PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU

Versão Consolidada
Volume I

Dezembro/2015

EXPEDIENTE



Prefeito
Dr. Luís Estevão Pereira

Vice-Prefeito
Marcelo de Lázzari Barruffini

Secretário da Agricultura e Meio Ambiente
Gestor do Projeto
Jábar Jauhar

GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO

Prefeitura Municipal de Cajuru
Estado de São Paulo

PORTARIA Nº 126, DE 20 DE MAIO DE 2014.

"Dispõe sobre a Composição do Grupo Técnico Executivo para supervisão e acompanhamento dos trabalhos de elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cajuru e dá outras providências".

LUÍS ESTEVÃO PEREIRA, Prefeito do Município de Cajuru, Estado de São Paulo, no uso das atribuições legais,

CONSIDERANDO os preceitos estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;

CONSIDERANDO a necessidade de constituição de Grupo Técnico Executivo Integrado de Saneamento Básico de Cajuru;

RESOLVE:

Artigo 1º. O Grupo Técnico fica composto pelos seguintes representantes a seguir relacionados:

ÁREA DRENAGEM ENCHENTES:

Antônio Tadeu Da Silva – Titular
Marta Leite da Silva Vieira – Suplente

ÁREAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

Jábar Jauhar – Titular
Patricia Ceboleski Rahal de Carvalho - Suplente

ÁREAS DO FEHIDRO E PREFEITURA:

Graziela Delamico Pires de Araújo – Titular
Marino Quintino de Oliveira – Suplente

REPRESENTANTES DO LEGISLATIVO MUNICIPAL:

João Gregório da Silva Neto - Titular
Alex Moretini – Suplente

João Marcos de Araújo – Titular
Claudinei da Silva - Suplente

REPRESENTANTE DA CONCESSIONÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO:

Sebastião Ap. Silva – Titular
Jeferson Camilo Silva – Supiente

ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:

Sebastião V. Aparecido da Costa – Titular
Daniel Pyirrho Tambasco – Supiente

REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL:

Karem Tempesta – Titular
Mônico Carratu – Suplente

Rosiere Morgado Junior – Titular
Carlos Alberto Martins - Suplente

Artigo 2º. Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrario.

Publique-se, registre-se e afixe.

Cajuru, em 20 de maio de 2014.

LUIS ESTEVÃO PEREIRA
Prefeito Municipal

Publicada, registrada e afixada na Secretaria da Prefeitura Municipal, na data supra
LUIS ESTEVÃO PEREIRA
Prefeito Municipal

CONSULTORIA CONTRATADA

Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP
CNPJ 10.993.481/0001-37
Rua Joaquim Augusto Ribeiro de Souza, nº 1409, salas B e C
Parque Santa Felicia
São Carlos/SP - CEP: 13563-330
contato@felcofaleiros.com

Responsáveis técnicas

Bruna da Cunha Felicio
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

Cássia de Ávila Ribeiro Junqueira Faleiros
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

DECLARAÇÃO ACERCA DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Cajuru/SP, dezembro de 2015.

Este documento é o "PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU - Versão Consolidada", finalizado na íntegra de acordo com o Termo de Referência licitado.

Tendo isto em vista, os responsáveis abaixo assinados e qualificados, declaram para os devidos fins que os termos constantes deste Plano estão devidamente pactuados.

Dr. LUIS ESTEVÃO PEREIRA
Prefeito Municipal

Jábar Jauhar
Secretário da Agricultura e Meio Ambiente
Gestor do projeto

Engª. Bruna da Cunha Felicio
Sócia-diretora
Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP

SUMÁRIO

EXPEDIENTE 2

GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO 3

CONSULTORIA CONTRATADA 5

DECLARAÇÃO ACERCA DAS ATIVIDADES REALIZADAS 6

LISTA DE FIGURAS 12

LISTA DE QUADROS 17

1. APRESENTAÇÃO 21

2. INTRODUÇÃO 23

3. GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO 28

4. DEFINIÇÃO DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO 29

4.1. DELIMITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA E SUB-BACIAS 29

4.2. BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES DE CAJURU 32

4.3. DISTRITOS ADMINISTRATIVOS DO MUNICÍPIO 35

4.3.1. Formação Administrativa 35

4.4. UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO 36

4.5. MAPA DO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO 38

5. DIAGNÓSTICOS 40

5.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL 40

5.1.1. Localização 40

5.1.2. Geomorfologia 41

5.1.3. Declividade 43

5.1.4. Hipsometria 46

5.1.5. Pedologia 48

5.1.6. Uso e ocupação do solo 50

5.1.6.1. Cobertura Vegetal 51

5.1.7. Geologia 54

5.1.8. Suscetibilidade a processos erosivos 56

5.1.9. Clima 58

5.1.10. Hidrologia 60

5.1.10.1. Precipitação 60

5.1.10.2. Regionalização hidrológica 67

5.1.11. Hidrogeologia 73

5.1.11.1. Aquífero Sedimentar do Guarani 74

5.1.11.2. Aquífero Fraturado Serra Geral 76
5.1.12. Ordenamento Territorial e Zoneamento 77
5.2. DIAGNÓSTICO SOCIAL 87
5.2.1. Estudo demográfico - quantificação da população atual e projeção de crescimento 87
5.2.1.1. População atual 87
5.2.1.2. População futura 94
5.2.2. Estudo da densidade demográfica - situação atual e futura 96
5.2.2.1. Densidade demográfica - atual e futura - setores censitários 96
5.2.2.2. Densidade demográfica - atual e futura - para todo o município 112
5.2.3. Caracterização da situação econômica da população 112
5.2.3.1. Condições de vida 112
5.2.3.2. Emprego formal – vínculos empregatícios 119
5.2.3.3. Rendimento - emprego formal 120
5.2.3.4. Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita 120
5.2.3.5. Renda per capita 121
5.2.4. Caracterização do sistema de saúde 121
5.2.5. Estudo epidemiológico 126
5.2.6. Caracterização do sistema de educação 129
5.2.7. Habitação 133
5.2.7.1. Caracterização das áreas de interesse social 133
5.2.7.2. Número 135
5.2.7.3. Localização 135
5.2.7.4. Perímetro e área 136
5.2.7.5. Carências relacionadas ao saneamento básico 137
5.2.7.6. Precariedade habitacional 143
5.2.7.7. População - famílias com renda de até 3 salários mínimos 144
6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 145
6.1. POPULAÇÃO ABASTECIDA E DEMANDA ATUAL 145
6.2. DEMANDA DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO 146
6.3. DEMANDA DE ÁGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL 146
6.4. DEMANDA DE ÁGUA PARA OUTROS CONSUMOS - ÁGUA DE SERVIÇO 146
6.5. DEMANDA TOTAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO 146
6.6. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL 146
6.7. DÉFICIT DE ATENDIMENTO - FATORES DETERMINANTES, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS 149
6.8. NÚMERO DE LIGAÇÕES E DE ECONOMIAS - ATUAL E PROJEÇÃO FUTURA 149
6.9. ESTUDO DOS MANANCIAIS UTILIZADOS 150
6.9.1. Qualidade da água bruta 154
6.10. ESTUDOS DE MANANCIAIS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 155
6.11. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 158

