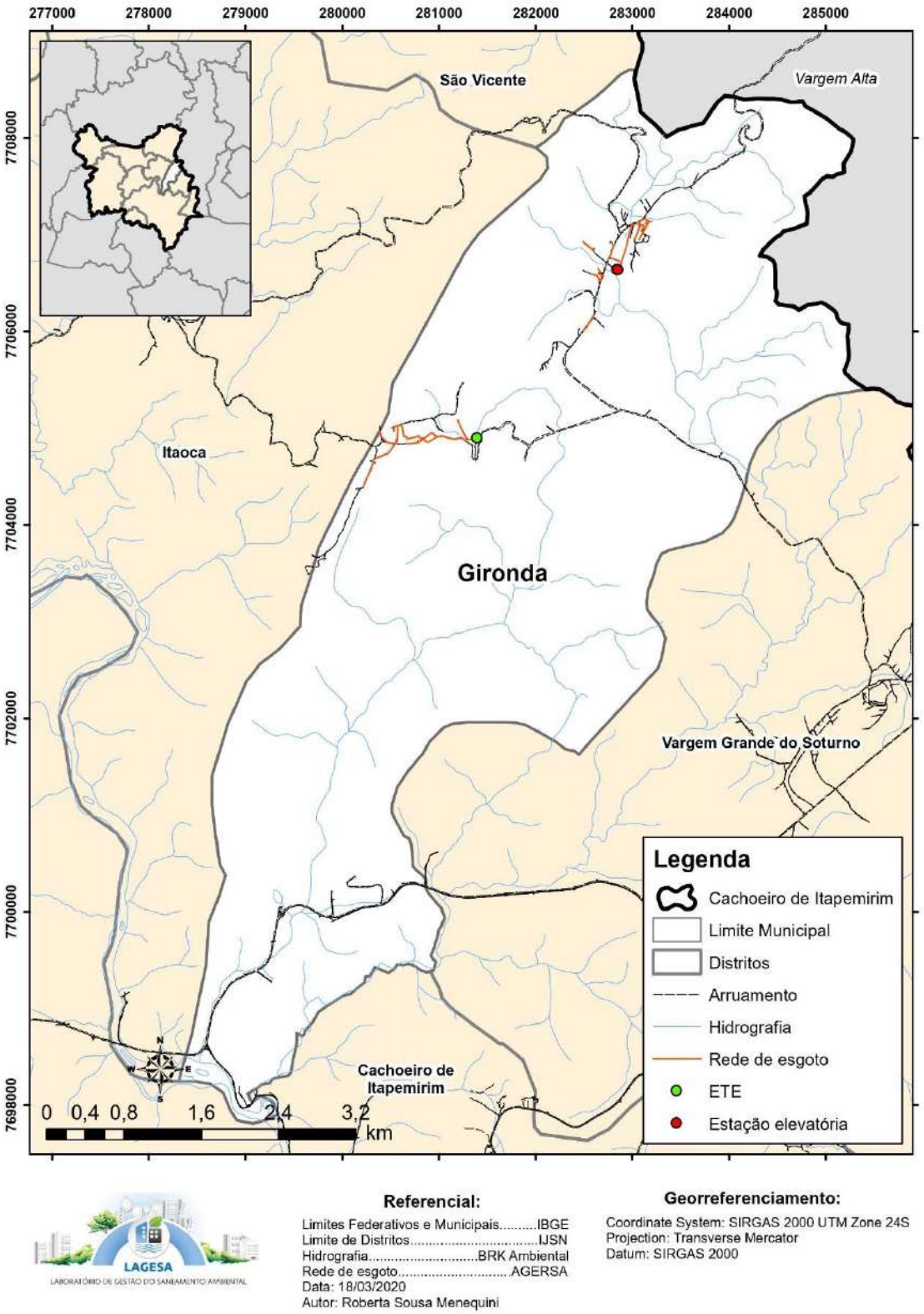
Fonte: Autoria própria.

Figura D-5 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Coutinho.



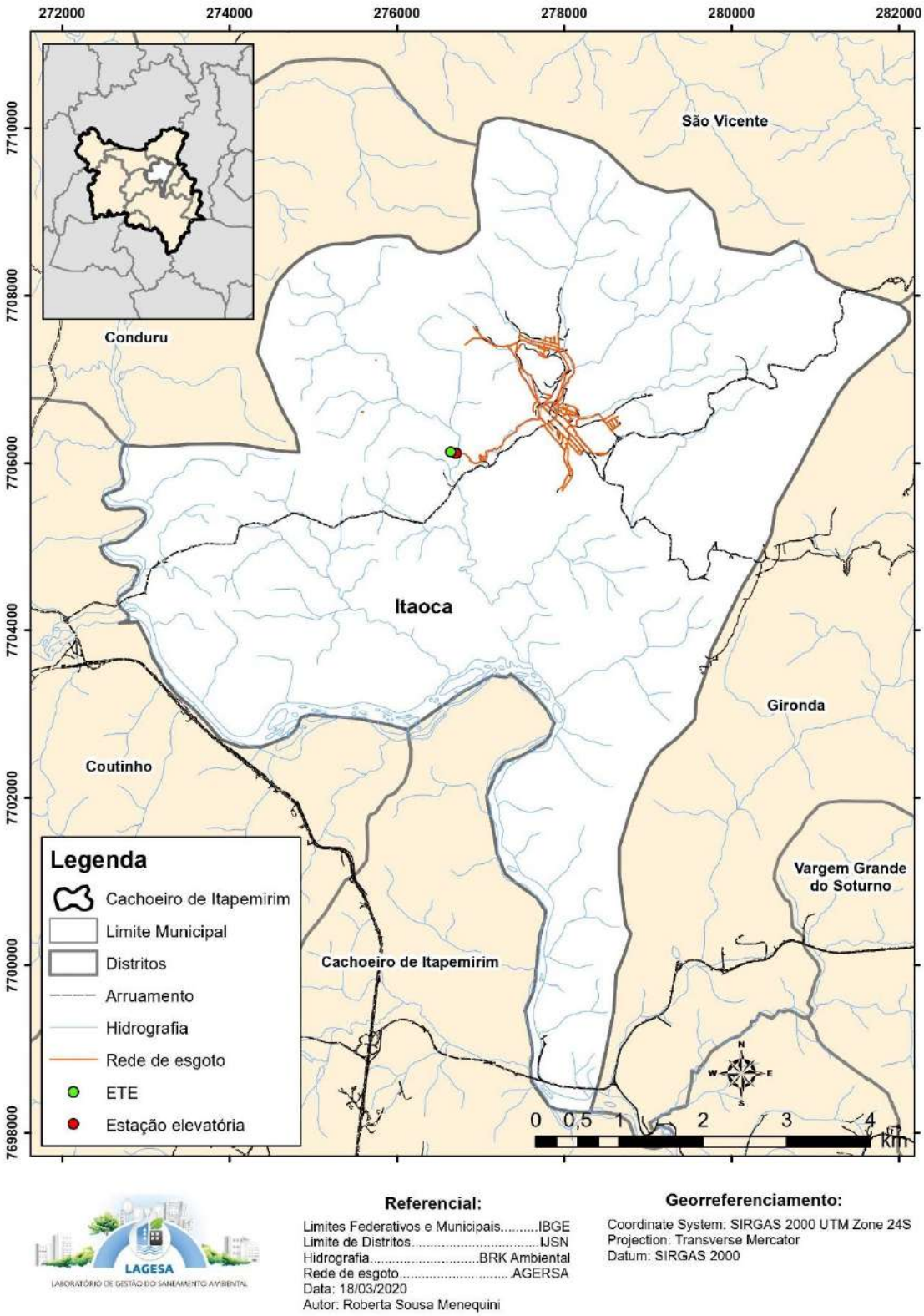
Fonte: Autoria própria.

Figura D-6 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Gironda.



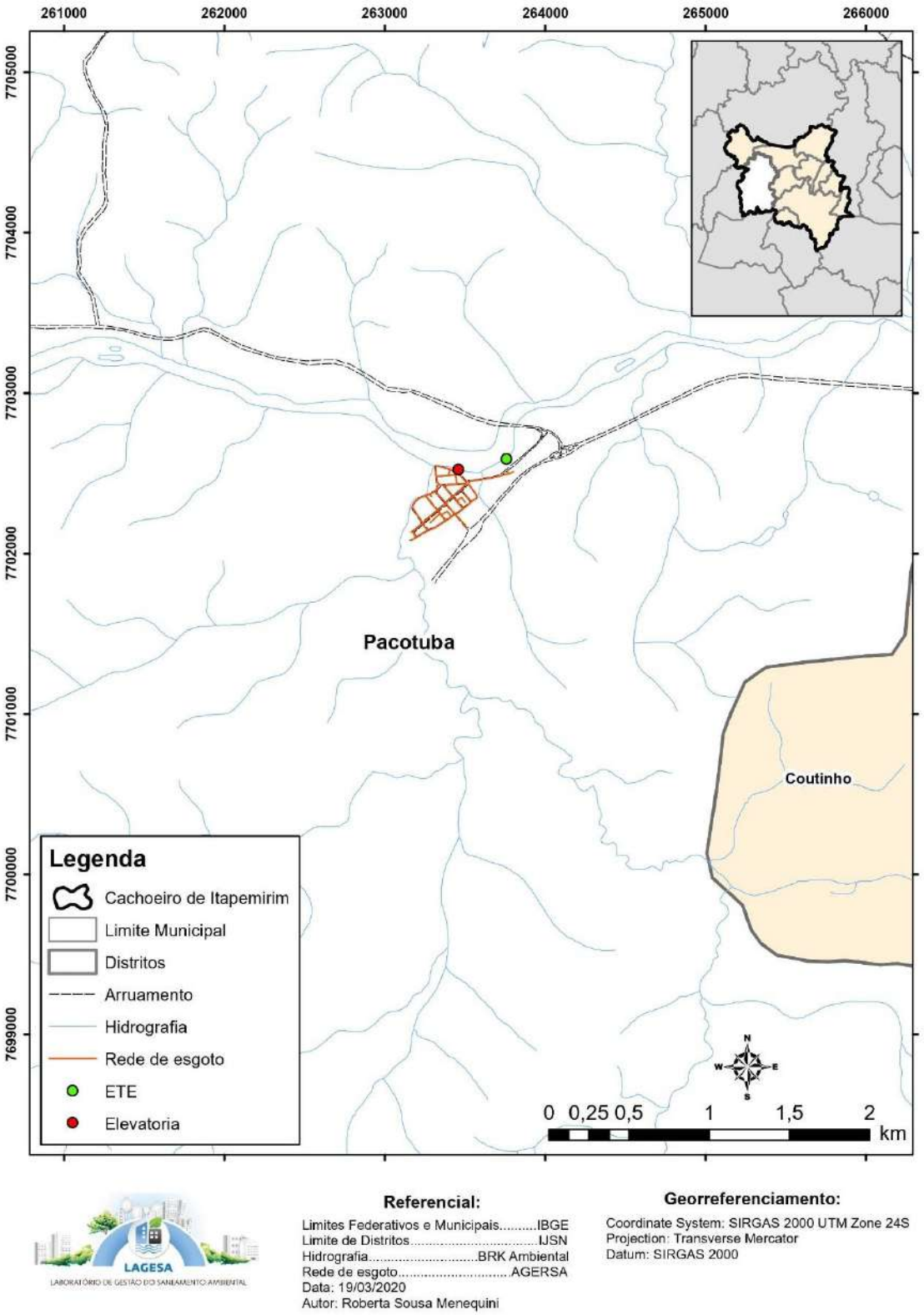
Fonte: Autoria própria.

Figura D-7 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Itaoca.



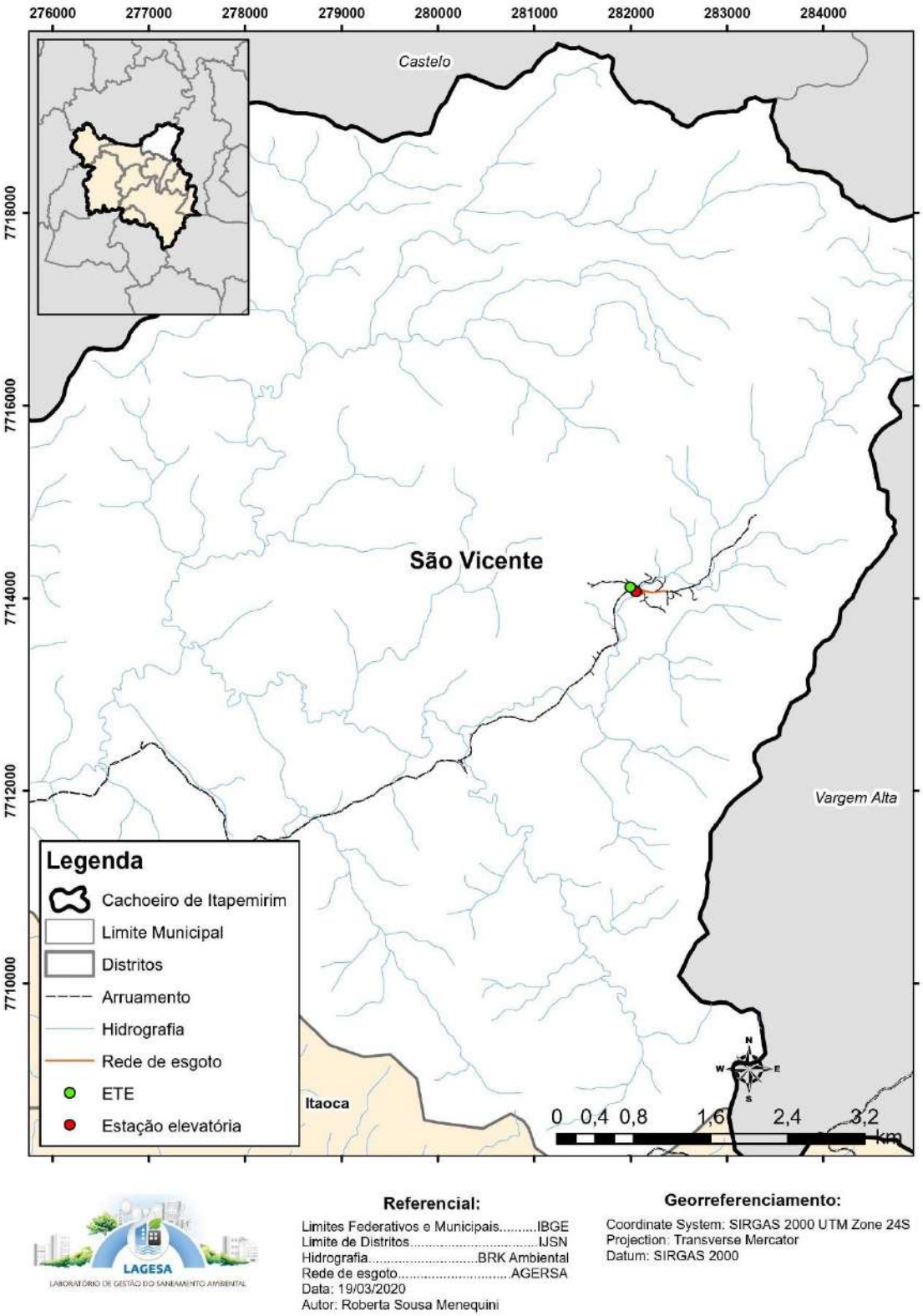
Fonte: Autoria própria.

Figura D-8 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Pacotuba.



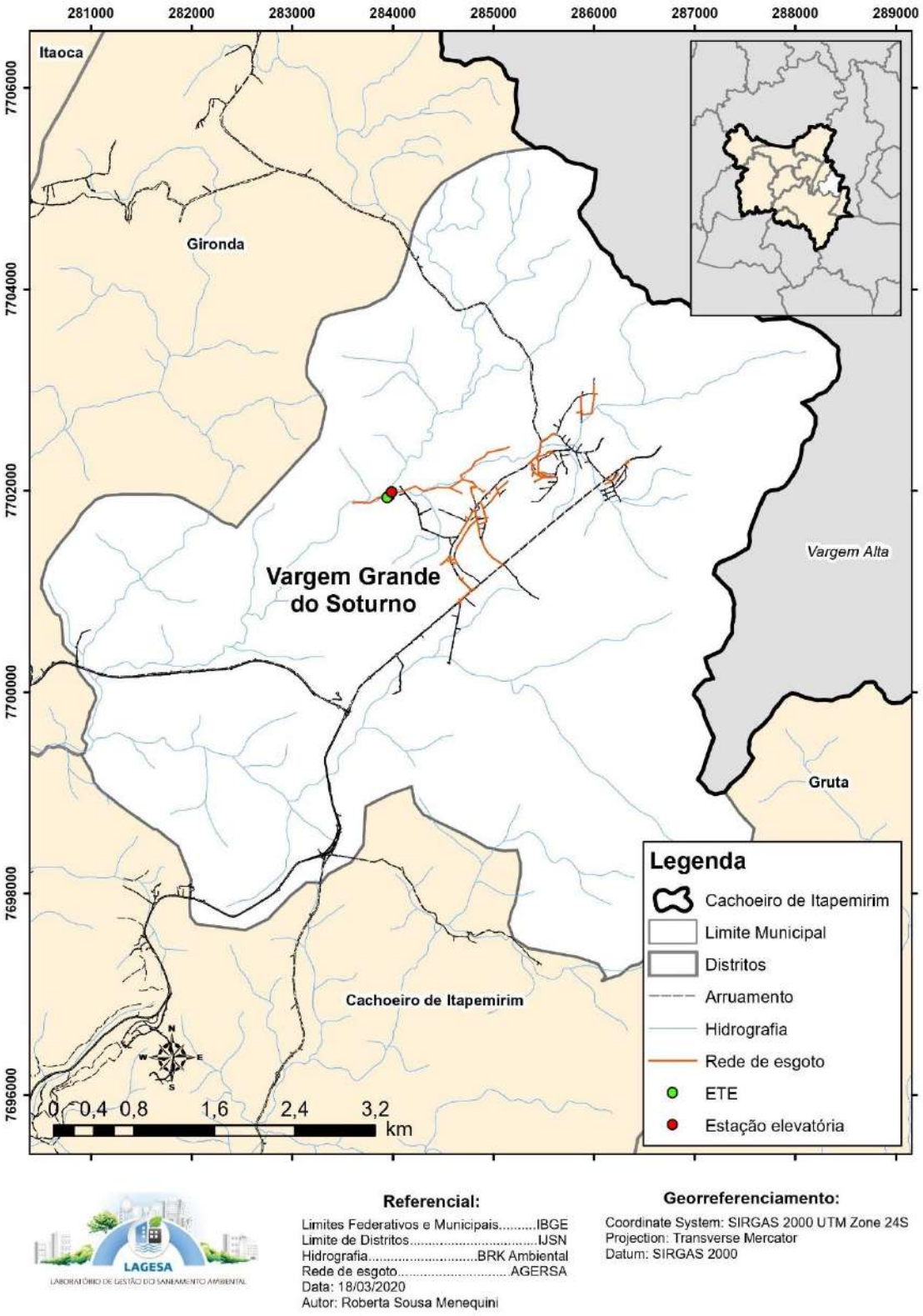
Fonte: Autoria própria.

Figura D-9 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito São Vicente.



Fonte: Autoria própria.

Figura D-10 - Sistema de esgotamento sanitário do distrito Vargem Grande do Soturno.



Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE E – DIAGNÓSTICO DA REDE COLETORA DA SEDE

O mapa adiante apresenta o diagnóstico da rede coletora de esgoto presente na Sede do município, conforme apresentado anteriormente na Figura 9-31, integrante do tópico “9.8 Áreas de risco de contaminação por efluentes sanitários”.

COLOCAR AQUI O MAPA EM A3 FEITO PELA LORENA

1 APÊNDICE F – ROTAS DA COLETA CONVENCIONAL

Quadro F-0-1 - Rota de coleta (diurno) – Dia par.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRROS/RUA
2	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	ILHA DA LUZ
		TEXEIRA LEITE
		VALÃO
		RODOVIA MAURO MIRANDA
		CORAMARA
		RUA LUIZ TINOCO DA FONSCECA
4	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	GILSON CARONE
		JARDIN AMÉRICA
		IBC
		LINHA VERMELHA
	SÓ ÁS 2ª FEIRAS	SANTA TEREZA (ROÇA) IBC
6	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	MONTE CRISTO
		ALTO MONTE CRISTO
		JARDIN ITAPEMIRIM
		SÃO LUCAS
	2ª FEIRAS	BOA ESPERANÇA (SEGUNDA)
8	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	SÃO LUCAS
		DR. LUIZ TINOCO DA FONSECA (BNH DE CIMA)
		AEROPORTO
	4ª FEIRAS	MOITÃOZINHO
58	**2ª FEIRAS**	R. JERÔNIMO RIBEIRO - AV. BERNARDO HORTA
		R:CEL. FRANCISCO BRAGA - R:CAPITÃO DESLANDES
		R:25 DE MARÇO - PÇ. JERONIMO MONTEIRO
		AV:BEIRA-RIO - MERCADO DA PEDRA - R:DR. DEOLINDO
		AV. UBALDO CAET.GONSALVES, LINHA VERM.(INDEPEND)
		ATÉ A RUA ETELVINA DE SOUZA.
		R:AMANCIO SILVA - R:LUDÁRIO DA FONSECA
10	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	CÓRREGO DOS MONOS

Quadro F-0-1 - Rota de coleta (diurno) – Dia par.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRROS/RUA
		LOTEAMENTO POR DO SOL
		RUY PINTO BANDEIRA
		MARCEL
		BOA VISTA
	2ª E 6ª FEIRAS	SANTA FÉ
		CORREGO DOS MONOS
		BEBEDOURO

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-2 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia par.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
2	2ª	60	13830	2	1
	4ª	60	8410	2	
	6ª	60	10350	2	
	Tot	**180**	**32590**	**6**	
4	2ª	60	14110	2	2
	4ª	50	9350	1	
	6ª	73	10040	2	
	Tot	**183**	**33500**	**5**	
6	2ª	60	16280	2	3
	4ª	50	9340	2	
	6ª	57	11360	2	
	Tot	**167**	**36980**	**6**	
8	2ª	84	14580	2	4
	4ª	45	8270	2	
58	6ª	45	10070	2	
	Tot	**174**	**32920**	**6**	
10	2ª	113	13080	2	5
	4ª	65	7020	2	
	6ª	55	9050	2	

Quadro F-0-2 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia par.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
	Tot	**233**	**29150**	**6**	
Total		**937**	**165.140**	**29**	

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-3 - Rota de coleta (diurno) – Dia ímpar.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
1	**3ª, 5ª E SABADOS**	VILLAGE DA LUZ (início: Rua Mariano Simão da Silva)
		RUBEM BRAGA
		BOM PASTOR
		CONJ. FÉ E RAÇA
	3ª E 5ª FEIRAS	RODOVIA MAURO MIRANDA
3	**3ª, 5ª E SABADOS**	MONTE BELO
		ALTO UNIÃO
		UNIÃO
		Nª Sª DA GLORIA
	3ª FEIRAS	TIJUCA
	5ª FEIRAS	PINICÃO, SAFRA 01, SAFRA 02 E GROTA FRIA
	SABADOS	SAFRA 01 / RODOVÍA MAURO MIRANDA MADUREIRA
5	**3ª FEIRAS**	ILHA DOS MEIRELES (TERÇA FEIRA)
	3ª, 5ª E SABADOS	ALTO AMARELO
		AMARELO
		SÃO GERALDO
	5ª FEIRAS	PEDRA DO CARAMBA
		CAMPO LEOPOLDINO
	3ª FEIRAS	RODOVIA MAURO MIRANDA
7	**3ª, 5ª E SABADOS**	ZUMBI
		EUCALIPTO
		BASILÉIA
		LINHA VERMELHA (TERÇA E QUINTA)
26	**3ª FEIRAS**	LINHA VERMELHA (TERÇA)

Quadro F-0-3 - Rota de coleta (diurno) – Dia ímpar.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
		CAMPO LEOPOLDINO
		BASILÉIA
		CIDADE ALTA
		RETA DAS FIMAS DE SOTURNO
		SÃO JOAQUIM
27	**5ª FEIRAS**	CIDADE ALTA
		ITABIRA
		GRUTA 1 E 2
		LAMEIRÃO
		POSTO DANTAS
28	**SABADOS**	LINHA VERMELHA (TERÇA)
		CAMPO LEOPOLDINO
		BASILÉIA
		CIDADE ALTA

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-4 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia ímpar.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
1	3ª	70	13.270	2	1
	5ª	7	7.850	2	
	Sab	70	6.850	2	
	Tot	**147**	**27.970**	**6**	
3	3ª	135	10.010	2	2
	5ª	75	7.030	1	
	Sab	75	5.800	1	
	Tot	**285**	**22.840**	**4**	
5	3ª	96	10.670	2	3
	5ª	65	8.500	1	
	Sab	55	7.000	1	
	Tot	**216**	**26.170**	**4**	

Quadro F-0-4 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Dia ímpar.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
7	3ª	96	10.670	2	4
	5ª	72	10.420	2	
	Sab	60	7.500	2	
	Tot	**228**	**28.590**	**2**	
26	3ª	111	11.170	2	5
27	5ª	100	5.260	1	
28	Sab	55	6.780	1	
	Tot	**266**	**23.210**	**4**	
Total		**1.142**	**128.780**	**20**	

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-5 - Rota de coleta (noturno) – Dia par.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
14	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	SUMARÉ
		AV. FRANSCISCO LACERDA DE AGUIAR (RODOVIÁRIA)
		SHOPPING SUL
		CENTRO
		GUANDO
		GILBERTO MACHADO (LADO- JARÁGUA)
		AV. JERONIMO RIBEIRO
		HOSPITAL INFANTIL (UNIMED)
		SANTA CASA
		BEIRA-RIO
16	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	N.S APARECIDA
		INDEPENDÊNCIA
		CORONEL BORGES
		SÃO LUIZ GONZAGA
		R. DR AMILCAR
		R. FIGLIUZZI
		AV. DR. UBALDO CAETANO GONÇALVES

Quadro F-0-5 - Rota de coleta (noturno) – Dia par.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
18	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	VILA RICA
		MARIA ORTIZ
20	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	SÃO FRANCISCO DE ASSIS
		OTTO MARINS
		ESTELITA COELHO
		SANTO ANTÔNIO
		NOVA BRASILIA
		AV. ARISTIDES CAMPOS (ATÉ TREVO DA SELITA)
22	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	PARQUE LARANJEIRAS
		A. SIMONATO
		CAIÇARA
		MARBRASA
24	**2ª, 4ª E 6ª FEIRAS**	CENTRO (UMA VOLTA)
		AV. BEIRA-RIO
		AV. SAMUEL LEVY
		AV. PINHEIRO JUNIOR
		R. MOREIRA
		HOSPITAL EVANGÉLICO
		R. CORONEL BORGES
		R. AMANCIO SILVA
		R. DR DEOLINDO
		HORTIFRUTI
		MERCADO DA PEDRA
		AV. JONES DOS SANTOS NEVES
		WALDIR FURTADO AMORIM (BAIRRO BNH)

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

2

Quadro F-0-6 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (noturno) – Dia par.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
14	2ª	77	15090	2	1
	4ª	58	11170	2	
	6ª	83	11470	2	
	Tot	**218**	**37730**	**6**	
16	2ª	98	13300	2	2
	4ª	57	8650	2	
	6ª	56	8720	2	
	Tot	**211**	**30670**	**6**	
18	2ª	75	13700	2	3
	4ª	55	7860	2	
	6ª	55	9750	2	
	Tot	**185**	**31310**	**6**	
20	2ª	72	13670	2	4
	4ª	50	10140	2	
	6ª	87	10610	2	
	Tot	**209**	**34420**	**6**	
22	2ª	66	14390	2	5
	4ª	61	10700	2	
	6ª	64	8970	2	
	Tot	**191**	**34060**	**6**	
24	2ª	61	16922	2	
	4ª	61	11680	2	
	6ª	61	12306	2	
	Tot	**183**	**40908**	**6**	
Tot		**1197**	**209098**	**36**	

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-7 - Rota de coleta (noturno) – Dia ímpar.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
15	**3ª, 5ª E SABADOS**	AQUIDABAN
		(CAETÉ)
		SAMUEL LEVY
		PINHEIRO JUNIOR
		CENTRO
		HOSPITAL INFANTIL (UNIMED)
		SANTA CASA
		AV. JONES DOS SANTOS NEVES
		CASA GRANDE
		BEIRA-RIO
17	**3ª, 5ª E SABADOS**	ARARIGUABA
		BELA VISTA
		COSTA E SILVA
		BAIMINAS
		AMARAL
		R. CORONEL BORGES
		25 DE MARÇO
		R. AMANCIO SILVA
		RUA. DR. DEOLINDO
19	**3ª, 5ª E SABADOS**	FERROVIÁRIOS
		SANTA CECÍLIA
		Nª Sª DA PENHA
		SANTA HELENA
		IBITIQUARA
		AV. UBALDO CAETANO GONÇALVES
21	**3ª, 5ª E SABADOS**	AQUIDABAN
		ABELARDO MACHADO
		NOVO PARQUE
		NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
		AV. CARLOS LINDEMBERGUE
23	**3ª E 5ª FEIRAS**	RECANTO
		SHOPPING SUL
		GILBERTO MACHADO (**PARTE DA TV GAZETA**)

Quadro F-0-7 - Rota de coleta (noturno) – Dia ímpar.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
		CONDOMÍNIO MONTANHA
25	**3ª E 5ª FEIRAS**	AV. FRANSCISCO LACERDA DE AGUIAR
		AV. JERÔNIMO RIBEIRO
		FERROVIÁRIOS (PARTE DO DETRAN)
		HOSPITAL EVANGÉLICO
		R. JOSÉ ROSA MACHADO
		ABELARDO MACHADO (PARTE DA ESCOLA)
		INDEPENDÊNCIA
		HOTIFRUTI
		MERCADO DA PEDRA