6.12. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS - SISTEMAS DA SABESP E DE DOMÍNIO DA POPULAÇÃO 161
6.12.1. Captação 161
6.12.2. Adução 166
6.12.2.1. Água bruta 166
6.12.2.2. Água tratada 167
6.12.3. Elevação 168
6.12.3.1. Água bruta 168
6.12.3.2. Água tratada 168
6.12.4. Reservação 171
6.12.5. Tratamento 176
6.12.6. Distribuição 185
6.12.6.1. Qualidade da água distribuída 187
6.12.7. Sistemas de macro e micro medição 190
6.13. AVALIAÇÃO DAS UNIDADES E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 191
6.13.1. Captação 191
6.13.2. Adução 191
6.13.2.1. Água bruta 191
6.13.2.2. Água tratada 191
6.13.3. Elevação 191
6.13.3.1. Água bruta 191
6.13.3.2. Água tratada 192
6.13.4. Tratamento 192
6.13.5. Reservação 193
6.13.6. Distribuição 193
6.13.7. Sistemas de macro e micro medição 193
6.14. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES ATENDIDAS COM A DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE ABRANGIDAS PELOS SISTEMAS 194
6.15. PRINCIPAIS PROBLEMAS E DIFICULDADES 195
6.16. ANÁLISE DAS CONSTANTES ALTERAÇÕES NOS CRITÉRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A CAPACIDADE DA INFRAESTRUTURA INSTALADA ... 198
6.17. OUTORGA DA ÁGUA – POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS 198
6.18. ESTUDO DO CONSUMO PER CAPITA 210
6.19. ESTUDO DAS PERDAS NO SISTEMA 210
6.20. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS ELABORADOS E EM FASE DE EXECUÇÃO NO TERRITÓRIO MUNICIPAL 212
6.21. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE 212
6.22. RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS 216
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 217

7.1. POPULAÇÃO ATENDIDA E DEMANDA ATUAL 217
7.2. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL 218
7.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 218
7.4. CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO 220
7.5. DÉFICIT DE ATENDIMENTO - FATORES DETERMINANTES, CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS 222
7.6. NÚMERO DE LIGAÇÕES E DE ECONOMIAS - ATUAL E PROJEÇÃO FUTURA 223
7.7. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS OPERADOS PELA SABESP 225
7.7.1. População atendida 225
7.7.2. Área de abrangência e perspectiva de ampliação 225
7.7.3. Sistema de afastamento e tratamento de esgoto 227
7.7.3.1. Estações elevatórias de esgoto - EEE 227
7.7.3.2. Linhas de recalque 234
7.7.3.3. Emissários e coletores tronco 236
7.7.3.4. Rede coletora 238
7.7.3.5. Tratamento do esgoto 239
7.7.4. Problemas e dificuldades 244
7.8. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS COLETIVOS NÃO OPERADOS PELA SABESP 244
7.8.1. População atendida 244
7.8.2. Área de abrangência e perspectiva de ampliação 245
7.8.3. Tipo de tratamento 245
7.8.4. Eficiência 246
7.8.5. Corpo receptor 246
7.8.6. Problemas e dificuldades 246
7.9. CARACTERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS ADOTADAS E RESPECTIVOS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE 247
7.10. CORPO RECEPTOR - CARACTERIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, ANÁLISE PRELIMINAR DA CAPACIDADE E IMPACTOS AMBIENTAIS 252
7.11. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO CORRELACIONANDO-O COM OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 255
7.12. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES ATENDIDAS COM A DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS ABRANGIDAS PELOS SISTEMAS 258
7.13. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS ELABORADOS E EM FASE DE EXECUÇÃO NO TERRITÓRIO MUNICIPAL 259
7.14. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE 262
7.15. PRINCIPAIS PROBLEMAS E DIFICULDADES 262
7.16. AVALIAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA 262
7.16.1. Estações elevatórias de esgoto - EEEs 262
7.16.2. Linhas de recalque 263
7.16.3. Rede coletora 263

7.16.4. Estação de tratamento de esgoto - ETE 263
7.16.5. Licenciamento das unidades 264
7.17. ANÁLISE DAS CONSTANTES ALTERAÇÕES NOS CRITÉRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A CAPACIDADE DA INFRAESTRUTURA INSTALADA ... 264
7.18. DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS 264
8. ATIVOS DA SABESP - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO INSTALADOS EM CAJURU 266
9. REFERÊNCIAS 269

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ILUSTRAÇÃO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA QUALQUER. 30

FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DA UGRHI 4 - RIO PARDO NO ESTADO DE SÃO PAULO..... 30

FIGURA 3: SUB-BACIAS DA UGRHI-4. 32

FIGURA 4: DELIMITAÇÃO DAS BACIAS. 34

FIGURA 5: UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO. 38

FIGURA 6: MUNICÍPIO DE CAJURU - ÁREA URBANA, VIAS, HIDROGRAFIA E BACIAS HIDROGRÁFICAS. 39

FIGURA 7: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAJURU. 40

FIGURA 8: UGRHI 04 - BACIA HIDROGRAFIA DO RIO PARDO. 41

FIGURA 9: MAPA GEOMORFOLÓGICO SIMPLIFICADO. 43

FIGURA 10: CLASSES DE DECLIVIDADE. 45

FIGURA 11: HIPSOMETRIA. 47

FIGURA 12: MAPA SIMPLIFICADO DE SOLOS. 50

FIGURA 13: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 51

FIGURA 14: COBERTURA VEGETAL - CAJURU..... 53

FIGURA 15: GEOLOGIA - UGRHI 04. 56

FIGURA 16: SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS..... 58

FIGURA 17: CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOEPPEN PARA O ESTADO DE SÃO PAULO..... 59

FIGURA 18: GRÁFICO CLIMATOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU. 60

FIGURA 19: POLÍGONOS DE THIESSEN - ABRANGÊNCIA CAJURU. 64

FIGURA 20: SUPERFÍCIE DE PRECIPITAÇÃO - CAJURU. 66

FIGURA 21: REGIÕES HIDROLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - DESTAQUE MUNICÍPIO DE CAJURU..... 68

FIGURA 22: REGIÕES HIDROLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (PARÂMETRO C) - DESTAQUE MUNICÍPIO DE CAJURU. 69

FIGURA 23: AQUÍFEROS. 73

FIGURA 24: POTENCIALIDADE DE EXPLORAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA..... 74

FIGURA 25: ZONEAMENTO DE CAJURU. 86

FIGURA 26: SITUAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS. 88

FIGURA 27: SETORES CENSITÁRIOS - ZONA RURAL. 90

FIGURA 28: SETORES CENSITÁRIOS - ÁREA URBANA. 91

FIGURA 29: DENSIDADE DEMOGRÁFICA - ÁREA RURAL. 98

FIGURA 30: DENSIDADE DEMOGRÁFICA - ÁREA URBANA. 99

FIGURA 31: EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RURAL - 2007 A 2010. 103

FIGURA 32: EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA URBANA - 2007 A 2010. 104

FIGURA 33: DENSIDADE POPULACIONAL PROJETADA - ÁREA URBANA - 2020 E 2030. 108

FIGURA 34: DENSIDADE POPULACIONAL POR SETOR CENSITÁRIO - ÁREA URBANA - 2007, 2010, 2020 A 2030. 109

FIGURA 35: DENSIDADE POPULACIONAL PROJETADA - ÁREA RURAL - 2020 E 2030. 110

FIGURA 36: DENSIDADE POPULACIONAL POR SETOR CENSITÁRIO - ÁREA RURAL - 2007, 2010, 2020 A 2030. 111

FIGURA 37: MORTALIDADE PROPORCIONAL - CAJURU. 127

FIGURA 38: PESSOAS FREQUENTADORAS DE CRECHE, ESCOLA, UNIVERSIDADE E CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO. 130