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-8 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (noturno) – Dia ímpar.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
15	3ª	75	14300	2	1
	5ª	52	10140	2	
	Sab	45	10300	2	
	Tot	**172**	**34740**	**6**	
17	3ª	88	10530	2	2
	5ª	60	8920	2	
	Sab	55	8880	2	
	Tot	**203**	**28330**	**6**	
19	3ª	78	13350	2	3
	5ª	55	8350	2	
	Sab	55	10170	2	
	Tot	**188**	**31870**	**6**	
21	3ª	74	13600	2	4
	5ª	55	8930	2	
	Sab	54	9560	2	
	Tot	**183**	**32090**	**6**	

Quadro F-0-8 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (noturno) – Dia ímpar.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
23	3ª	67	13370	2	5
	5ª	52	8870	2	
	Sab	53	8470	2	
	Tot	**172**	**30710**	**6**	
25	3ª	67	13370	2	
	5ª	52	8870	2	
	Sab	53	8470	2	
	Tot	**172**	**30710**	**6**	
Tot		**1090**	**188450**	**36**	

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-9 - Rota de coleta (diurno) – Interior.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
29	**2ª E 5ª FEIRAS**	SAMBRA
		SOTURNO
		GIRONDA
		MONTE LIBANO
	5ª FEIRAS	ALTO MOLEDO
30	**3ª FEIRAS**	COUTINHO
		CONDURU
		CAMPOS ELISIOS
		BURARAMA
		JACU
		PACOTUBA
		RESERVA CAFUNDÓ (15 EM 15 DIAS)
		BREJO DAS GALINHAS (15 EM 15 DIAS)
	6ª FEIRAS	COUTINHO
		CONDURU
		CAMPOS ELISIOS
		BURARAMA

Quadro F-0-9 - Rota de coleta (diurno) – Interior.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
		PACOTUBA
31	**4ª FEIRAS**	SÃO VICENTE
		CACHOEIRA ALTA
		ITAOCA PEDRA
ROTADINT4	**AOS SÁBADOS**	ITAOCA

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-10 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens (diurno) – Interior.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
29	2ª	141	12607	2	**6**
	5ª	141	12132	1	
	Tot	**282**	**24739**	**3**	
30	3ª	186	9580	1	
	6ª	150	9580	1	
	Tot	**336**	**19160**	**2**	
31	4ª	173	9530	1	
ROTADINT4	Sab	73	7241	1	
	Tot	**246**	**16771**	**2**	
Total		**864**	**60.670**	**6**	

2 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-11 - Rota de coleta – Domingo.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
ROTADOM	**AOS DOMINGOS**	RUA SETE DE SETEMBRO
		RUA SIQUEIRA LIMA
		AV. BEIRA RIO
		DADALTO ATÉ ILHA DA LUZ

Quadro F-0-11 - Rota de coleta – Domingo.

SETOR	FREQUÊNCIA	BAIRRO/RUA
		AV. BERNARDO HORTA
		RUA CEL FRANCISCO BRAGA
		RUA CAPITÃO DESLANDES
		RUA COSTA PEREIRA
		RUA JERONIMO RIBEIRO
		RUA DONA JOANA
		CATEDRAL ATÉ O FINAL RETA AMARELO
		SHOPPING CACHOEIRO ATÉ A ILHA
		RUA SAMUEL LEVY
		RUA PINHEIRO JUNIOR
		RUA MOREIRA
		RUA CORONEL BORGES ATÉ O FINAL DO BAIMINAS
		RUA AMANCIO SILVA
		RUA DR. DEOLINDO PERIM
		RUA 25 DE MARÇO
		AV. MONTE CASTELO
		RUA JOSE FELIX CHEIM
		SUBIDA DO CRISTO REI ATÉ O DETRAN
		LINHA VERMELHA

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

Quadro F-0-12 – Relatório de distância percorrida, quantidade coletada e número de viagens – Domingo.

SETOR	SEMANA	DISTÂNCIA (km)	MASSA (kg)	VIAGENS	N.º CAMINHÕES
ROTADOM	DOM	40	2500	1	1
Total		**40**	**2500**	**1**	

Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMSUR (2019).

APÊNDICE G – ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Tabela G-0-1 – Estimativa de geração de RDU para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito.

Ano	Cachoeiro de Itapemirim	Geração de RDU (toneladas/ano)										
		Sede	Itaoca	Vargem Grande do Soturno	Gironda	Córrego dos Monos	Gruta	Conduru	Pacotuba	São Vicente	Burarama	Coutinho
		86,7%	2,9%	2,3%	1,4%	1,2%	0,6%	1,4%	1,4%	0,8%	0,7%	0,7%
2020	**42.305,48**	36.664,42	1.212,20	978,94	581,48	502,17	234,60	609,78	593,29	334,41	311,02	283,17
2021	**42.559,82**	36.884,84	1.219,49	984,83	584,98	505,19	236,01	613,44	596,86	336,42	312,89	284,87
2022	**42.816,52**	37.107,32	1.226,85	990,77	588,51	508,24	237,43	617,14	600,46	338,45	314,77	286,59
2023	**43.075,40**	37.331,68	1.234,26	996,76	592,07	511,31	238,87	620,88	604,09	340,49	316,68	288,32
2024	**43.336,84**	37.558,26	1.241,76	1.002,81	595,66	514,41	240,32	624,64	607,76	342,56	318,60	290,07
2025	**43.600,46**	37.786,73	1.249,31	1.008,91	599,28	517,54	241,78	628,44	611,45	344,64	320,54	291,83
2026	**43.803,46**	37.962,66	1.255,13	1.013,60	602,07	519,95	242,91	631,37	614,30	346,25	322,03	293,19
2027	**44.007,83**	38.139,78	1.260,98	1.018,33	604,88	522,38	244,04	634,31	617,17	347,87	323,53	294,56
2028	**44.213,59**	38.318,11	1.266,88	1.023,10	607,71	524,82	245,18	637,28	620,05	349,49	325,04	295,94
2029	**44.420,73**	38.497,63	1.272,81	1.027,89	610,56	527,28	246,33	640,27	622,96	351,13	326,57	297,33
2030	**44.629,46**	38.678,52	1.278,79	1.032,72	613,43	529,76	247,49	643,27	625,88	352,78	328,10	298,72
2031	**44.780,12**	38.809,09	1.283,11	1.036,20	615,50	531,54	248,32	645,45	628,00	353,97	329,21	299,73
2032	**44.931,78**	38.940,53	1.287,46	1.039,71	617,58	533,34	249,16	647,63	630,12	355,17	330,32	300,75
2033	**45.084,02**	39.072,47	1.291,82	1.043,24	619,67	535,15	250,01	649,83	632,26	356,37	331,44	301,76
2034	**45.237,26**	39.205,27	1.296,21	1.046,78	621,78	536,97	250,86	652,04	634,41	357,58	332,57	302,79
2035	**45.391,08**	39.338,59	1.300,62	1.050,34	623,89	538,80	251,71	654,25	636,56	358,80	333,70	303,82
2036	**45.489,81**	39.424,15	1.303,45	1.052,63	625,25	539,97	252,26	655,68	637,95	359,58	334,43	304,48
2037	**45.588,94**	39.510,06	1.306,29	1.054,92	626,61	541,14	252,81	657,10	639,34	360,36	335,15	305,14
2038	**45.688,27**	39.596,15	1.309,13	1.057,22	627,98	542,32	253,36	658,54	640,73	361,15	335,88	305,81
2039	**45.788,18**	39.682,74	1.312,00	1.059,53	629,35	543,51	253,91	659,98	642,13	361,94	336,62	306,48
2040	**45.888,10**	39.769,33	1.314,86	1.061,84	630,73	544,70	254,47	661,42	643,53	362,73	337,35	307,15

Fonte: Autoria própria.

Tabela G-0-2 - Estimativa de geração de RCC para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por classes.

Ano	TOTAL (t/ano)	Geração de RCC (toneladas/ano)				Rejeitos (t/ano)
		A	B	C	D	
	100%	80%	15%	2,50%	0,20%	2,30%
2020	48.091,97	38.473,58	7.213,80	1.202,30	96,18	1.106,12
2021	48.381,10	38.704,88	7.257,16	1.209,53	96,76	1.112,77
2022	48.672,91	38.938,33	7.300,94	1.216,82	97,35	1.119,48
2023	48.967,20	39.173,76	7.345,08	1.224,18	97,93	1.126,25
2024	49.264,41	39.411,52	7.389,66	1.231,61	98,53	1.133,08
2025	49.564,08	39.651,26	7.434,61	1.239,10	99,13	1.139,97
2026	49.794,84	39.835,87	7.469,23	1.244,87	99,59	1.145,28
2027	50.027,17	40.021,74	7.504,08	1.250,68	100,05	1.150,62
2028	50.261,07	40.208,86	7.539,16	1.256,53	100,52	1.156,00
2029	50.496,55	40.397,24	7.574,48	1.262,41	100,99	1.161,42
2030	50.733,82	40.587,06	7.610,07	1.268,35	101,47	1.166,88
2031	50.905,09	40.724,07	7.635,76	1.272,63	101,81	1.170,82
2032	51.077,49	40.861,99	7.661,62	1.276,94	102,15	1.174,78
2033	51.250,56	41.000,45	7.687,58	1.281,26	102,50	1.178,76
2034	51.424,75	41.139,80	7.713,71	1.285,62	102,85	1.182,77
2035	51.599,62	41.279,70	7.739,94	1.289,99	103,20	1.186,79
2036	51.711,86	41.369,49	7.756,78	1.292,80	103,42	1.189,37
2037	51.824,54	41.459,63	7.773,68	1.295,61	103,65	1.191,96
2038	51.937,45	41.549,96	7.790,62	1.298,44	103,87	1.194,56
2039	52.051,04	41.640,83	7.807,66	1.301,28	104,10	1.197,17
2040	52.164,62	41.731,70	7.824,69	1.304,12	104,33	1.199,79

Fonte: Autoria própria.

Tabela G-0-3 - Estimativa de geração de RCC para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito.

Ano	Geração de RCC (toneladas/ano)										
	Sede	**Itaoca**	**Vargem Grande do Soturno**	**Gironda**	**Córrego dos Monos**	**Gruta**	**Conduru**	**Pacotuba**	**São Vicente**	**Burarama**	**Coutinho**
	86,7%	**2,9%**	**2,3%**	**1,4%**	**1,2%**	**0,6%**	**1,4%**	**1,4%**	**0,8%**	**0,7%**	**0,7%**
2020	41.679,34	1.378,01	1.112,84	661,02	570,86	266,69	693,18	674,44	380,15	353,56	321,90
2021	41.929,91	1.386,29	1.119,53	664,99	574,29	268,29	697,35	678,50	382,43	355,68	323,83
2022	42.182,82	1.394,65	1.126,28	669,00	577,75	269,91	701,56	682,59	384,74	357,83	325,79
2023	42.437,86	1.403,09	1.133,09	673,05	581,25	271,54	705,80	686,72	387,07	359,99	327,76
2024	42.695,44	1.411,60	1.139,97	677,13	584,77	273,19	710,08	690,88	389,42	362,18	329,75
2025	42.955,15	1.420,19	1.146,90	681,25	588,33	274,85	714,40	695,09	391,79	364,38	331,75
2026	43.155,14	1.426,80	1.152,24	684,42	591,07	276,13	717,73	698,32	393,61	366,07	333,30
2027	43.356,50	1.433,46	1.157,62	687,62	593,83	277,42	721,08	701,58	395,45	367,78	334,85
2028	43.559,21	1.440,16	1.163,03	690,83	596,60	278,71	724,45	704,86	397,29	369,50	336,42
2029	43.763,29	1.446,91	1.168,48	694,07	599,40	280,02	727,84	708,16	399,16	371,23	337,99
2030	43.968,92	1.453,71	1.173,97	697,33	602,22	281,34	731,26	711,49	401,03	372,98	339,58
2031	44.117,35	1.458,61	1.177,94	699,68	604,25	282,29	733,73	713,89	402,39	374,24	340,73
2032	44.266,76	1.463,55	1.181,92	702,05	606,29	283,24	736,21	716,31	403,75	375,50	341,88
2033	44.416,76	1.468,51	1.185,93	704,43	608,35	284,20	738,71	718,74	405,12	376,78	343,04
2034	44.567,72	1.473,50	1.189,96	706,83	610,42	285,17	741,22	721,18	406,49	378,06	344,21
2035	44.719,27	1.478,51	1.194,01	709,23	612,49	286,14	743,74	723,63	407,88	379,34	345,38
2036	44.816,54	1.481,73	1.196,60	710,77	613,82	286,76	745,36	725,21	408,76	380,17	346,13
2037	44.914,20	1.484,96	1.199,21	712,32	615,16	287,38	746,98	726,79	409,65	381,00	346,88
2038	45.012,06	1.488,19	1.201,82	713,87	616,50	288,01	748,61	728,37	410,55	381,83	347,64
2039	45.110,50	1.491,45	1.204,45	715,43	617,85	288,64	750,25	729,96	411,44	382,66	348,40
2040	45.208,94	1.494,70	1.207,08	717,00	619,20	289,27	751,88	731,56	412,34	383,50	349,16

Fonte: Autoria própria.

Tabela G-0-4 - Estimativa de geração de RSS para o município de Cachoeiro de Itapemirim, em toneladas por ano, discriminado por distrito

Ano	Geração de RSS (toneladas/ano)											
	Cachoeiro de Itapemirim	**Sede**	**Itaoca**	**Vargem Grande do Soturno**	**Gironda**	**Córrego dos Monos**	**Gruta**	**Conduru**	**Pacotuba**	**São Vicente**	**Burarama**	**Coutinho**
		86,7%	**2,9%**	**2,3%**	**1,4%**	**1,2%**	**0,6%**	**1,4%**	**1,4%**	**0,8%**	**0,7%**	**0,7%**
2020	**474,19**	410,96	13,59	10,97	6,52	5,63	2,63	6,83	6,65	3,75	3,49	3,17
2021	**477,04**	413,43	13,67	11,04	6,56	5,66	2,65	6,88	6,69	3,77	3,51	3,19
2022	**479,92**	415,92	13,75	11,11	6,60	5,70	2,66	6,92	6,73	3,79	3,53	3,21
2023	**482,82**	418,44	13,83	11,17	6,64	5,73	2,68	6,96	6,77	3,82	3,55	3,23
2024	**485,75**	420,98	13,92	11,24	6,68	5,77	2,69	7,00	6,81	3,84	3,57	3,25
2025	**488,70**	423,54	14,00	11,31	6,72	5,80	2,71	7,04	6,85	3,86	3,59	3,27
2026	**490,98**	425,51	14,07	11,36	6,75	5,83	2,72	7,08	6,89	3,88	3,61	3,29
2027	**493,27**	427,50	14,13	11,41	6,78	5,86	2,74	7,11	6,92	3,90	3,63	3,30
2028	**495,58**	429,50	14,20	11,47	6,81	5,88	2,75	7,14	6,95	3,92	3,64	3,32
2029	**497,90**	431,51	14,27	11,52	6,84	5,91	2,76	7,18	6,98	3,94	3,66	3,33
2030	**500,24**	433,54	14,33	11,58	6,88	5,94	2,77	7,21	7,02	3,95	3,68	3,35
2031	**501,93**	435,00	14,38	11,61	6,90	5,96	2,78	7,23	7,04	3,97	3,69	3,36
2032	**503,63**	436,47	14,43	11,65	6,92	5,98	2,79	7,26	7,06	3,98	3,70	3,37
2033	**505,33**	437,95	14,48	11,69	6,95	6,00	2,80	7,28	7,09	3,99	3,72	3,38
2034	**507,05**	439,44	14,53	11,73	6,97	6,02	2,81	7,31	7,11	4,01	3,73	3,39
2035	**508,77**	440,93	14,58	11,77	6,99	6,04	2,82	7,33	7,14	4,02	3,74	3,41
2036	**509,88**	441,89	14,61	11,80	7,01	6,05	2,83	7,35	7,15	4,03	3,75	3,41
2037	**510,99**	442,86	14,64	11,82	7,02	6,07	2,83	7,37	7,17	4,04	3,76	3,42
2038	**512,11**	443,82	14,67	11,85	7,04	6,08	2,84	7,38	7,18	4,05	3,76	3,43
2039	**513,23**	444,79	14,71	11,88	7,05	6,09	2,85	7,40	7,20	4,06	3,77	3,44
2040	**514,35**	445,76	14,74	11,90	7,07	6,11	2,85	7,41	7,21	4,07	3,78	3,44

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE H – ROTAS DA COLETA SELETIVA

Os quadros adiante apresentam as rotas da coleta seletiva por dia da semana, com base em dados fornecidos pela SEMMA (2019).

Quadro H-0-1 - Rota de coleta seletiva na segunda-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
PARAÍSO	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	PEV	R. Rodrigues Alves	Na Pracinha/Quadra	Empresa
	HORTI FRUIT FASSARELA - EMPRESA	R. Euclides da Cunha	99972-1958	**Prefeitura**
	EMEB PEDRO NOLASCO	R. Edmundo dos Santos	3521-6520	Empresa
	EMEB VALDY FREITAS	R. João Fassarela	3517-9664 / 3522-5266	Empresa
	Res. VERDES ARES – PARAÍSO	R: Vicente Garambone, 61	28-099901-9321	Empresa
SÃO GERALDO	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	PEV	R. João Sasso	Prx. ao CMU	Empresa
	EMEB JENNY GUÁRDIA	R. João Sasso	3522-8405 / 3517-0113	Empresa
	BAR HORA EXTRA	R: João Sasso	Prox. CMU	Empresa
MONTE BELO	EMEB IRMÃ MARGARIDA	R. Leonardo Melo da Silva	3518-5890	Empresa
ALTO UNIÃO	EMEB MONTEIRO LOBATO	R. Emílio Coelho da Rocha	3522-8238 / 3521-8232	Empresa
	EMEB MARIA DAS NEVES	R. José Nunes Sobrinho	3522-8045 / 3521-1803	Empresa
	PETRUS MINERAÇÃO - EMPRESA	Estrada da Tijuca	3531-1400 / 98816-0923	Empresa
SAFRA	VITORIA DIESEL - EMPRESA	Rod. Eng. Fabiano Vivácqua	2101-2380	Empresa
	OLLEN INTERNATIONAL - EMPRESA	Rod. Eng. Fabiano Vivácqua		Empresa
ARARIGUABA	EMEB SATURNINO RANGEL	R. Sebastião Castilho	99971-9009 (Letícia)	Empresa
	PEV	R. Amâncio Silva	Ao lado do Superm. Calvi	Empresa
BELA VISTA	EMEB CARIM TANURE	R. Alfredo Martins Amaral	99883-2307	Empresa
	PEV	R. Olívia das Dores Rodrigues	No ponto final	Empresa
BAIMINAS	EMEB OSWALDO MACHADO	R. Dr. Deolindo	3522-8286 / 3521-8088	Empresa
	PEV	R: Jorge Marcondes de Souza	Pacinha do ITA	Empresa
AMARAL	PEV	R. Prof. Gilceu Machado	Na pracinha	Empresa
	EMEB ZENI PIRES	R. Cel. Lincon Vieira Rezende	3522-8291 / 3521-7720	Empresa
SÃO JOAQUIM	EMEB Mª DAS GRAÇAS FELIPPE	Avenida Principal	3511-6010	Empresa

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

Quadro H-0-2 - Rota de coleta seletiva na terça-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
CORAMARA	EMEB PROF. DEUSDEDIT BATISTA	R. Corinta Gomes da Silva	3526-8635 / 3521-9352	Empresa
	CEASA-ES - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	3521-9070	Empresa
	MAGNUS MOTEL - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	3511-1525	Empresa
	BRK - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	2101-3384	Empresa
	PEV	R. Corinta Gomes da Silva	Prx. a EMEB Deusdet Batista	Empresa
CENTRAL PARQUE	ELROMA - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	Em frente a Topázio Granitos	Empresa
GILSON CARONE	EMEB PADRE GINO ZATELLI	R. Geraldo Ambrósio	3526-8747 / 3521-8584	Empresa
	EMEB DRª RITA DE CÁSSIA	R. Marcionilio Alves	3526-8841 / 3526-8164	Empresa
	PEV	Av. Theodorico de A. Ferraço	Prx. ao Supermercado Carone	Empresa
VALÃO	EMEB MARIA DAS DORES	R. Euclides Baptista Gomes	3522-8657 / 3517-0187	Empresa
TEIXEIRA LEITE	EMEB ELÍSIO CORTE IMPERIAL	R. Miguel Dias Jacques	3522-8898 / 3521-8112	Empresa
	CAPEL PEÇAS - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	3511-3896	Empresa
	DISTRIB. EMANUEL - EMPRESA	Rod. Mauro Miranda Madureira	Ao lado do Posto Guandu 99942-9191 (Vanessa)	Empresa
	PEV	R. Maurílio Correa	Prx. a EMEB Elísio C. I.	Empresa
ILHA DA LUZ	EMEB MÁRIO AUGUSTO ROCHA	R. Maurílio Coelho	3522-8120 / 3511-2100	Empresa
	BRK - EMPRESA	Praça Alvim Silveira	2101-3384	Empresa
VILA RICA	EMEB ANÍSIO RAMOS	R. Antônio Pedro Carleto	3155-5395 / 3518-0477	Empresa
	PET SHOP - EMPRESA	Av. N. S.da Consolação		**Prefeitura**
	PEV	R. Gen. Ozires de A. Freitas	Na pracinha	Empresa
	APRISCO REI DAVI	R. Acácio Dutra de Oliveira	Casa com portão branco 3522-2417 (Leonardo)	**Prefeitura**
OTTO MARINS	EMEB ALAIR TURBAY BAIÃO	R. Mileto Louzada	3521-2262	Empresa
ZUMBI	EMEB JULIETA DEPS TALLON	R. Oswaldo Malfacini	3522-8444 / 3521-5912	Empresa
	EMEB NORMÍLIA DA CUNHA	R. Lourival da Silva	3521-9956 / 3517-0161	Empresa
	EMEB PROFª IDALINA DA CUNHA	R. Edith Santana Machado	3522-8595	Empresa
	EMEB GOVERNADOR EURICO	R. Waldemir Simões	3522-8150 / 3517-0019	Empresa
PARQUE LARANJEIRAS	EMEB PRª LUCILLA ARAÚJO	R. Maria Rosa Brum de Matos	3526-8684 / 3521-8468	Empresa

Quadro H-0-2 - Rota de coleta seletiva na terça-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
AGOSTINHO SIMONATO	PEV	R. Paulina Simonato	Prx. a antiga creche	Empresa
	EMEB N. SENHORA DAS GRAÇAS	R. Regina Piassarolo	3526-8621 / 3521-9360	Empresa
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	EMEB SÃO FRANC. DE ASSIS	R. Santino Samuel de Aguiar	3526-8719 / 3521-8464	Empresa
MARIA ORTIZ	PEV	R. Brício Mesquita	Em frente ao Posto de Saúde	Empresa
SANTO ANTÔNIO	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
NOVA BRASÍLIA	PEV	R: Nélio Boreli	Em Frente Ginásio de Esportes	Empresa

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

Quadro H-0-3 - Rota de coleta seletiva na quarta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
GILBERTO MACHADO	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	RODOVIÁRIA - EMPRESA	Av. Franc. Lacerda de Aguiar	3521-5755 / 99909-4872 (Adriano)	Empresa
	PEV	R. Praça Portinari	Prç. dos Macacos - Molinas	Empresa
	PEV	Av. Cristiano Dias Lopes	Pç. Subida Jaraguá	Empresa
	SEMAD - PMCI	Av. Brahin Antonio Seder	3155-5382	Empresa
	UNIMED - EMPRESA	Praça Gilberto Machado	2101-4200	Empresa
	UNIMED ADMINISTRATIVO - EMP.	Av. Franc. Lacerda de Aguiar	99252-5154 (Gustavo)	**Prefeitura**
	ED. TERRAZZI VERDI	R: Papa João XXIII	Pç.dos Macacos – Sebastião 99885-4111	**Empresa**
	ED. SAVEIRO	R. Geralda Furtado Oliveira		Empresa
	ED. GOMES KALE	R. Ancilócio Braga	Depois da Barezy	Empresa
	ED. ESCUNA	R. São Paulo		Empresa
	ED. VELEIROS	Av. Cristiano Dias Lopes		Empresa
	ED. LA CORUNA	Av Cristiano Dias Lopes		Empresa
	ED. VENEZA	R. Amelio Ronqueti		Empresa
	ED. AÇUCENA	Av. Cristiano Dias Lopes		Empresa
	COND. HUPPER HILL	R. Mario Augusto de Moraes		Empresa
	COND. MONTE BIANCO	R. Juarez Teixeira		Empresa
	ED. PORTINARE	R. Papa João XXIII		Empresa
	ED. BELLA VUE	R. Konrad Adenauer		Empresa
	ED. GALEÃO	R. Konrad Adenauer	99982-6142 / 3015-7999 (Valter)	Empresa
	MONTANHA RESIDENCIAL	R. Clarice Toledo de Carvalho		Empresa
	ED. PORTO FINO	Av. Cristiano Dias Lopes		Empresa
	ED. FLAMBOYANT	Av. Cristiano Dias Lopes	99885-4291 (Wellington)	Empresa
AMARELO	PEV	Praça Jorge Meneguelli	Prx. Padaria Brasil	Empresa

Quadro H-0-3 - Rota de coleta seletiva na quarta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	RESIDÊNCIA GISELLE SOBROSA	R. Dr. Justino Hemerly, n.º 79	99222-9296 (Giselle)	Empresa
	PEV	R. Dr. Justino Hemerly	Lateral da Prç. da AMOBAM	Empresa
	STILLUS ALUMINIO - EMPRESA	R. Costa Pereira	3521-7480	Empresa
ALTO AMARELO	EMEB VIRGÍNIA ATHAYDE COELHO	R. Cel Jarbas Athayde Coelho	3522-8166 / 3517-0184	Empresa
CAMPO LEOLPOLDINA	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	PEV	R. Laudelina Louzada	Ao lado do Colégio IPE	Empresa
	IPÊ - ESCOLA PARTICULAR	R. Laudelina Louzada	3522-1071	Empresa
	PEV	Av. Aristídes Campos	Prx. a Selita	Empresa
BASILÉIA	PEV	R. Dr. Justino Hemerly	Na pracinha	Empresa
	EMEB MARIA TEREZA MELO	R. Pedro Estellita Herkenhoff	3522-8047 / 3521-7968	Empresa
RECANTO	PEV	R. João de Deus Madureira	Na Praça Roberto Carlos	Empresa
	EMEB OSCAR MONTENEGRO	R. Anizio Laureano da Silva	3522-8599 / 3511-1640	Empresa
CENTRO	PEV	R. 25 de março	Na Prç. Jerônimo Monteiro	Empresa
	PEV	R. Dr. Raulino de Oliveira	Prx. a Santa casa	Empresa
	GUAPA TAQUERIA - EMPRESA	Av. Pinheiro Junior	Restaurante Mexicano	**Prefeitura**
	SEC. MUN. DA FAZENDA - PMCI	R. 25 de Março	Em frente ao Shop. Cach.	Empresa
	GABINETE DO PREFEITO - PMCI	R. 25 de Março	Prç. Jerônimo Monteiro	Empresa
	IPACI - PMCI	R. Brahim Antonio Seder	Em frente ao Ciac 99959-9354 (Evelyn)	**Prefeitura**
	ED. JOÃO VENTURIM FILHO	R. 25 de março	99885-0664 (Fernanda)	Empresa
	CLÍNICA CEMES	R. Dr José Paes Barreto	Em frente ao CIAC 3522-3799 (Débora)	Empresa
	GALERIA ELMO	R: Siqueira Lima		Prefeitura
GUANDU	CONDOMÍNIO BEIRA RIO	Av. Beira Rio	Prx. a Polícia Militar 99916-1070	**Prefeitura**
INDEPENDÊNCIA	LBV - INSTITUIÇÃO	R. Padre Melo	Prx. ao Liceu	Empresa
	PEV	R. Araraquara	Lateral do Fórum	Empresa
	ED. SAN MARINO	R: Ubaldo Caetano Gonçalves	Por cima do Tiro de Guerra	Empresa
	PEV	R. Agripino de Oliveira	Lateral do MP	Empresa
	ED. ADÉLIA PAZINE FIÓRIO	R. Rodolfo Fiorio		Empresa
	MADEREIRA JOSÉ FIÓRIO - EMP.	R. Nilo Peçanha	3522-4965	Empresa
	ED. MARSELHA	R. Professor Domingos	99986-8806 (Getúlio)	Empresa
	CONJUNTO ATILA VIVACQUA	R. Seabra Muniz	Luciana, Letícia e Thiago	Empresa
	CONDOMÍNIO INDEPENDÊNCIA	R. Professor Domingos	99985-1506 (Nélio)	Empresa

Quadro H-0-3 - Rota de coleta seletiva na quarta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
	ED. MONTE CASTELO	R. Siqueira Campos	99945-1218	Empresa
	MUTANTES - EMPRESA	R. Rua Moreira	98114-1907 (Robin)	**Prefeitura**
	ED. JOÃO SANTOS FILHO	R. Padre Melo	Ao lado da Matriz Velha 99915-7570 (Mara)	**Prefeitura**
	PEV	Rua Deodoro da Fonseca	Ao lado da Antiga Delegacia	**Empresa**
	PEV	Rua Moreira	Praça do Cristo Rei	**Empresa**
	CEEJA-CI – PCMI	R. Rua Moreira	No prédio da SEME	Empresa
SUMARÉ	ED. GALEÃO	R. Genário Ribeiro	99982-6142 / 3015-7999 (Valter)	Empresa
	PEV	R. João Santana	Fraternidade Luz	Empresa