FIGURA 39: LOCALIZAÇÃO DAS ZEIS NA ÁREA URBANA DE CAJURU - COM DESTAQUE PARA AS ZEIS 1 E 2. 136

FIGURA 40: OUTORGAS CAJURU - 2014. 147

FIGURA 41: LIGAÇÕES E ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA. 150

FIGURA 42: LOCALIZAÇÃO DO RIBEIRÃO VERMELHO E PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO. 152

FIGURA 43: DADOS DE ENTRADA E Q 7,10 - SIGRH. 153

FIGURA 44: PROPOSTA DE NOVOS MANANCIAIS. 157

FIGURA 45: CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAJURU. 160

FIGURA 46: CAPTAÇÃO – VISTA GERAL DO ACESSO AO MANANCIAL. 161

FIGURA 47: CAPTAÇÃO – BARRAGEM DE NÍVEL; A ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA É REALIZADA SOB AÇÃO DA GRAVIDADE. 162

FIGURA 48: CAPTAÇÃO – TOMADA D'ÁGUA DA TUBULAÇÃO DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA, COM GRADEAMENTO. 162

FIGURA 49: CAPTAÇÃO – CAIXA DE PASSAGEM (RETENÇÃO DE AREIA) DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA. 163

FIGURA 50: CAPTAÇÃO – MANANCIAL, VISTA A PARTIR DA CRISTA DA BARRAGEM. 163

FIGURA 51: CAPTAÇÃO – ÁREA SUJEITA AO TRÂNSITO DE REBANHOS. 164

FIGURA 52: CAPTAÇÃO - ÁREA DE CAPTAÇÃO SUSCEPTÍVEL A ENTRADA DE ANIMAIS. 164

FIGURA 53: CAPTAÇÃO – MANANCIAL ALTERNATIVO. 165

FIGURA 54: CAPTAÇÃO – MOTO-BOMBA ESTACIONÁRIA UTILIZADA NA CAPTAÇÃO SECUNDÁRIA. 165

FIGURA 55: ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - FERRO FUNDIDO - ÁREA URBANA. 167

FIGURA 56: VISTA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EEAT). 169

FIGURA 57: TAMPA DO POÇO DE SUCÇÃO COM ABERTURAS QUE POSSIBILITAM EXPOSIÇÃO A FONTES DE CONTAMINAÇÃO. 170

FIGURA 58: CAIXA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS DO MOTOR EXPOSTAS, SEM PROTEÇÃO. 170

FIGURA 59: INSTALAÇÃO DE SISTEMA PRECÁRIO DE REFORÇO DE RECALQUE DE ÁGUA PARA O POÇO DE SUCÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA A PARTIR DOS RESERVATÓRIOS SEMI-ENTERRADOS. 171

FIGURA 60: ZONAS DE PRESSÃO. 173

FIGURA 61: RESERVATÓRIOS SEMI-ENTERRADOS - INEXISTÊNCIA DE LAJE DE COBERTURA E PROTEÇÃO PRECÁRIA COM SOMBRITES. 176

FIGURA 62: VISTA AÉREA DA ETA. 177

FIGURA 63: LOCALIZAÇÃO DA ETA NO MODELO NUMÉRICO DO TERRENO - MNT DA ÁREA URBANA DE CAJURU. 178

FIGURA 64: SODA CÁUSTICA E SULFATO DE ALUMÍNIO. 179

FIGURA 65: TANQUE DE AMORTIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NA ÁGUA BRUTA. 179

FIGURA 66: VÁLVULA DE CONTROLE AFLUENTE; EXTRAVASA ÁGUA BRUTA EXCEDENTE EM GALERIA PLUVIAL. 180

FIGURA 67: MACROMEDIDOR DE ÁGUA BRUTA, INSTALADO À JUSANTE DA VÁLVULA DE CONTROLE AFLUENTE. 180

FIGURA 68: CHICANAS EM MADEIRA QUEBRADAS. 181

FIGURA 69: VISTA DO DECANTADOR. 182

FIGURA 70: VISTA DOS FILTROS. 183

FIGURA 71: ARMAZENAMENTO DE CILINDROS DE CLORO-GÁS, LIQUEFEITO SOB PRESSÃO; CILINDROS DE CLORO-GÁS EM OPERAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA COLETIVA; DOSADORES DE CLORO-GÁS; DETALHE DO DETECTOR DE CLORO-GÁS; KIT DE EMERGÊNCIA PARA ESTANCAR VAZAMENTOS EM CILINDROS DE CLORO-GÁS. 184

FIGURA 72: DOSADORAS DE FLÚOR, SODA CÁUSTICA E SULFATO DE ALUMÍNIO. 185

FIGURA 73: REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAL. 186

FIGURA 74: VISTA INTERNA DO LABORATÓRIO E SEUS EQUIPAMENTOS PARA ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS. 188

FIGURA 75: QUANTIDADE DE ENSAIOS PARA O CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA - 2014. 189
FIGURA 76: PARÂMETROS, PADRÕES E SIGNIFICADO DOS PARÂMETROS. 189
FIGURA 77: MACROMEDIDOR DE ÁGUA TRATADA. 190
FIGURA 78: ZONAS DE PRESSÃO. 195
FIGURA 79: OUTORGAS - CAPTAÇÃO. 206
FIGURA 80: OUTORGAS - LANÇAMENTO. 207
FIGURA 81: OUTORGAS - TRAVESSIA. 208
FIGURA 82: OUTORGAS - CANALIZAÇÃO, DESASSOREAMENTO E BARRAMENTO. 209
FIGURA 83: ÁGUA CONSUMIDA (L/HAB.DIA). 210
FIGURA 84: PERDA DE ÁGUA. 211
FIGURA 85: ORGANOGRAMA DA SABESP. 213
FIGURA 86: LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTO. 224
FIGURA 87: ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO. 224
FIGURA 88: BACIAS DE ESGOTAMENTO. 226
FIGURA 89: ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO. 228
FIGURA 90: EEE SANTA CLARA - VISTA GERAL. 229
FIGURA 91: EEE BALDINI - VISTA GERAL. 230
FIGURA 92: EEE BOQUEIRÃO - VISTA GERAL. 231
FIGURA 93: EEE TRÊS MARIAS - VISTA GERAL. 232
FIGURA 94: EEE SÃO SEBASTIÃO - VISTA GERAL. 233
FIGURA 95: EEE JARDIM FONSECA - VISTA GERAL. 234
FIGURA 96: LINHAS DE RECALQUE DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO. 235
FIGURA 97: EMISSÁRIOS E COLETORES TRONCO. 237
FIGURA 98: REDE COLETORA - MATERIAL. 239
FIGURA 99: VISTA PARCIAL - ETE. 240
FIGURA 100: VISTA DE JUSANTE DA ESCADA DE AERAÇÃO DO EFLUENTE FINAL. 240
FIGURA 101: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ETE. 241
FIGURA 102: CROQUI DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO E DIMENSÕES DAS ESTRUTURAS. 242
FIGURA 103: SITUAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS. 249

FIGURA 104: SETORES CENSITÁRIOS - ÁREA URBANA..... 250
FIGURA 105: SETORES CENSITÁRIOS - ZONA RURAL..... 251
FIGURA 106: LANÇAMENTO SUPERFICIAL. 253
FIGURA 107: DADOS DE ENTRADA E Q 7,10 - SIGRH..... 254
FIGURA 108: MORTALIDADE PROPORCIONAL - CAJURU. 256
FIGURA 109: INTERNAÇÕES POR CAPÍTULO CID-10. 258
FIGURA 110: LOCALIDADES ATENDIDAS COM A DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS ABRANGIDAS PELOS SISTEMAS. 259