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

Quadro H-0-4 - Rota de coleta seletiva na quinta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
SÃO JOAQUIM	EMEB MARIA DAS GRAÇAS	R. Moacyr da Costa Nobre		Empresa
MORRO GRANDE	FDCI - FACULDADE DIREITO	Rod. Eng. Fabiano Vivacqua	2101-0323	Empresa
	CETEM - INSTITUIÇÃO	Rod. ES 482	3511-8937	Empresa
	IFES	Rod. ES 482	3526-9000	Empresa
	CECAPEB - INSTITUIÇÃO	Rod. Eng. Fabiano Vivacqua	3521-3938	Empresa
BNH	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	FÁBRICA DE SANDÁLIAS - EMPPRESA	R. Aristoteles Menicucci	3526-7988	Empresa
	EMEB WALDIR FURTADO	Av. Raul Nassar	3526-8805	Empresa
	EMEB PEDRO ESTELITA	R. Pedro Vargas	3522-8047	Empresa
	PEV	R. Manoel Fonseca	Pracinha BNH de Baixo	Empresa
	PEV	R. Átila de Almeida Miranda	Pracinha BNH de Cima	Empresa
	EMEB MARIA SILOTI	Prç. Adrião Coelho S. Filho	3526-8910	Empresa
AEROPORTO	PEV	Ruy Pinto Bandeira	Praça CEU	Empresa
	VIAÇÃO FLECHA BRANCA - EMPRESA	R. Fioravante Cypriano	3526-5210	**Prefeitura**
BOA VISTA	EMEB PROFº JEFFERSON MAGALHÃES	R. Rua Projetada	3526-8764	Empresa
	COMERCIAL PEREIRA - EMPRESA	R. Nicanor Batista	3521-2440	Empresa
	PEV	R: João Pancini	Ponto de Onibus	
	EMEB LUIZ MARQUES PINTO	R. Alfredo Seco	33517-7101	Empresa
CÓRREGO DOS MONOS	NJ COELHO - EMPRESA	Rua Principal	3511-4095	Empresa
	EMEB THEREZA DE AVELAR	R José Ribeiro Avelar	3511-9078	Empresa
SÃO LUCAS	ENGELMIG - EMPRESA	Av. Leopoldina Smarzaro	3521-8803	Empresa
	PEV	R: Maria Firmino Santana	Em frente Igreja Católica	Empresa

Quadro H-0-4 - Rota de coleta seletiva na quinta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
	EMEB PROFª ARIETE MOULIN	R. José Moreira Filho	3526-8726	Empresa
ALTO MONTE CRISTO	EMEB PROFº CELY SANTOS CRÁS	R. Eulina Jaccoud de Andrade	3526-8849	Empresa
JARDIM ITAPEMIRIM	EMEB MARIA DAS VITÓRIAS	R. João Barbosa	99987-4242 (Marineis)	Empresa
	CRAS - PMCI	R. Aryo Sardemberg	99963-5820 (Rosiane)	Empresa
	EMEB GALDINO THEODORO	R. Vicenzo Tedesco	3522-8295	Empresa
	EMEB LIONS FRADE E A FREIRA	R. Godofredo Adversi	3526-8688	Empresa
	SPELLUNCA MUSIC - EMPRESA/BAR	Av. Domingos Alcino Dadalto	99222-6618 (Mateus)	**Prefeitura**
IBC	PEV	R. Dep. Raimundo Andrade	Prx. ao Hiper Lanchão	Empresa
	EMEB REVERENDO JADER	Av. Domigos Alcino Daldato	3526-8824	Empresa
BOA ESPERANÇA	EMEB PROFª THEREZA VALLIATE	R. Manoel Felipe Sobrinho	3526-8765	Empresa
	FIXE ETIQUETAS - EMPRESA	R. Aryo Sardemberg	3522-6641 (Lais)	Empresa
MONTE CRISTO	PEV	R. Antônio Rodrigues	Prç. da R. Godofredo Adiversi	Empresa

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

Quadro H-0-5 - Rota de coleta seletiva na sexta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
NOSSA SENHORA APARECIDA	EMEB PROFª MARIA DO CARMO	R. Alcebíades Joaquim Francisco	3518-2353	Empresa
SÃO LUIZ GONZAGA	PORTA A PORTA	TODAS AS RUAS		Empresa
	EMEB PROFº JURACY CRUZ	R. Sisypho Sardemberg	3518-1467	Empresa
	BATALHÃO DE POLÍCIA	R. Sisypho Sardemberg	3636-2000	Empresa
	PEV	R. Afonso Pena	Na pracinha	Empresa
	RESIDÊNCIA DONA MARTHA	R. Marechal Rondon		Empresa
CORONEL BORGES	EMEB OLGA DIAS	R. Dr Amilcar Figliuzzi	3522-8129	Empresa
	PEV	R. Dr. Jair de Freitas	Prx. a Super Pão	Empresa
	DECOLORES - EMPRESA	Rod. Gov. Lacerda de Aguiar	99884-0376 (Paulo)	**Prefeitura**
	EMEB LUIZ PINHEIRO	Av. Targino Athayde	3522-8470	Empresa
FERROVIÁRIOS	PEV	R. Manoel Fonseca	Em frente ao Detran	Empresa
	PEV	R. Manoel Fonseca	Final da R. Manoel Fons.	Empresa
	EMEB ZILMA COELHO PINTO	R. João Mota	3522-8851 Antiga Campanha	Empresa
	EMEB ANACLETO RAMOS	R. Mario Imperial	3522-6370	Empresa
SANTA CECÍLIA	EMEB ALBERTINA MACEDO	R. Leto Antonio Duarte	3518-7959	Empresa
ABELARDO MACHADO	EMEB ATHAIR CAGNIN	R. Manoel Belmiro dos Santos	3155-5104	Empresa
	EMEB JOSÉ TAVEIRA	R. Olga Contarini	3515-1187	Empresa

Quadro H-0-5 - Rota de coleta seletiva na sexta-feira.

BAIRRO	PONTOS DE COLETA	ENDEREÇO	OBSERVAÇÃO	MOTORISTA
	DOS SANTOS			
	EMEB SIRDA ROCHA	R. Jessé de Freitas Tristão	3522-8135	Empresa
VILLAGE DA LUZ	EMEB ZILDA SOARES	R. Papa Paulo VI	3518-9390	Empresa
	PEV	R. Lauro Lemos	Na pracinha	Empresa
	EMEB GÉRCIA FERREIRA	R. Rua do Faisão	3518-9430	Empresa
	EMEB MARIA STAEL	R. Wallace de Castro Barbosa	3522-8970	Empresa
	SUPERMERCADO DO GIL - EMPRESA	R. Lauro Lemos	3518-9051	Empresa
AQUIDABAN	EMEB AURORA ESTELITA	R. Rua Cariri	3522-7955	Empresa
	POSTO DE SÁUDE - PMCI	R. Jeremias Sandoval	3155-5112	Empresa
	PEV	R. Antonio Ganhoto	Na pracinha	Empresa
	EMEB SANDRA MONTEIRO	R. Rua Cariri	3522-8992	Empresa
NOVO PARQUE	EMEB FLORISBELO NEVES	R. Arclinio Passamai	3522-7944	Empresa
	PEV	R. Levino Franzeres	Lateral Igreja Católica	Empresa
ALTO NOVO PARQUE	PEV	Rod. Gomercindo Moura Nunes	Prx. ao Superm. Polonini	Empresa
MARBRASA	3º BATALHÃO DE BOMBEIROS	R. Francisco Mardegan	3515-2400	Empresa
	PEV	RESIDENCIAL ESPERANÇA	MARBRASA	Empresa
	PEV	CONJUNTO MARBRASA	MARBRASA	Empresa
ROD. DO CONTORNO	BAR CABEÇA DE PORCO - EMPRESA	BR 482	99913-3857 (Jorge Elias)	**Prefeitura**
	SIMBRAEX - EMPRESA	Km 10	3322-1348	Empresa
PACOTUBA	PEV	R. Arlindo Costa	Na Escola Família Agrícola	Empresa
CONDURU	PEV	R: Cel Francisco Athayde	Escola Domingos Ubaldo	Empresa
	PEV	R: Cel Francisco Athayde	Praça Central	Empresa
ITAOCA	EMEB Córrego Vermelho	Córrego Vermelho	EMEB	Prefeitura
	PEV	CENTRO	Pátio da Igreja Católica	Prefeitura

1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

Quadro H-0-6 – Localização dos PEV em Cachoeiro de Itapemirim com os respectivos dias de coleta.

ID	DATA INSTALAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIA	DIA DE COLETA
001	5/10/2015	R. Átila de Almeida Miranda - Luiz Tinoco	RETIRADO (VANDALISMO)	Quinta-feira
002	15/2/2016	R. Manoel Fonseca - Ferroviários	RETIRADO (VANDALISMO)	Sexta-feira
003	18/2/2016	R. João de Deus Madureira - Recanto	Praça Roberto Carlos	Quarta-feira
004	22/3/2016	Praça Jerônimo Monteiro - Centro	Entre Gabinete e Câmara	Quarta-feira
005	26/4/2016	Praça Jorge Meneguelli -	Próximo a Padaria Brasil	Quarta-feira

Quadro H-0-6 – Localização dos PEV em Cachoeiro de Itapemirim com os respectivos dias de coleta.

ID	DATA INSTALAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIA	DIA DE COLETA
		Amarelo		
006	26/4/2016	R. Agripino de Oliveira - Independência	Lateral do Ministério Público	Quarta-feira
007	21/10/2016	R. Araraquara - Independência	Lateral do Fórum	Quarta-feira
008	16/11/2016	R. Dr. Raulino de Oliveira - Centro	Em frente ao Hospital Santa Casa	Quarta-feira
009	18/11/2016	R. Levino Franzeres - Novo Parque	Em frente a Igreja N. S. Aparecida	Sexta-feira
010	18/11/2016	R. João Santana - Sumaré	Próximo a Fraternidade e Luz	Quarta-feira
011	26/9/2018	R: Nélio Boreli – Nova Brasília	Em frente ao Ginásio de Esportes	Terça-feira
012	19/12/2016	R. Laudelina Louzada - Campo Leopoldina	Ao lado do Colégio IPE	Quarta-feira
013	19/12/2016	R. Maurílio Correa - Teixeira Leite	Próximo a EMEB Elísio Cortes Imperial	Terça-feira
014	2017	Av. Aristídes Campos - Campo Leopoldina	Próximo a SELITA	Quarta-feira
015	2017	R. Prof. Gilceu Machado - Amaral	RETIRADO (ACIDENTE CARRO)	Segunda-feira
016	25/7/2017	Av. Theodorico Ferraço - Gilson Carone	RETIRADO – VANDALISMO	Terça-feira
017	4/10/2017	R. Dep. Raimundo Andrade - IBC	Em frente ao Hiper Lanchão	Quinta-feira
018	6/10/2017	R. Lauro Lemos - Village da Luz	Pracinha do Village	Sexta-feira
019	10/10/2017	R. Antonio Ganhoto - Aquidaban	Pracinha do Bandeira	Sexta-feira
020	11/10/2017	R. Gen. Ozires de Almeida Freitas - Vila Rica	Pracinha - prx. ao Grêmio	Terça-feira
021	3/4/2018	R. Arlindo Costa - Pacotuba	Na Escola Família Agrícola	Sexta-feira
022	4/4/2018	R. Afonso Pena - São Luiz Gonzaga	Praça Getúlio Vargas	Sexta-feira
023	5/4/2018	R. Sebastião Lacerda - Waldir Furtado	RETIRADO (VANDALISMO)	Quinta-feira
024		BRK AMBIENTAL	Ilha da Luz	Terça-feira
025	20/6/2018	R. João Sasso - São Geraldo	Prx. a entrada do CMU - ao lado Sup. Cach.	Segunda-feira
026	20/6/2018	R. Praça Portinari - Gilberto Machado	RETIRADO (PONTO VICIADO-LIXÃO)	Quarta-feira
027	21/6/2018	R. Rodrigues Alves - Paraíso	Pracinha - ao lado da quadra	Segunda-feira
028	26/6/2018	R. Brício Mesquita - Maria Ortiz	Rua em frente ao Posto de Saúde	Terça-feira
029		SIMBRAEX	Rodovia do Contorno – Córrego Seco	Quinta-feira
030	4/7/2018	R. Antônio Rodrigues - Monte Cristo	"Pracinha"	Quinta-feira
031	26/9/2018	R: Deodoro da Fonseca – Independência	Próximo a antiga Delegacia	Quarta-feira
032	4/7/2018	R. Corinta Gomes da Silva - Coramara	Ao lado da EMEB Prof. Deusdet Batista	Terça-feira
033	4/7/2018	R. Paulina Simonato -	Na antiga creche	Terça-feira

Quadro H-0-6 – Localização dos PEV em Cachoeiro de Itapemirim com os respectivos dias de coleta.