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: AS SEIS SUB-BACIAS DA UGRHI 4 E A ÁREA TOTAL DE CADA UMA. 31

QUADRO 2: BACIAS ESTUDADAS E RESPECTIVAS ÁREAS. 33

QUADRO 3: CLASSES DE DECLIVIDADE - ÁREA E PORCENTAGEM. 44

QUADRO 4: TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO MÉDIA NO MUNICÍPIO DE CAJURU. 59

QUADRO 5: POSTOS PLUVIOMÉTRICOS NA REGIÃO DE CAJURU. 61

QUADRO 6: PRECIPITAÇÃO MÉDIA POR POSTO PLUVIOMÉTRICO (MM). 62

QUADRO 7: PARÂMETROS UTILIZADOS NAS FÓRMULAS PARA REGIONALIZAÇÃO DE VAZÃO - REGIÃO O 72

QUADRO 8: PARÂMETRO C 72

QUADRO 9: SETORES CENSITÁRIOS, DOMICÍLIOS, MORADORES E MÉDIA DO NÚMERO DE MORADORES POR DOMICÍLIO. 92

QUADRO 10: POPULAÇÃO E TAXA DE URBANIZAÇÃO 93

QUADRO 11: PROJEÇÃO POPULACIONAL. 95

QUADRO 12: DENSIDADE DEMOGRÁFICA POR SETOR CENSITÁRIO DE CAJURU. 96

QUADRO 13: EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA - 2007 A 2010 101

QUADRO 14: DENSIDADE POPULACIONAL E POPULAÇÃO PROJETADAS POR SETOR CENSITÁRIO. 106

QUADRO 15: DENSIDADE DEMOGRÁFICA - TODO O MUNICÍPIO. 112

QUADRO 16: ÍNDICE DE GINI. 112

QUADRO 17: PROPORÇÃO DE VULNERÁVEIS À POBREZA. 113

QUADRO 18: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO. 114

QUADRO 19: CRITÉRIOS DE FORMAÇÃO DOS GRUPOS DO IPRS. 115

QUADRO 20: ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL - GRUPOS DE CAJURU. 119

QUADRO 21: EMPREGOS FORMAIS - 2011. 119

QUADRO 22: EMPREGOS FORMAIS - TIPO - 2011 119

QUADRO 23: RENDIMENTO MÉDIO DE EMPREGOS FORMAIS - TOTAL E POR TIPO - 2011 120

QUADRO 24: CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA (SALÁRIO MÍNIMO). 121

QUADRO 25: RENDA PER CAPITA. 121

QUADRO 26: NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR TIPO DE PRESTADOR SEGUNDO TIPO DE ESTABELECIMENTO – DEZEMBRO/2009. 122

QUADRO 27: LEITOS DE INTERNAÇÃO POR 1.000 HABITANTES – DEZEMBRO/2009..... 122

QUADRO 28: RECURSOS HUMANOS (VÍNCULOS), SEGUNDO CATEGORIAS SELECIONADAS - DEZEMBRO/2009. 122

QUADRO 29: NÚMERO DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES, EM USO E DISPONÍVEIS AO SUS, SEGUNDO GRUPO DE EQUIPAMENTOS – DEZEMBRO DE 2009. 123

QUADRO 30: DESPESAS - SAÚDE. 124

QUADRO 31: COBERTURA VACINAL POR TIPO DE IMUNOBIOLÓGICO - MENORES DE 1 ANO - 2009 124

QUADRO 32: INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE SAÚDE. 125

QUADRO 33: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS INTERNAÇÕES - CID10 - 2009 127

QUADRO 34: CMI - ESTADO DE SÃO PAULO E CAJURU. 129

QUADRO 35: NÚMERO DE DOCENTES POR TIPO DE ESCOLA E NÍVEL DE ENSINO - 2012. ... 129

QUADRO 36: NÚMERO DE MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO – 2012 130

QUADRO 37: DESPESAS MUNICIPAIS COM EDUCAÇÃO - EM REAIS DE 2011 131

QUADRO 38: EXPECTATIVA DE ANOS DE ESTUDO E TAXAS DE ANALFABETISMO - 2010 131

QUADRO 39: INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE EDUCAÇÃO. 132

QUADRO 40: INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA HABITACIONAL DE CAJURU. 133

QUADRO 41: PERÍMETRO E ÁREA. 136

QUADRO 42: DPP SEM ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REDE GERAL. 137

QUADRO 43: DPP SEM BANHEIRO DE USO EXCLUSIVO DOS MORADORES E NEM SANITÁRIO. 138

QUADRO 44: DPP SEM BANHEIRO DE USO EXCLUSIVO DOS MORADORES. 138

QUADRO 45: DPP COM BANHEIRO DE USO EXCLUSIVO DOS MORADORES OU SANITÁRIO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO INADEQUADO. 139

QUADRO 46: DPP SEM LIXO COLETADO. 140

QUADRO 47: SITUAÇÃO DO SANEAMENTO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 142

QUADRO 48: DOMICÍLIOS IMPROVISADOS. 143

QUADRO 49: DPP SEM ENERGIA ELÉTRICA. 144

QUADRO 50: CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA (SALÁRIO MÍNIMO). 144

QUADRO 51: POPULAÇÃO ATENDIDA E CONSUMO DE ÁGUA. 145

QUADRO 52: PANORAMA GERAL - CONSUMO DE ÁGUA 145

QUADRO 53: POPULAÇÃO E DEMANDA DE ÁGUA RELACIONADA À OUTORGA DE CAPTAÇÃO.148

QUADRO 54: LIGAÇÕES E ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA. 149

QUADRO 55: MANANCIAIS PROPOSTOS. 156

QUADRO 56: ADUTORA DE ÁGUA BRUTA. 166

QUADRO 57: CONSUMO E CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO DA EEAT. 169

QUADRO 58: RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA. 171

QUADRO 59: RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ÁREA URBANA. 175

QUADRO 60: ATENDIMENTO DO CONSUMO EM CASO DE PROBLEMAS NO TRATAMENTO DA ÁGUA. 176

QUADRO 61: REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAL 185

QUADRO 62: REDE DE DISTRIBUIÇÃO - DIÂMETRO. 187

QUADRO 63: RELATÓRIO DE OUTORGAS - CAJURU (MERIDIANO CENTRAL 45). 200

QUADRO 64: VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO (1.000 M³/ANO), POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA (HABITANTES) E ÁGUA CONSUMIDA (L/DIA.HABITANTE). 210

QUADRO 65: VOLUME DE ÁGUA TRATADO, VOLUME DE ÁGUA MICROMEDIDO E A RELAÇÃO COM A PERDA DE ÁGUA. 211

QUADRO 66: TARIFAS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E/OU COLETA DE ESGOTO, PARA O MUNICÍPIO DE CAJURU, A PARTIR DE 11 DE DEZEMBRO DE 2013 215

QUADRO 67: RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS (R$/ANO). 216

QUADRO 68: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO.217

QUADRO 69: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTOS. 217

QUADRO 70: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTOS - DEMANDA FUTURA. 218

QUADRO 71: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO.220

QUADRO 72: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTOS. 221

QUADRO 73: PRINCIPAIS DOENÇAS RELACIONADAS COM OS ESGOTOS 223

QUADRO 74: LIGAÇÕES E ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO. 223

QUADRO 75: ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO. 227

QUADRO 76: LINHAS DE RECALQUE. 234

QUADRO 77: EMISSÁRIOS E COLETORES TRONCO. 236

QUADRO 78: REDE COLETORA DE ESGOTO. 238

QUADRO 79: RELATÓRIO DE OUTORGAS - LANÇAMENTO SUPERFICIAL DE EFLUENTE PÚBLICO NO CÓRREGO CAJURU (MERIDIANO CENTRAL 45). 243

QUADRO 80: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 243

QUADRO 81: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 243

QUADRO 82: DPP COM ESGOTAMENTO VIA FOSSA SÉPTICA. 245

QUADRO 83: DPP COM BANHEIRO DE USO EXCLUSIVO DOS MORADORES OU SANITÁRIO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO INADEQUADO. 248

QUADRO 84: RELATÓRIO DE OUTORGAS - LANÇAMENTO SUPERFICIAL DE EFLUENTE PÚBLICO NO CÓRREGO CAJURU (MERIDIANO CENTRAL 45). 252

QUADRO 85: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 255

QUADRO 86: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 255

QUADRO 87: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS INTERNAÇÕES - CID10 - 2009 256

QUADRO 88: CMI - ESTADO DE SÃO PAULO E CAJURU. 258

QUADRO 89: TRABALHOS NA ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO FINANCIADOS PELO FEHIDRO. 260

QUADRO 90: TRABALHO NA ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO FINANCIADO PELO GOVERNO FEDERAL. 261

QUADRO 91: RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS (R$/ANO). 264

QUADRO 92: BENS E DIREITOS (INCORPORADOS, INCORPORADOS POR DOAÇÃO OU COM BAIXA PATRIMONIAL) DA SABESP EM CAJURU - 2013. 266

1. APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Cajuru e a empresa Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP para elaboração do PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU.

O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU está apresentado em quatro volumes, a saber:

- Volume I:
  - Definição do grupo técnico executivo (instituído pelo Prefeito Municipal);
  - Definição das unidades territoriais de análise e planejamento;
  - Caracterização do município;
  - Diagnósticos:
    - Diagnóstico físico;
    - Diagnóstico social.
    - Diagnóstico do sistema de abastecimento de água;
    - Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.
- Volume II:
  - Diagnóstico do sistema drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
  - Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- Volume III:
  - Cenários;
  - Princípios e diretrizes;
  - Objetivos;
  - Plano de metas;
  - Programas, projetos e ações;
  - Instrumentos de avaliação e monitoramento;
  - Ações de emergências e contingências;
  - Divulgação do plano;

    - Compatibilização com a política e o plano estadual de recursos hídricos;
    - Mecanismos complementares;
    - Hierarquização das áreas de intervenção prioritária;
- Volume IV:
    - Minuta de Projeto de Lei.

2. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento está previsto na Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007[1], que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e em seu Capítulo IV apresenta o conteúdo mínimo deste instrumento, conforme transcrito a seguir:

> Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
> II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV - ações para emergências e contingências;
> V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O artigo 19 traz ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que definem-se, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

> § 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.
> § 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.
> § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.
> § 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
> § 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as

[1] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 13/12/2012.

> fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.
> § 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.
> § 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.
> § 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.
> Art. 20. (VETADO).
> Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010[2], que regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os artigos 4º - Abastecimento Público, 9º - Esgotamento Sanitário, 12 º e 13 º - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

> Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:
> I - reservação de água bruta;
> II - captação;
> III - adução de água bruta;
> IV - tratamento de água;
> V - adução de água tratada; e
> VI - reservação de água tratada.
>
> Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

[2] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 13/12/2012.

II - transporte dos esgotos sanitários;
III - tratamento dos esgotos sanitários; e
IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
I - resíduos domésticos;
II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:
a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em
logradouros públicos;
d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.
Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no art. 12.

Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
I - drenagem urbana;
II - transporte de águas pluviais urbanas;
III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e
IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas."

De acordo com orientações do Ministério das Cidades, na Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009[3], em seu Artigo 4º, o desenvolvimento do PMS deverá conter, no mínimo:

[3] Disponível em: http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em 13/12/2012.

I. O Diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico, a saber: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O diagnóstico deve conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente:
a. A caracterização da oferta e do déficit indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais em especial nos aspectos de renda, gênero e étnico-raciais;
b. As condições de salubridade ambiental considerando o quadro epidemiológico e condições ambientais;
c. A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico nas diferentes divisões do município ou região;
d. As condições, o desempenho e a capacidade na prestação dos serviços nas suas dimensões administrativa, político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, operacional, tecnológica.
II. A definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território, com integralidade, qualidade e prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, contemplando:
a. O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;
b. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;
c. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
d. A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio;
e. A melhoria continua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.
III. O estabelecimento de mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:
a. O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;
b. A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;
c. A interface cooperação e a integração com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental,

de urbanização e regularização fundiária dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;
d. A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
e. O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
f. A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização.
g. A articulação com o Plano de Segurança da Água, quando implantado no município;
h. A definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social;
i. A prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.
IV. Ações para emergências e desastres, contendo:
a. Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
b. Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
c. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
V. O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico contemplando:
a. A formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através dos conselhos das cidades ou similar;
b. A definição da instância responsável pela regulação ou fiscalização.
VI. Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano, contendo:
a. Conteúdo mínimo, periodicidade, e mecanismos de divulgação e acesso dos relatórios contendo os resultados do monitoramento da implementação do plano bem como da íntegra das informações que os fundamentaram;
b. O detalhamento do processo de revisão do plano com a previsão das etapas preliminares de avaliação e discussões públicas descentralizadas no território e temáticas (sobre cada um dos componentes); e da etapa final de análise e opinião dos órgãos colegiados instituídos (conferência, conselho, etc.); e
c. Revisão periódica em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

3. GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO

Os trabalhos foram gerenciados por um Grupo Técnico Executivo (GTE) constituído pelo Prefeito Municipal, por meio da PORTARIA Nº 126, de 20 de maio de 2014.

A Coordenação Geral dos Trabalhos foi de responsabilidade da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, órgão da Prefeitura Municipal de Cajuru, por meio de seu secretário, sr. Jábar Jauhar.

4. DEFINIÇÃO DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO

Objetiva-se com este estudo, definir as unidades espaciais de análise e planejamento, as quais se constituirão nas unidades referenciais para a elaboração dos estudos e propostas das ações do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cajuru.

4.1. DELIMITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA E SUB-BACIAS

Entende-se por bacia hidrográfica toda a área de captação natural da água da chuva que escoa superficialmente para um corpo de água ou seu contribuinte. Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de águas as áreas mais elevadas. O corpo de água principal, que dá o nome à bacia, recebe contribuição dos seus afluentes, sendo que cada um deles pode apresentar vários contribuintes menores, alimentados direta ou indiretamente por nascentes. Assim, em uma bacia existem várias sub-bacias ou áreas de drenagem de cada contribuinte. Estas são as unidades fundamentais para a conservação e o manejo, uma vez que a característica ambiental de uma bacia reflete o somatório ou as relações de causa e efeito da dinâmica natural e ação humana ocorridas no conjunto das sub-bacias nela contidas. A bacia hidrográfica serve como unidade básica para gestão dos recursos hídricos e até para gestão ambiental como um todo, uma vez que os elementos físicos naturais estão interligados pelo ciclo da água[4].

A Figura 1 ilustra uma bacia hidrográfica.

[4] Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=54. Acesso em 13/02/2013.