ID	DATA INSTALAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	REFERÊNCIA	DIA DE COLETA
		Agostinho Simonato		
034	9/7/2018	R. Dr. Jair de Freitas - Coronel Borges	Atrás do estacionamento da Super Pão	Sexta-feira
035	9/7/2018	R. Amâncio Silva - Arariguaba	Pracinha - Ao lado do Supermercado Calvi	Segunda-feira
037	9/7/2018	R. Dr. Justino Hemerly - Amarelo	Lateral da Pracinha da AMOBAM	Quarta-feira
038	10/7/2018	Rod. Gomercindo Moura Nunes - A. N. Parque	RETIRADO – VANDALISMO	Sexta-feira
039	10/7/2018	R. Basílio Pimenta - Basiléia	Pracinha	Quarta-feira
040	6/9/2017	R: João Pancini – Boa Vista	Em Frente Lamom Material de Construção	Quinta-feira
041	26/9/2018	R: Moreira – Independência	Praça do Cristo Rei	Quarta-feira
042	26/9/2018	AV: Ruy Pinto Bandeira – Ruy Pinto Bandeira	Praça CEU	Quinta-feira
043	27/9/2018	R: Jorge Marcondes de Souza – Baiminas	RETIRADO (PONTO VICIADO-LIXÃO)	Segunda-feira
044	26/9/2018	R: Maria Firmino Santana	Em frente Igreja Católica	Quinta-feira
045	25/10/2018	ITAOCA PEDRA	Em frente a Igreja Católica	Sexta-feira
046	27/11/2018	Av. Cristiano Dias Lopes – Gilberto Machado	Pracinha na Subida do Jaraguá	Quarta-feira
047	4/12/2018	R: Maria Firmino Santana – São Lucas	Próximo a Igreja Católica	Quinta-feira
048	12/12/2018	R: José Rodrigues – BNH	RETIRADO (PONTO VICIADO-LIXÃO)	Quinta-feira
049	21/12/2018	R: Cel Francisco Athayde – Conduru	Prox. Escola Domingos Ubaldo	Sexta-feira
050	21/12/2018	R: Cel Francisco Athayde – Conduru	Prox. Praça Central	Sexta-feira
051	20/12/2018	Residencial Esperança – Marbrasa	Conjunto Minha Casa Minha Vida	Quinta-feira
052	20/12/2018	Conjunto Marbrasa – Aeroporto	Conjunto Antigo	Quinta-feira
053	20/3/2019	Conduru	Bela vista/ Mandioca	Sexta-feira
054	20/3/2019	Conduru	R: Candido Moreira de Matos	Sexta-feira
055		Residencial Otílio Ronceti	RETIRADO – VANDALISMO	

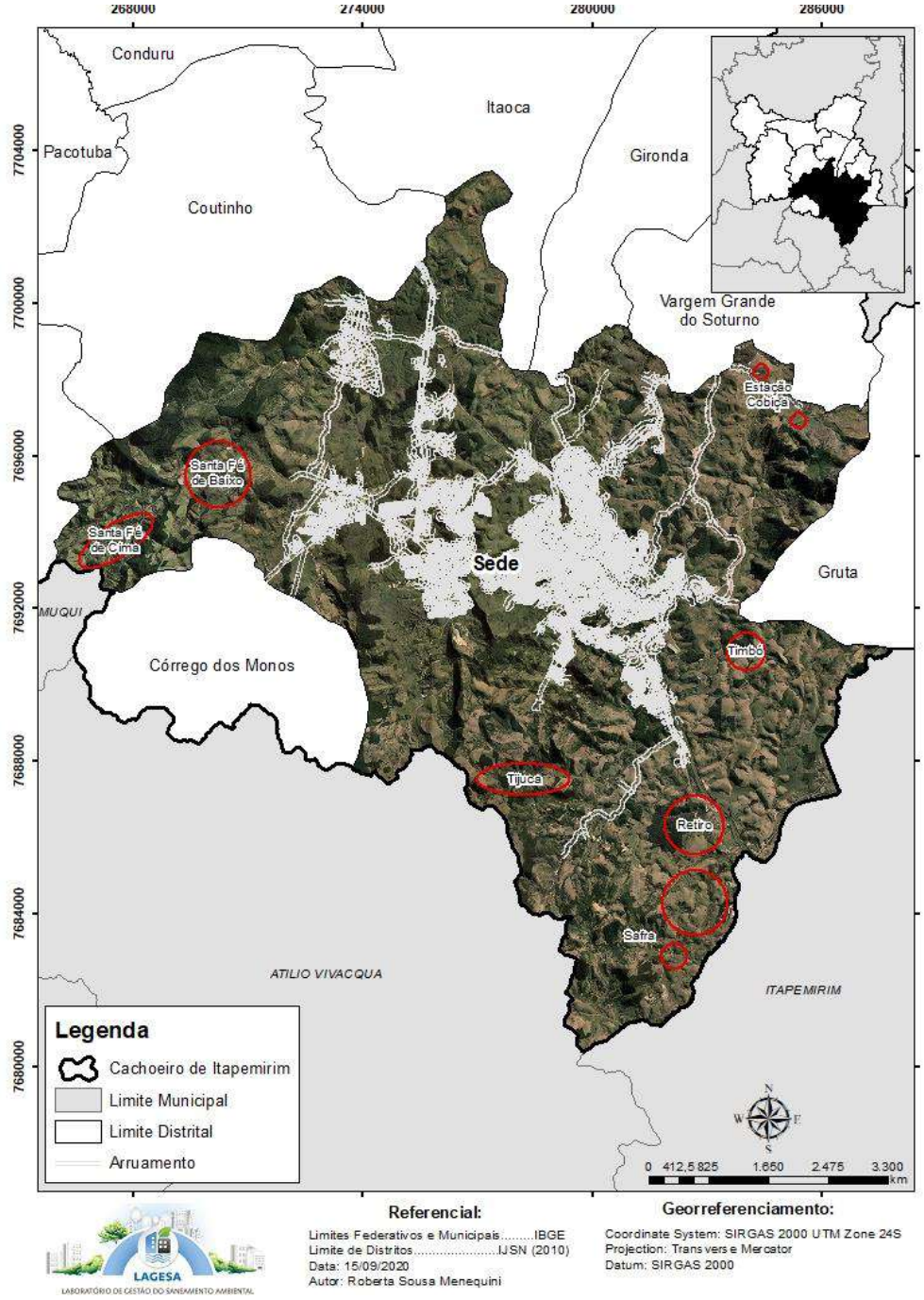
1 Fonte: Cachoeiro de Itapemirim - SEMMA (2019).

2

APÊNDICE I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA PESQUISA DE CAMPO FEITA NA ÁREA RURAL

Sede

Figura I-1 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Sede.



Fonte: Autoria própria.

Figura I-2 - Entrevistas em campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-3 – Visita à campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim.

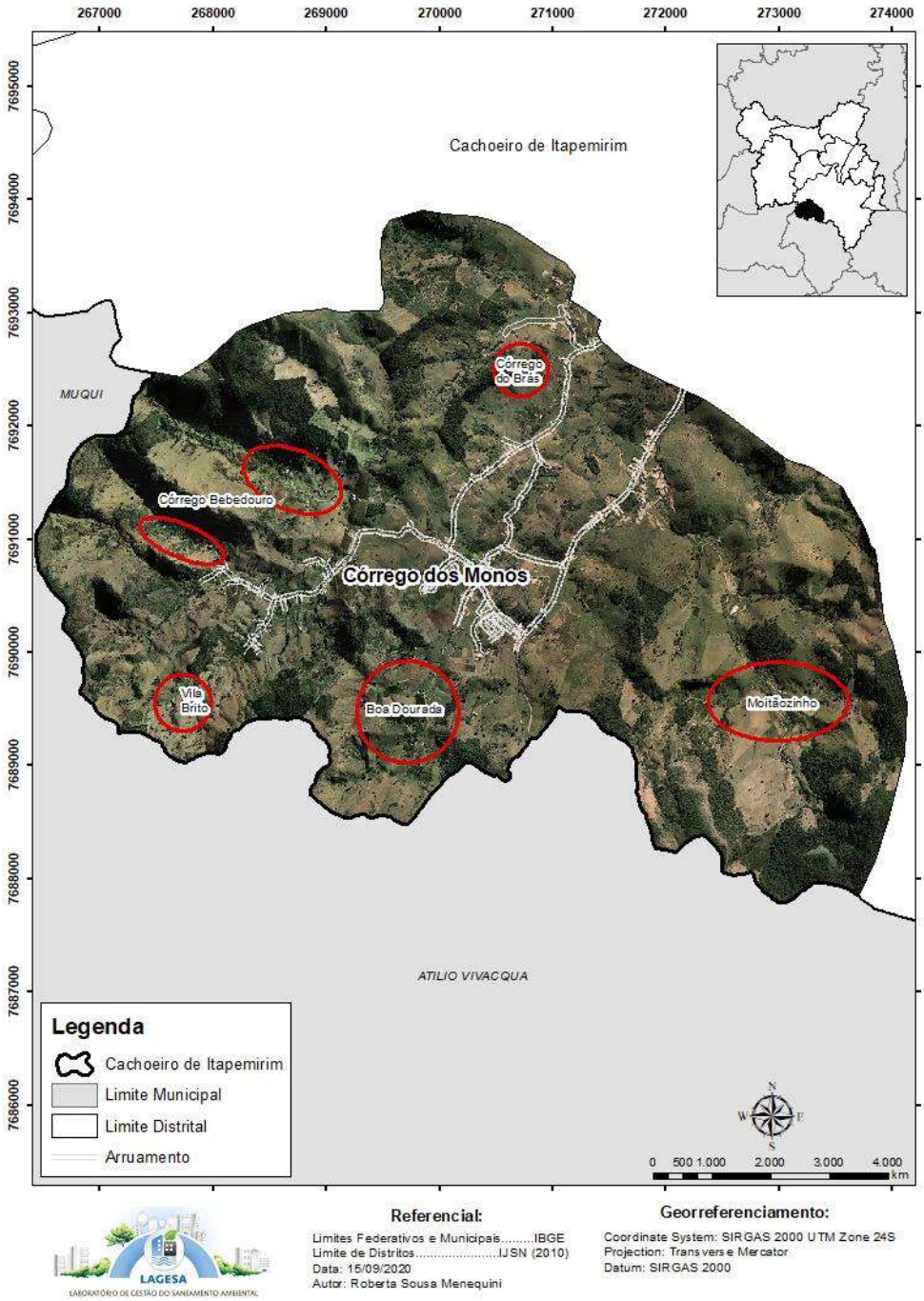
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-4 – Visita e entrevista em campo na área rural da Sede - Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: Arquivo pessoal.

Córrego dos Monos

Figura I-5 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Córregos dos Monos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-6 - Visita e entrevista em campo na área rural de Córrego dos Monos.

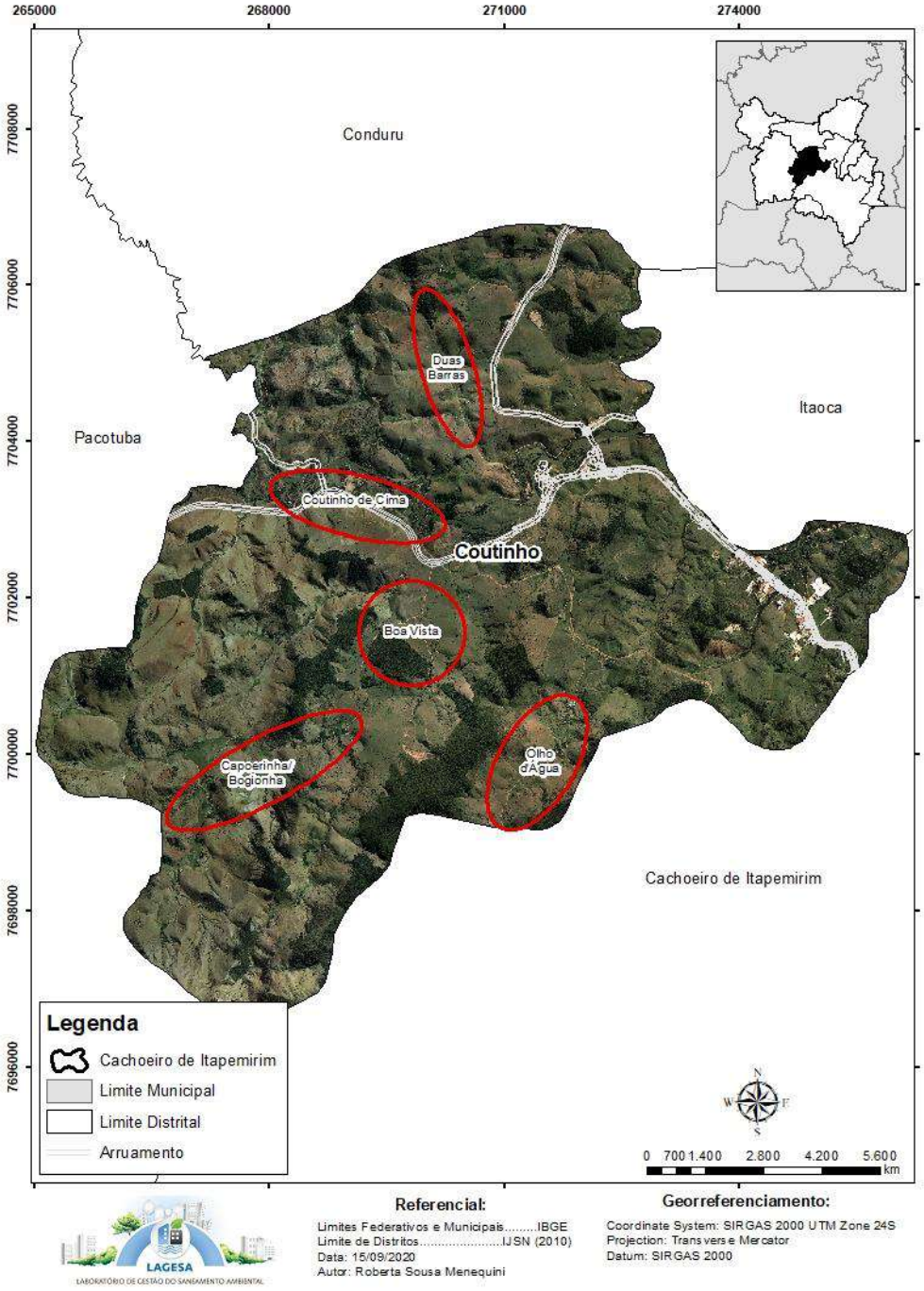
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-7 - Visita e entrevista em campo na área rural de Córrego dos Monos.

Fonte: Arquivo pessoal.

Coutinho

Figura I-8 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Coutinho.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-9 - Visita e entrevista em campo na área rural de Coutinho.

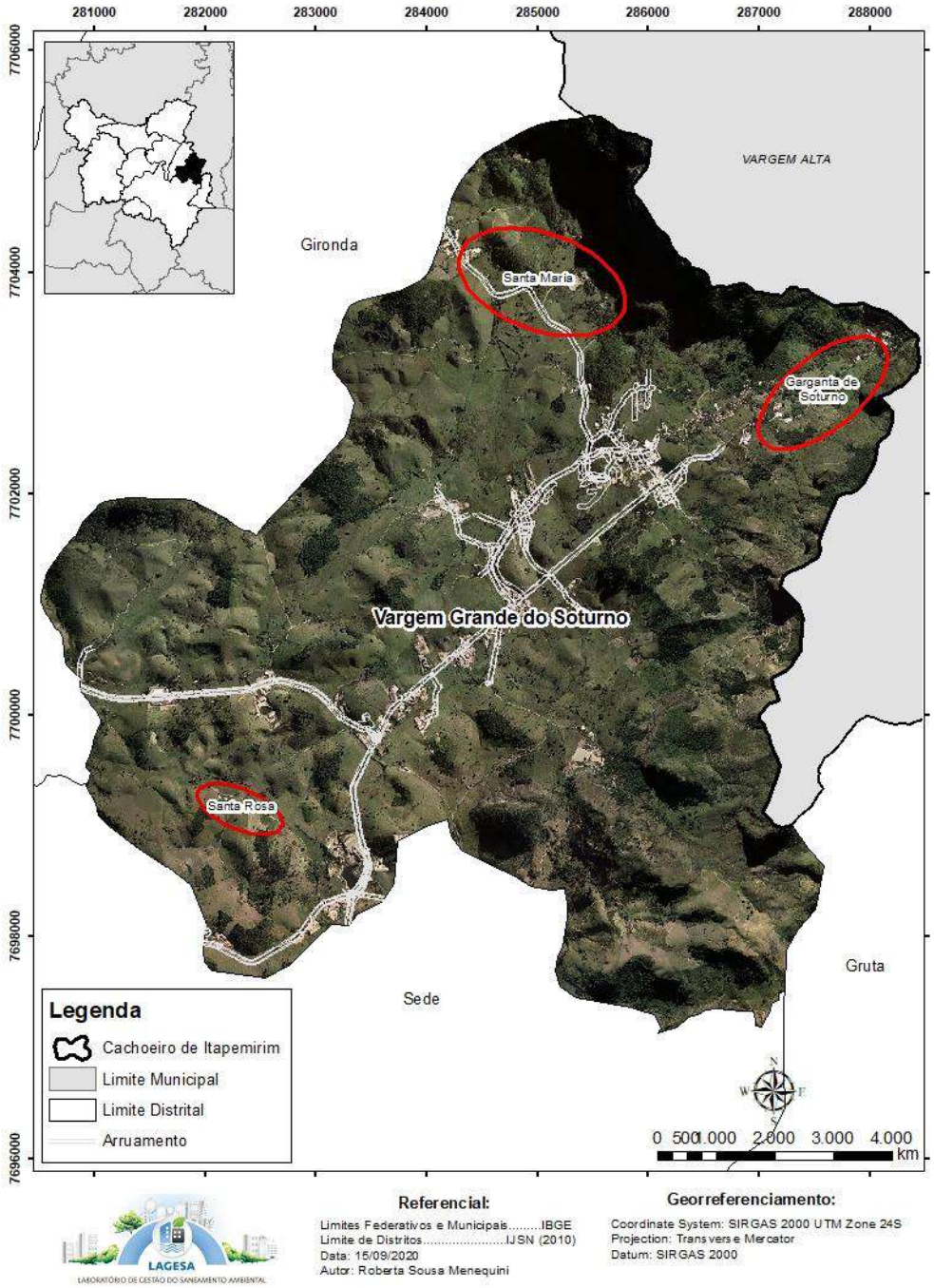
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-10 - Visita em campo na área rural de Coutinho.