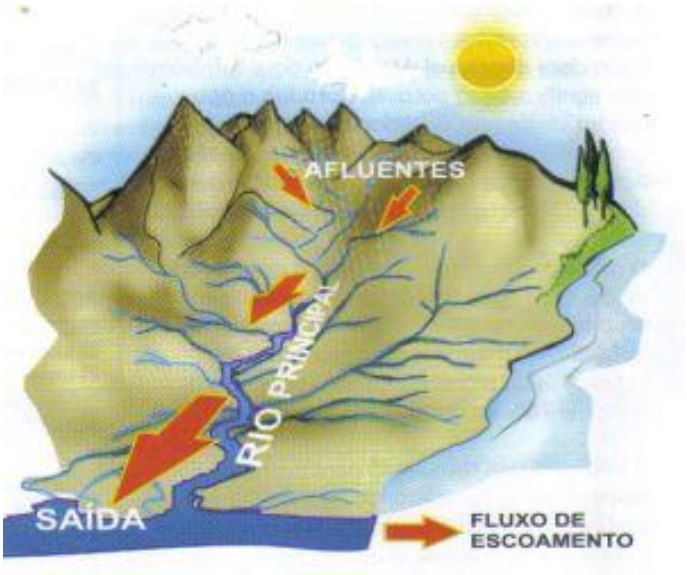


Figura 1: Ilustração de uma bacia hidrográfica qualquer.
Fonte: Disponível em: http://blogimg.terra.com/terra_br/spool0/76/cb/umaarvorechamadamarcacao/files/jjjjj.jpg . Acesso em: 11 de março de 2010.

O município de Cajuru está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 4 - Rio Pardo. A Figura 2 apresenta a localização da UGRHI no Estado de São Paulo.



Figura 2: Localização da UGRHI 4 - Rio Pardo no Estado de São Paulo.
Fonte: Disponível em http://www.scielo.br/img/revistas/bn/v11s1/a22fig1.jpg. Acesso em 13/02/2013.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo foi dividida em 6 sub-bacias, as quais foram ordenadas aproximadamente de oeste para leste e de norte para sul, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: As seis sub-bacias da UGRHI 4 e a área total de cada uma.

SUB-BACIA			
Nº	NOME	ÁREA (km²)	% da UGRHI
1	Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta	1.451,80	16,10
2	Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá	1.680,84	18,70
3	Médio Pardo	2.533,78	28,20
4	Rio Canoas	516,8	5,80
5	Rio Tambaú/ Rio Verde	1.271,38	14,10
6	Alto Pardo	1.536,42	17,10
TOTAL DA BACIA		**8.991,02**	**100**

Fonte: Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 13/02/2013.

O município de Cajuru está inserido na Sub-bacia 3 — médio Pardo. Esta bacia situa-se na porção central e é a de maior expressão em área dentro da UGRHI, representando 28,20%. A extensão do trecho do Rio Pardo nessa sub-bacia é de aproximadamente 63 km e tem como afluentes principais, pela margem direita, os rios Araraquara e Cubatão e o Ribeirão da Boiada; pela margem esquerda, os ribeirões Quebra Cuia, das Águas Claras e da Prata. É a sub-bacia com o maior número de áreas urbanas: Serrana, Santa Rosa de Viterbo, Cajuru, Serra Azul, Santa Cruz da Esperança e Cássia dos Coqueiros. O município de Altinópolis tem sua área urbana a norte, no limite entre essa sub-bacia com a UGRHI-8.

Na Figura 3 estão delimitadas as seis sub-bacias da UGRHI-4.

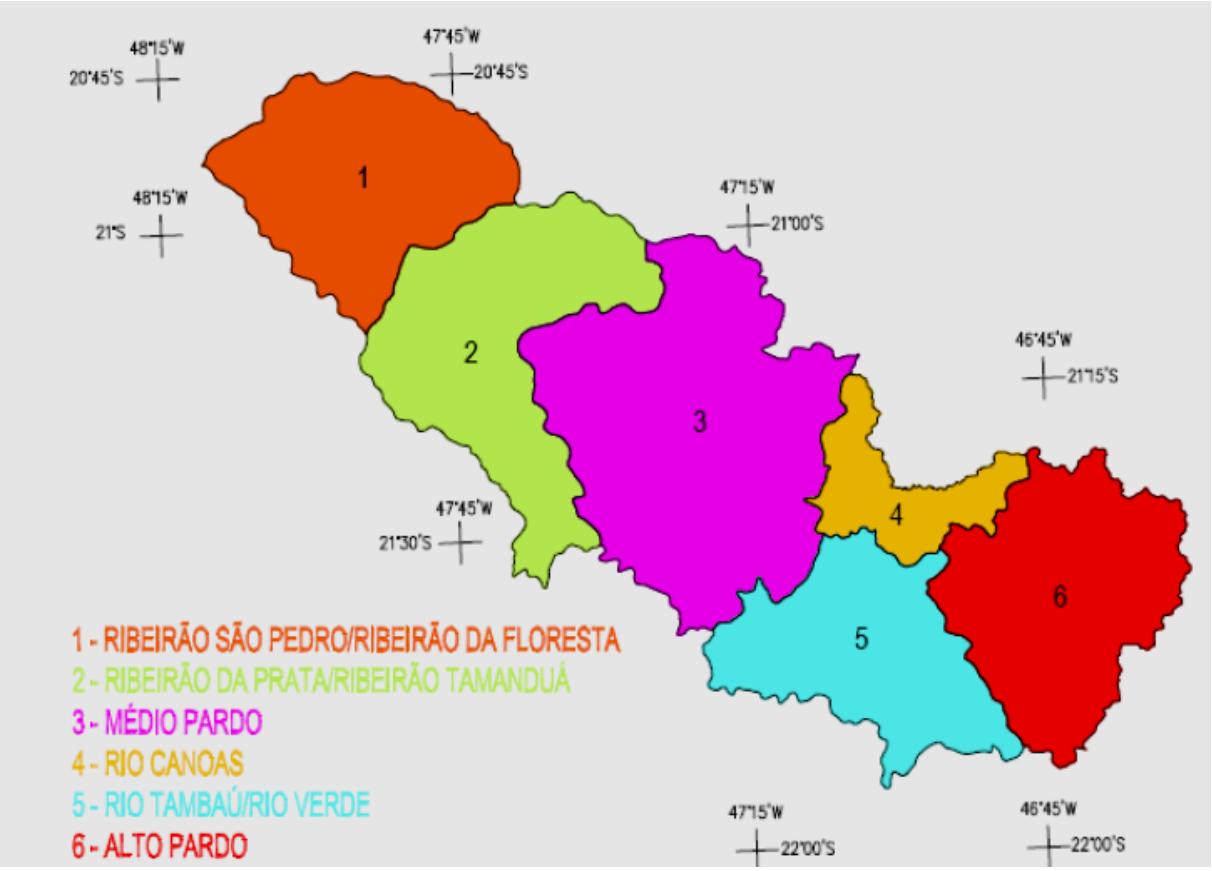


Figura 3: Sub-bacias da UGRHI-4.
Fonte: Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 13/02/2013.

4.2. BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES DE CAJURU

O município de Cajuru será divido em bacias urbanas e rurais. Ao contrário de uma bacia tipicamente rural, onde a rede hidrográfica está à mostra e bem definida pela topografia do terreno, as bacias urbanas, na maioria das vezes, apresentam os seus limites imperceptíveis; as ruas tomam o lugar dos afluentes, a água aparece quando chove, ou é confinada nas tubulações subterrâneas de drenagem. Desta forma, as bacias são modificadas pela urbanização e devem ser delimitadas, na maioria das vezes, conforme a rede de drenagem municipal.