Fonte: Arquivo pessoal.

Vargem Grande do Soturno

Figura I-11 - Mapa das localidades visitadas na área rural de Vargem Grande do Soturno



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-12 - Visita e entrevista em campo na área rural de Vargem Grande do Soturno.

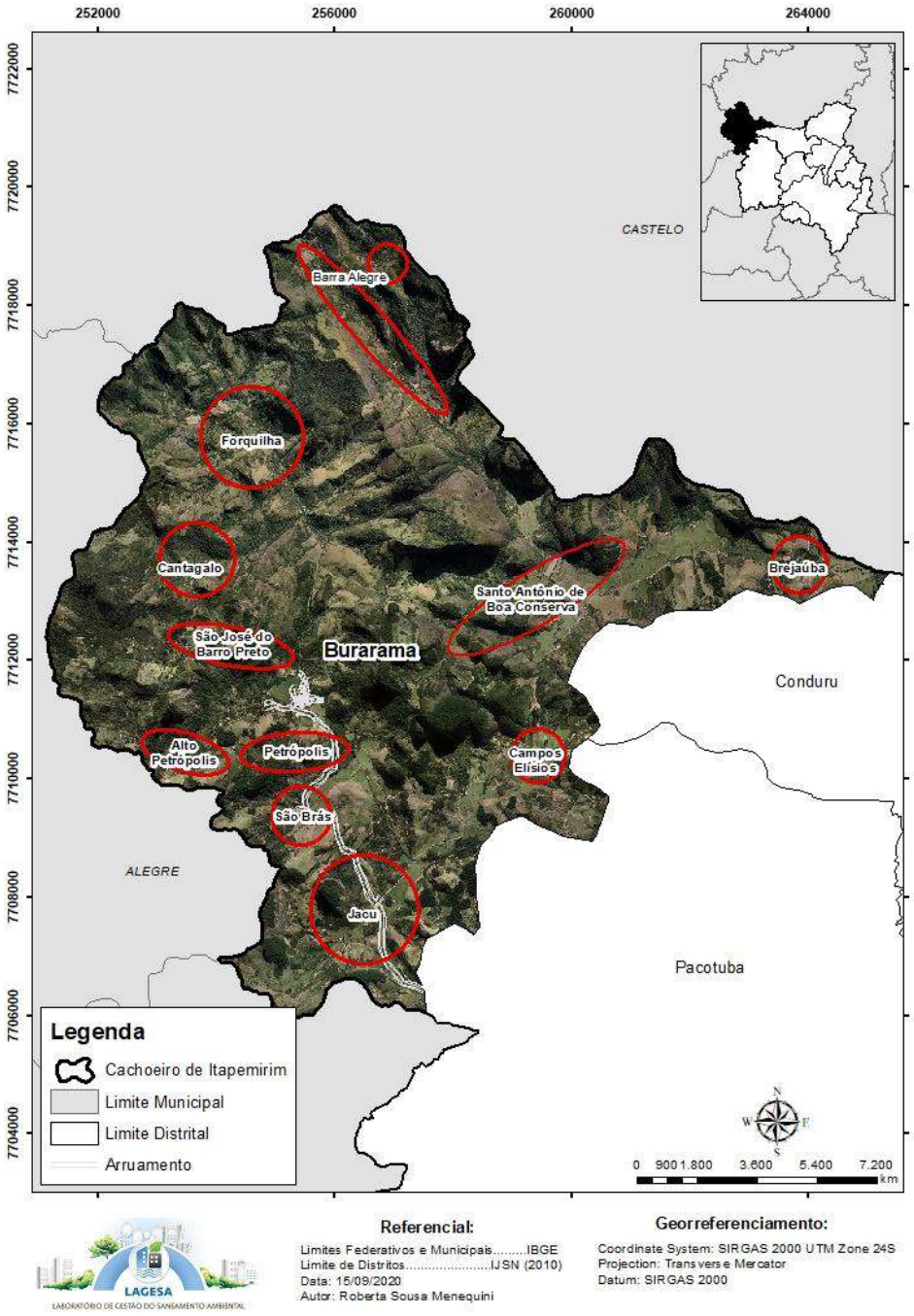
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-13 - Visita e entrevista em campo na área rural de Vargem Grande do Soturno.

Fonte: Arquivo pessoal.

Burarama

Figura I-14 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Burarama.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-15 - Visita e entrevista em campo na área rural de Burarama.

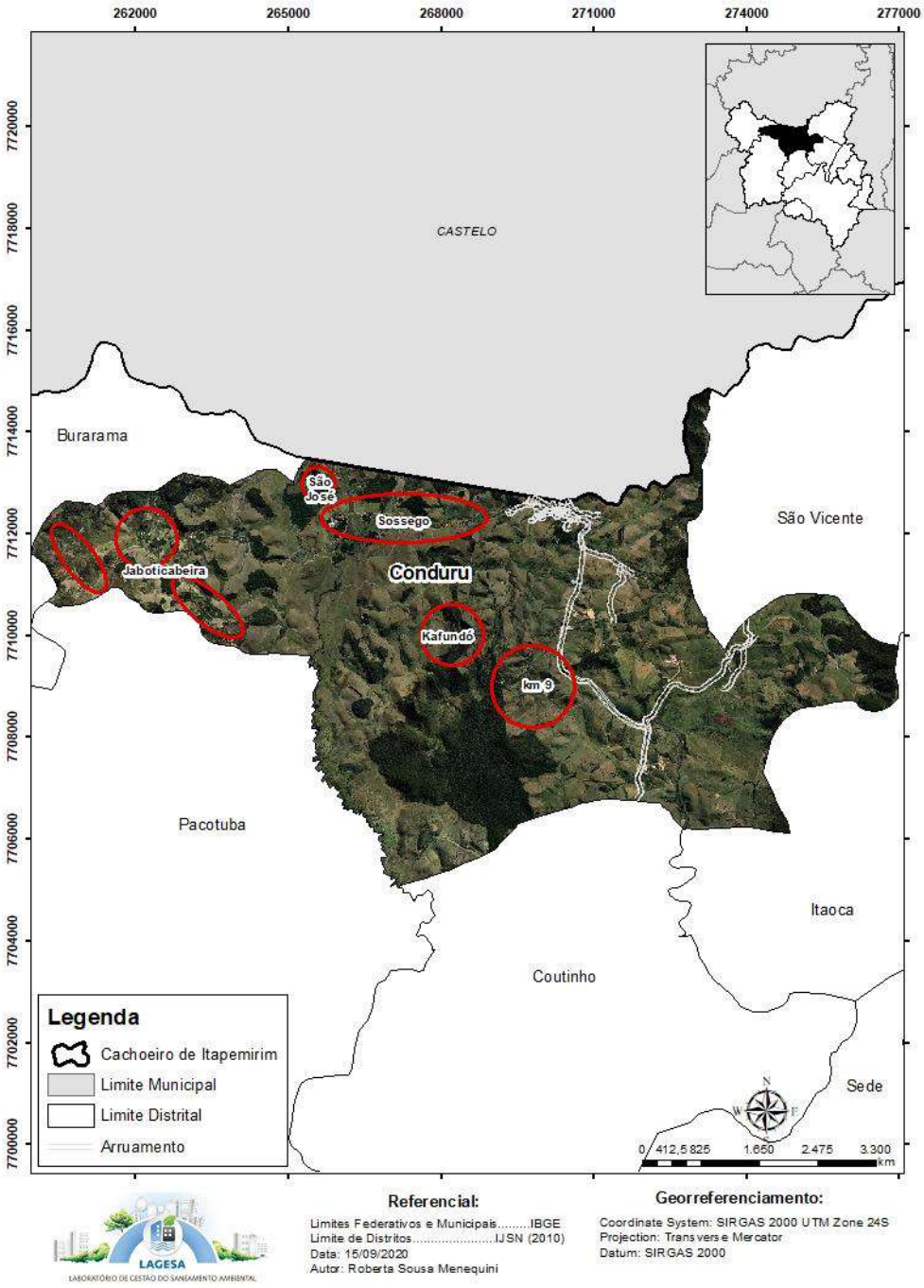
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-16 - Visita e entrevista em campo na área rural de Burarama.

Fonte: Arquivo pessoal.

Conduru

Figura I-17 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Conduru.



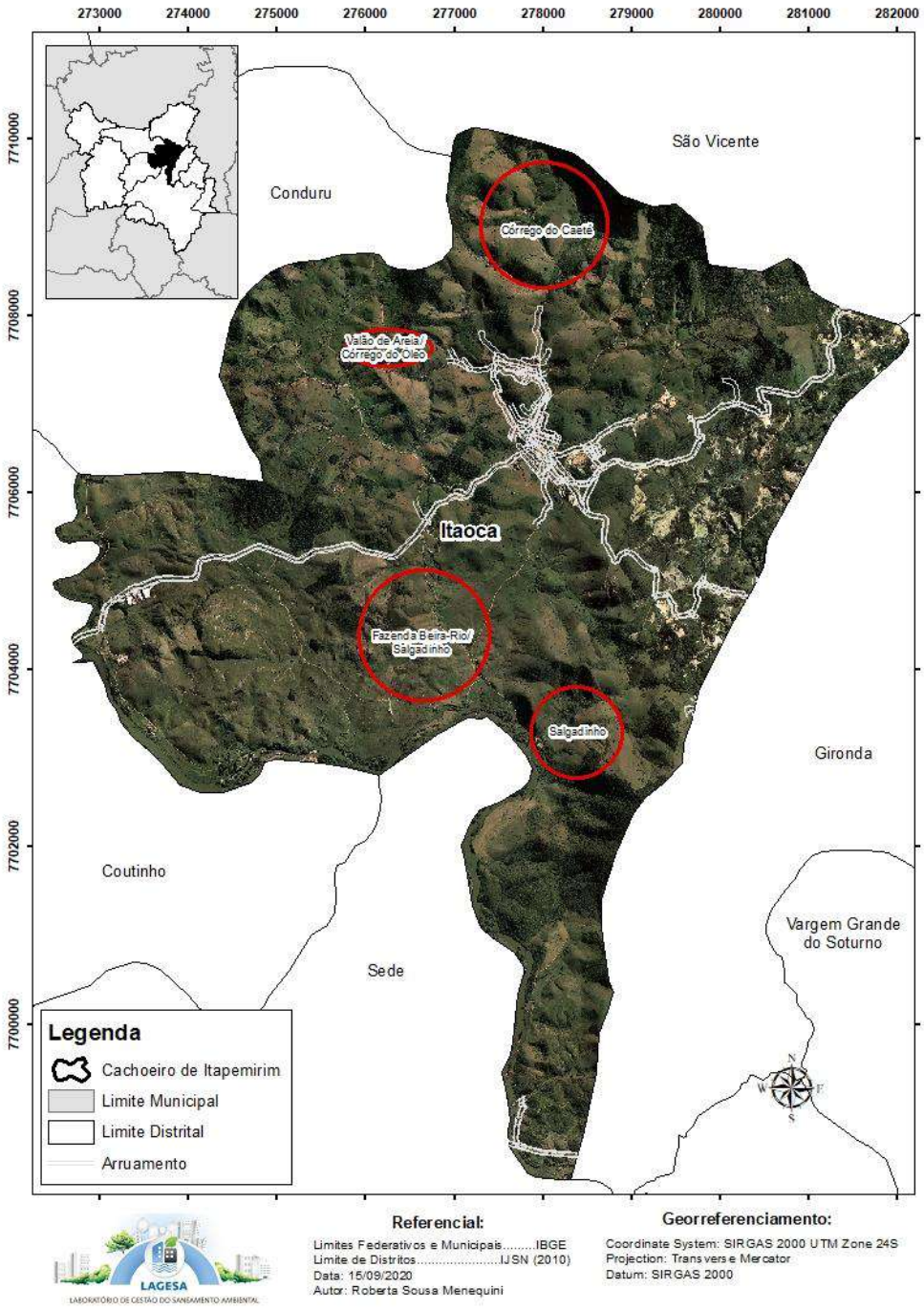
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-18 - Visita e entrevista em campo na área rural de Conduru.

Fonte: Arquivo pessoal.

Itaoca

Figura I-19 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Itaoca.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-20 - Visita e entrevista em campo na área rural de Itaoca.