Assim, as bacias urbanas serão definidas no diagnóstico do sistema de drenagem de Cajuru, pois implicam no conhecimento das estruturas utilizadas pela cidade para direcionar as águas da chuva aos corpos d'água, tais como sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, galerias, etc.

A figura a seguir apresenta as bacias delimitadas apenas em função da hidrografia do município. Alguns corpos d'água apesar de externos a

Cajuru contribuem com a macrodrenagem deste e, por isso, foram incluídos nos estudos. O Quadro 2 apresenta as bacias e suas respectivas áreas.

Quadro 2: Bacias estudadas e respectivas áreas.

Bacias	Área (Km²)	Porcentagem (%)
01-Bacia do Rio Cubatão	294,44	32,45%
02-Bacia de afluentes do Rio Pardo - margem esquerda - sul	138,16	15,22%
03-Bacia do Ribeirão do Cervo - externa a Cajuru	106,94	11,78%
04-Bacia de afluentes do Rio Araraquara - margem esquerda	57,6	6,35%
05-Bacia do Córrego da Onça	55,02	6,06%
06-Bacia afluentes Rio Araraquara - norte	48,6	5,36%
07-Bacia do Córrego Nhacundá	42,48	4,68%
08-Bacia do Córrego do Lambari	37,86	4,17%
09-Bacia do Córrego das Pedras	32,77	3,61%
10-Bacia do Córrego Cajuru	31,84	3,51%
11-Bacia de afluentes do Ribeirão da Prata - margem direita	11,6	1,28%
12-Bacia do Córrego do Bosque	11,11	1,22%
13-Bacia do Córrego do Barro Preto e afluente sem nome do Rio Pardo	10,69	1,18%
14-Bacia do Córrego da Tenda	9,93	1,09%
15-Bacia de afluentes sem nome do Rio Araraquara - margem direita	6,38	0,70%
16-Bacia do Córrego Escondido	5,45	0,60%
17-Bacia de afluente sem nome do Rio Araraquara - margem direita 2	2,36	0,26%
18-Bacia de afluentes sem nome do Rio Pardo - margem direita	2,25	0,25%
19-Nascentes - afluente sem nome do Ribeirão da Boiada	1,6	0,18%
20-Área de contribuição - Rio Araraquara - margem direita	0,41	0,05%
Total	907,47	100,00%

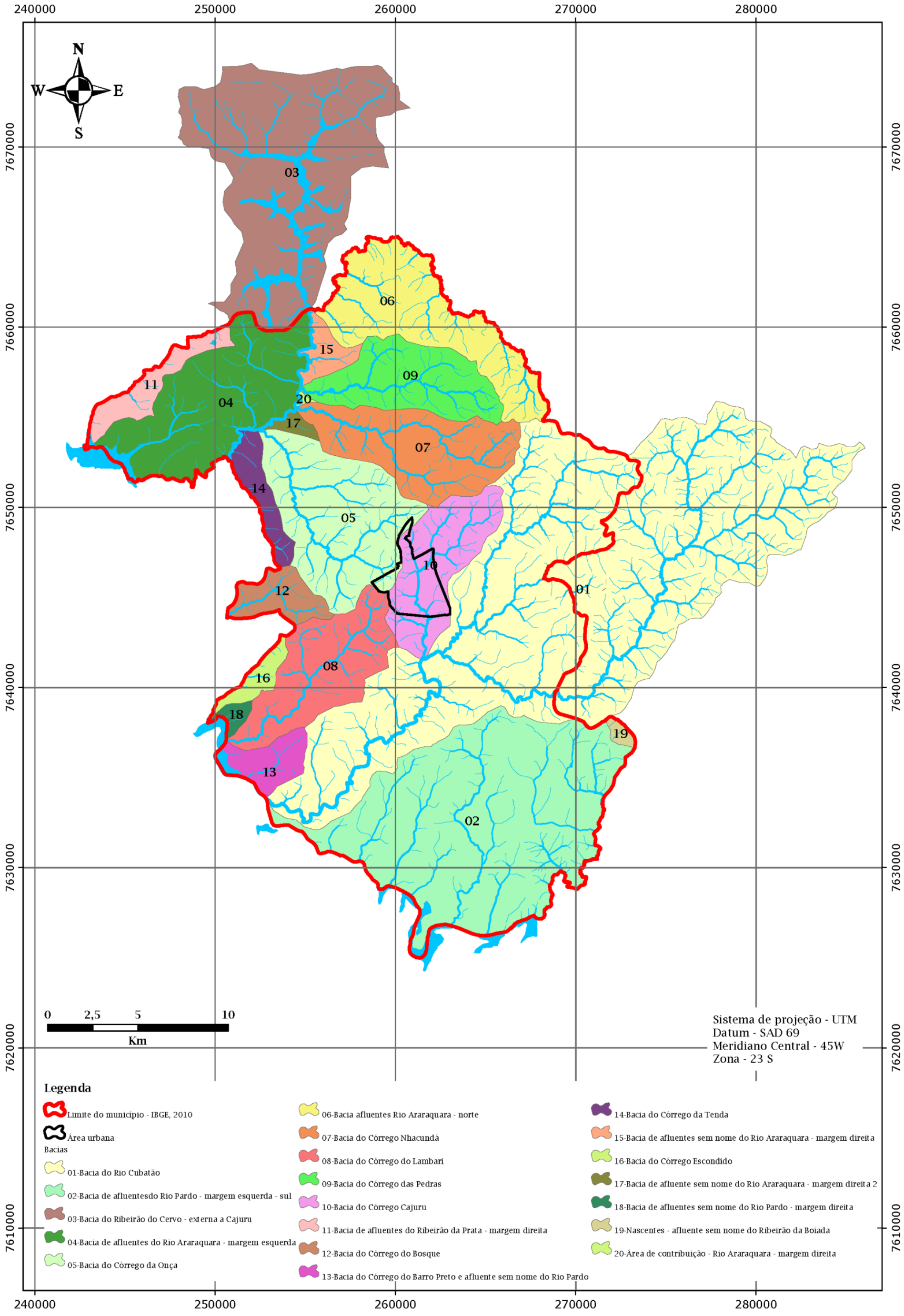


Figura 4: Delimitação das Bacias.

A área urbana de Cajuru, conforme apresentado na Figura 4, está inserida em grande parte na Bacia do Córrego Cajuru (86,84%) e também na Bacia do Córrego da Onça (13,16%).

4.3. DISTRITOS ADMINISTRATIVOS DO MUNICÍPIO[5]

Na região entre os rios Pardos e seus afluentes Araraquara e Cubatão, às margens do córrego Cajuru, antigo pouso de tropeiros deu início ao povoamento do atual Município. Em 11 de novembro de 1821, Maria Pires de Araújo e seus filhos José, Manoel, Carlos Geraldo e Bento, doaram uma gleba de terra, onde foi erguida uma capela, origem da povoação de Capela de São Bento de Cajuru. Tornando-se Capela Curada por Provisão de 16 de março de 1835, foi em fevereiro de 1846, elevado a freguesia, incorporada ao Município de Casa Branca, passando, em junho de 1850, para o Município de Batatais. A localidade foi servida de um ramal da antiga Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, que, partindo de Santos Dumont, na linha tronco, ali terminava seus trilhos. O seu desenvolvimento deveu-se inicialmente à cafeicultura e, depois, à cana de açúcar e à pecuária. Cajuru, em língua tupi, "caa-jurú", significa "boca da mata", segundo Theodoro Sampaio.