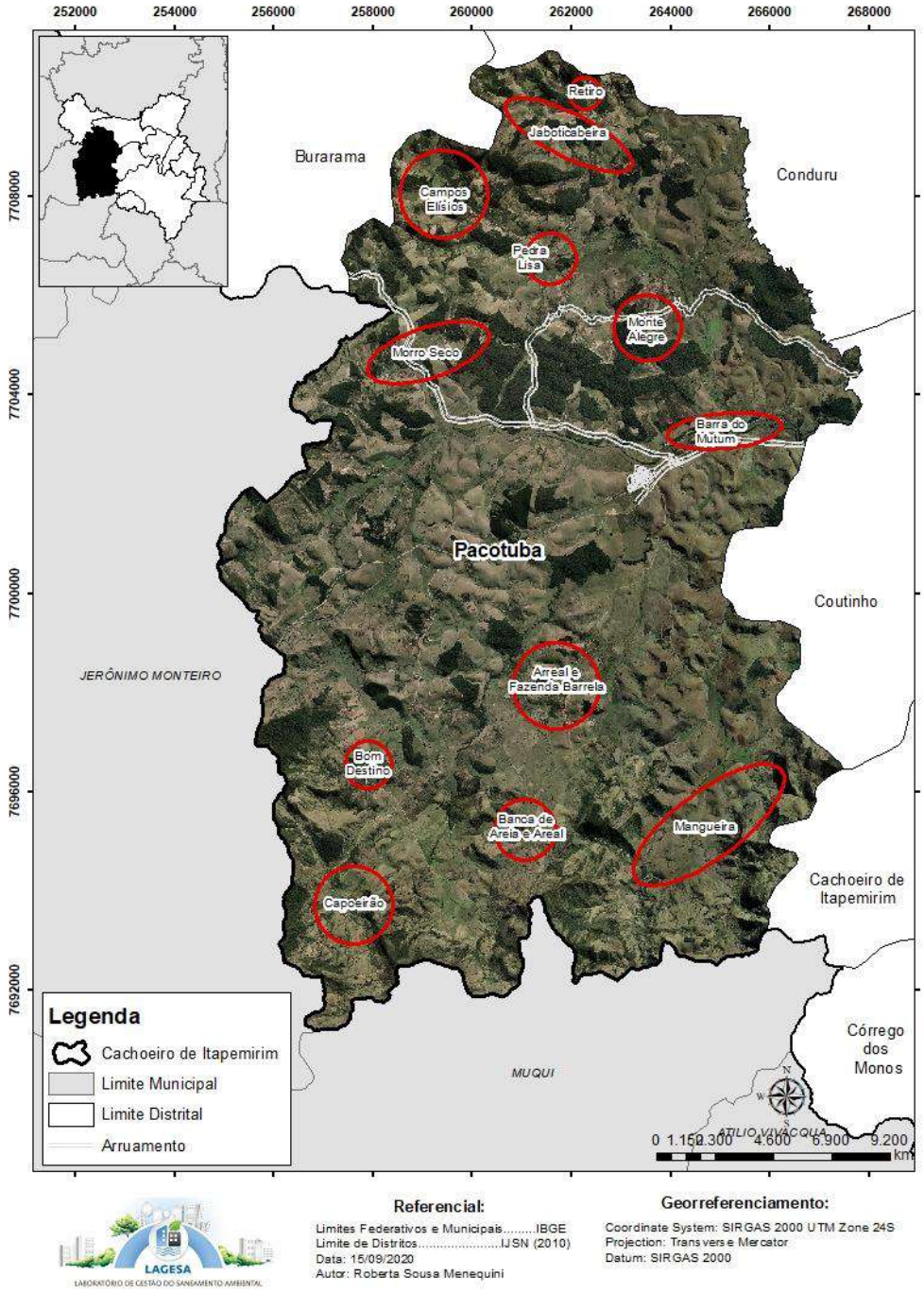
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-21 - Visita e entrevista em campo na área rural de Itaoca.

Fonte: Arquivo pessoal.

Pacotuba

Figura I-22 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Pacotuba.



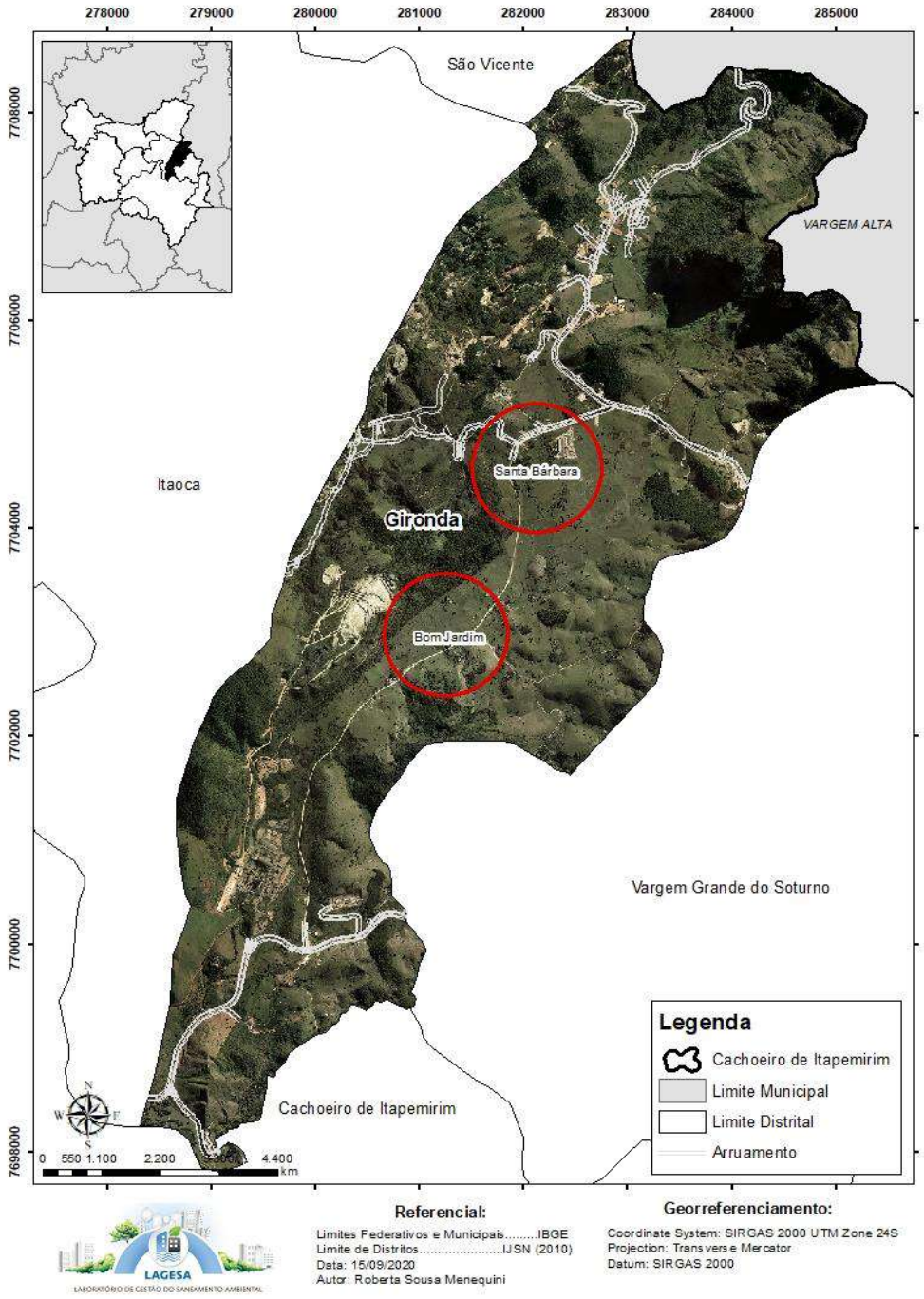
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-23 - Visita e entrevista em campo na área rural de Pacotuba.

Fonte: Arquivo pessoal.

Gironda

Figura I-24 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Gironda.



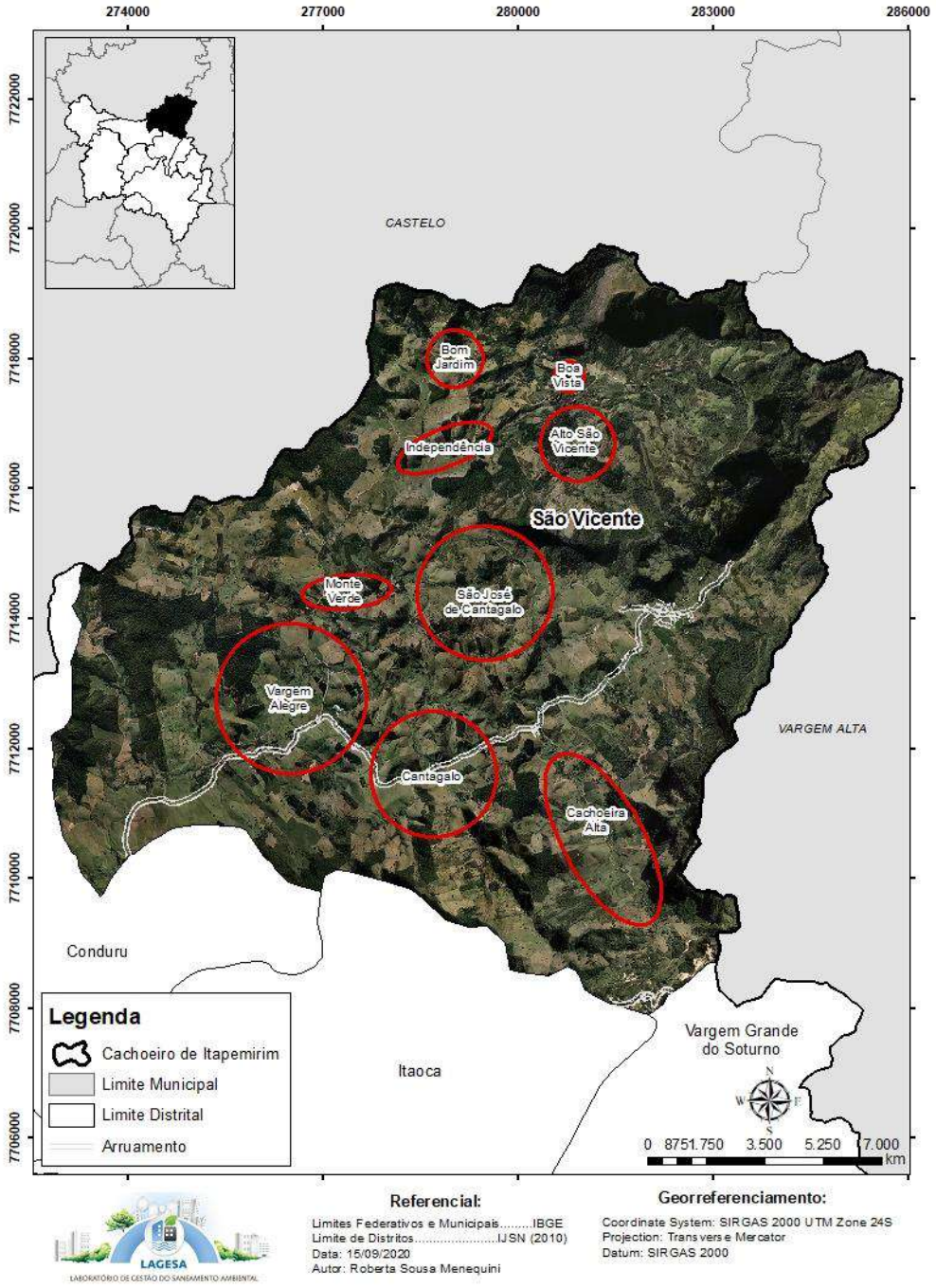
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-25 - Visita e entrevista em campo na área rural de Pacotuba.

Fonte: Arquivo pessoal.

São Vicente

Figura I-26 - Mapa das localidades visitadas na área rural da São Vicente.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-27 - Visita e entrevista em campo na área rural de São Vicente.

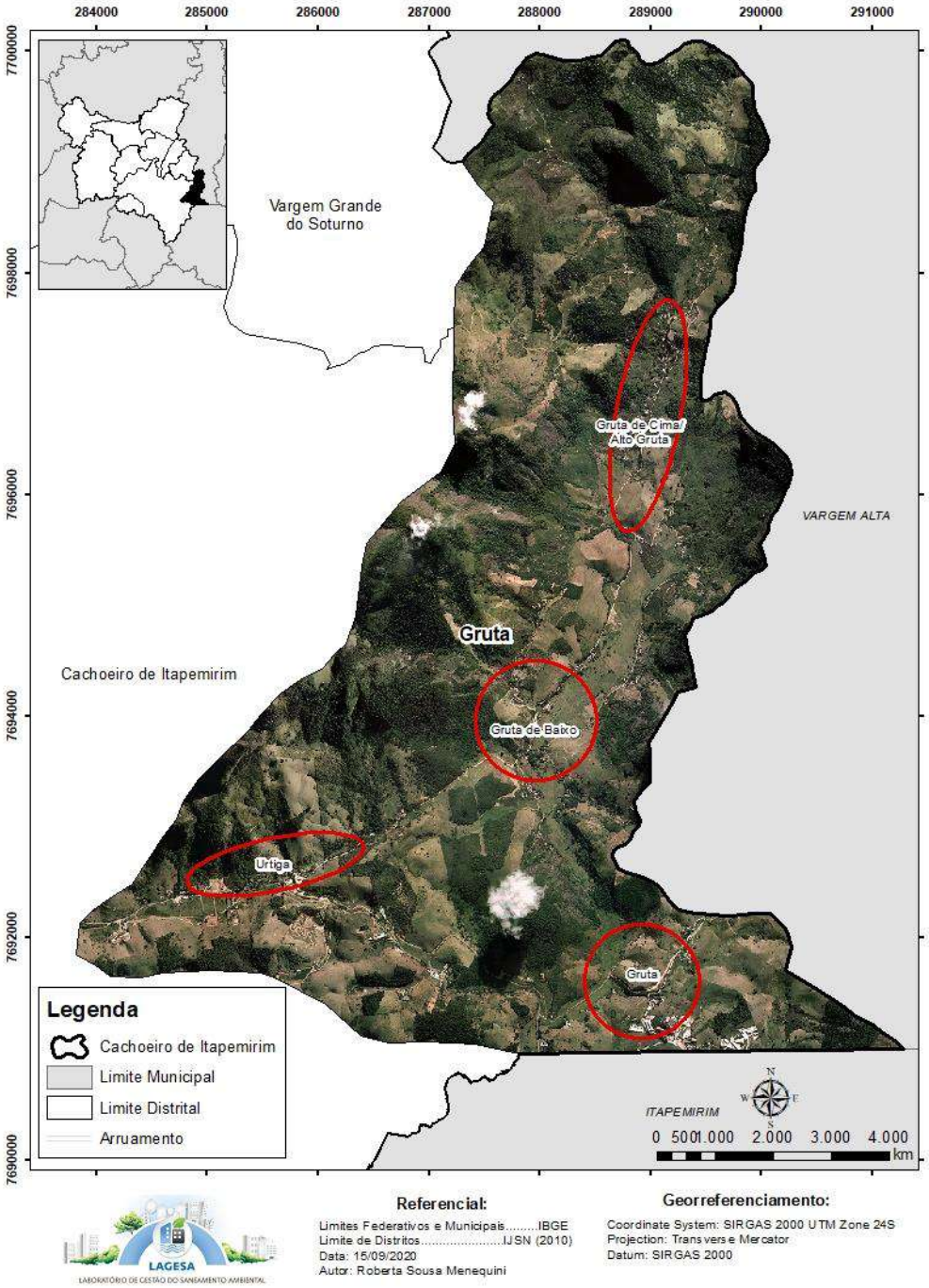
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-28 - Visita e entrevista em campo na área rural de São Vicente.

Fonte: Arquivo pessoal.

Gruta

Figura I-29 - Mapa das localidades visitadas na área rural da Gruta.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura I-30 - Visita e entrevista em campo na área rural de Gruta.

Fonte: Arquivo pessoal.