4.3.1. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Distrito criado com a denominação de Cajuru, por lei provincial nº 10, de 19-02-1846, subordinado ao município de Casa Branca. Pela lei provincial nº 19, de 10/06/1850, transfere o distrito de Cajuru do município de Casa Branca para o município de Batatais. Elevado à categoria de município com a denominação de Cajuru, por lei provincial nº 15, de 18-03-1865, desmembrado de Batatais. Sede na vila de Cajuru. Constituído do distrito sede. Instalado em 18/08/1866. Pela lei nº 680, de 14/09/1899, é criado o distrito de Santa Rita de Cássia dos Coqueiros e anexado ao município de Cajuru. Elevado à condição Cidade, pela lei estadual nº 1038, de 19/12/1906. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído 2 distritos: Cajuru e Santa Rita de Cássia dos Coqueiros. Pela lei nº 1945, de 19/12/1923, é criado o distrito de Santa Cruz

[5] Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=350940. Acesso em: 11/12/12.

da Esperança e anexado ao município de Cajuru. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído de 3 distritos: Cajuru, Santa Cruz da Esperança e Santa Rita de Cássia dos Coqueiros. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31/12/1936 e 31/12/1937. Pelo decreto estadual nº 9775, de 30-11-1938, o distrito de Santa Cruz da Esperança passou na denominar-se Cruz Esperança e o distrito de Santa Rita de Cássia dos Coqueiros a denominar-se Cássia dos Coqueiros. No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído de 3 distritos: Cajuru, Cássia dos Coqueiros (ex-Santa Rita de Cássia dos Coqueiros) e Cruz da Esperança (ex-Santa Cruz da Esperança), e é termo da comarca de Cajuru, formada de um único termo, Cajuru, termo este formado por dois Municípios: Cajuru e Santo Antônio da Alegria. Em divisão territorial datada de I-VII-1955, o município de Cajuru é constituído de 3 distritos: Cajuru, Cruz da Esperança e Santa Rita de Cássia. Pela lei estadual nº 5285, de 18/02/1959, desmembra do município de Cajuru o distrito de Cássia dos Coqueiros. Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 2 distritos: Cajuru e Cruz da Esperança. Pela lei estadual nº 8092, de 28-02-1964, o distrito de Cruz da Esperança voltou a denominar-se Santa Cruz da Esperança. Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o município é constituído de 2 distritos: Cajuru e Santa Cruz da Esperança. Pela lei estadual nº 8550, de 30-12-1993, desmembra do município de Cajuru o distrito de Santa Cruz da Esperança. Elevado à categoria de município. **Em divisão territorial e datada de 01/06/1995, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14/05/2001**.

4.4. UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO

O Guia de Elaboração de Planos de Saneamento Básico do Ministério das Cidades recomenda que as unidades territoriais de análise e planejamento sejam as bacias hidrográficas elementares do Município. Entretanto, muitas informações, elementos técnicos, operacionalizações e propostas de intervenções são feitas por região administrativa ou de abrangência técnica, diferentes das bacias elementares, o que inviabiliza o uso destas como unidades territoriais de análise e planejamento de forma

indiscriminada nos sistemas que integram o saneamento básico. A transformação de dados das unidades territoriais, em que são disponibilizados, para bacias elementares os fragilizaria e em alguns casos dificultaria a interpretação destes dados. Considerando o exposto, a escolha das unidades territoriais e planejamento se darão observando as peculiaridades de cada sistema e a formatação adequada aos dados disponíveis.

A Figura 5 apresenta as Unidades Territoriais de Análise e Planejamento definidas para elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do município de Cajuru.

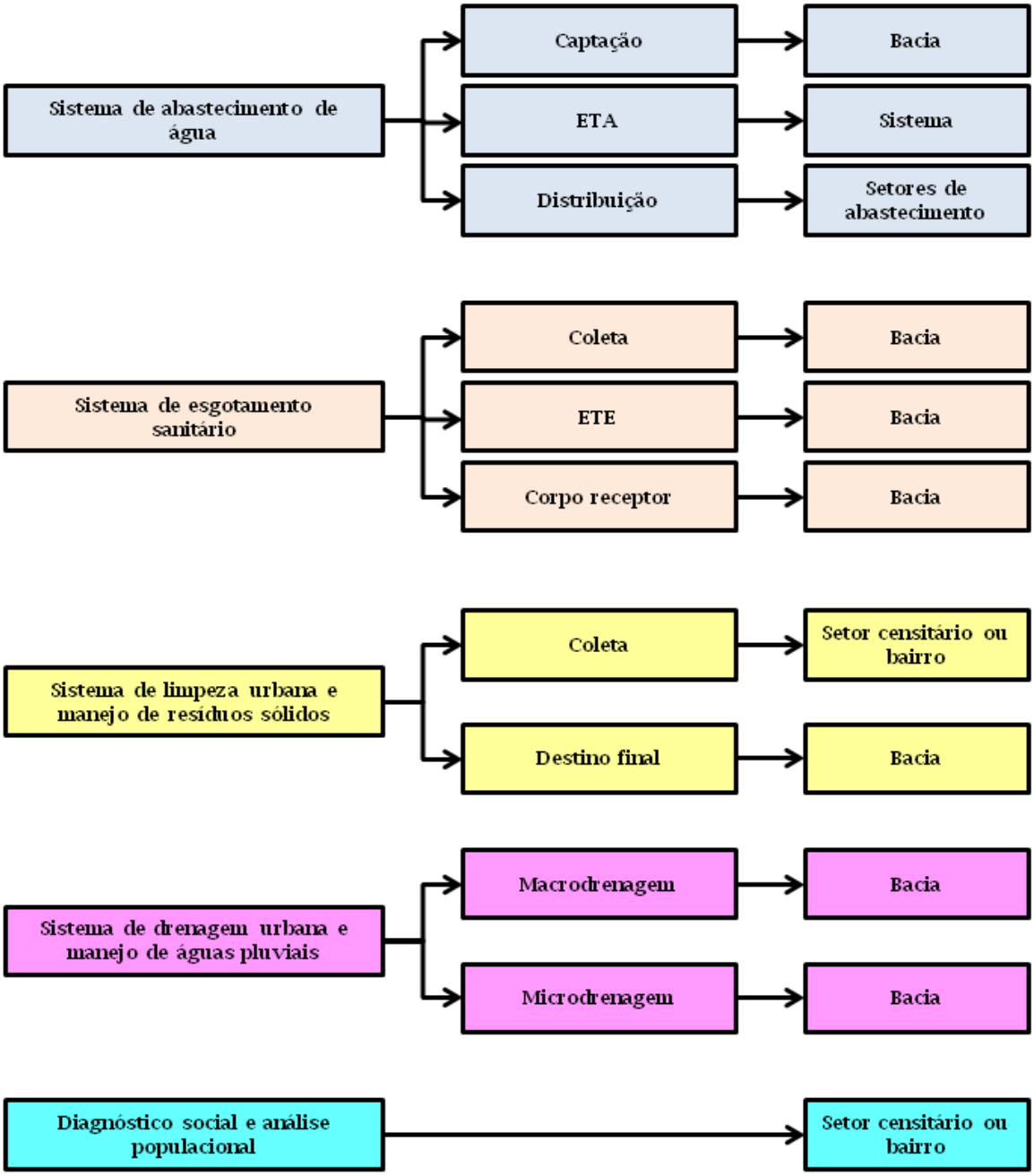


Figura 5: Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

4.5. MAPA DO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO

A Figura 6 apresenta o município de Cajuru.

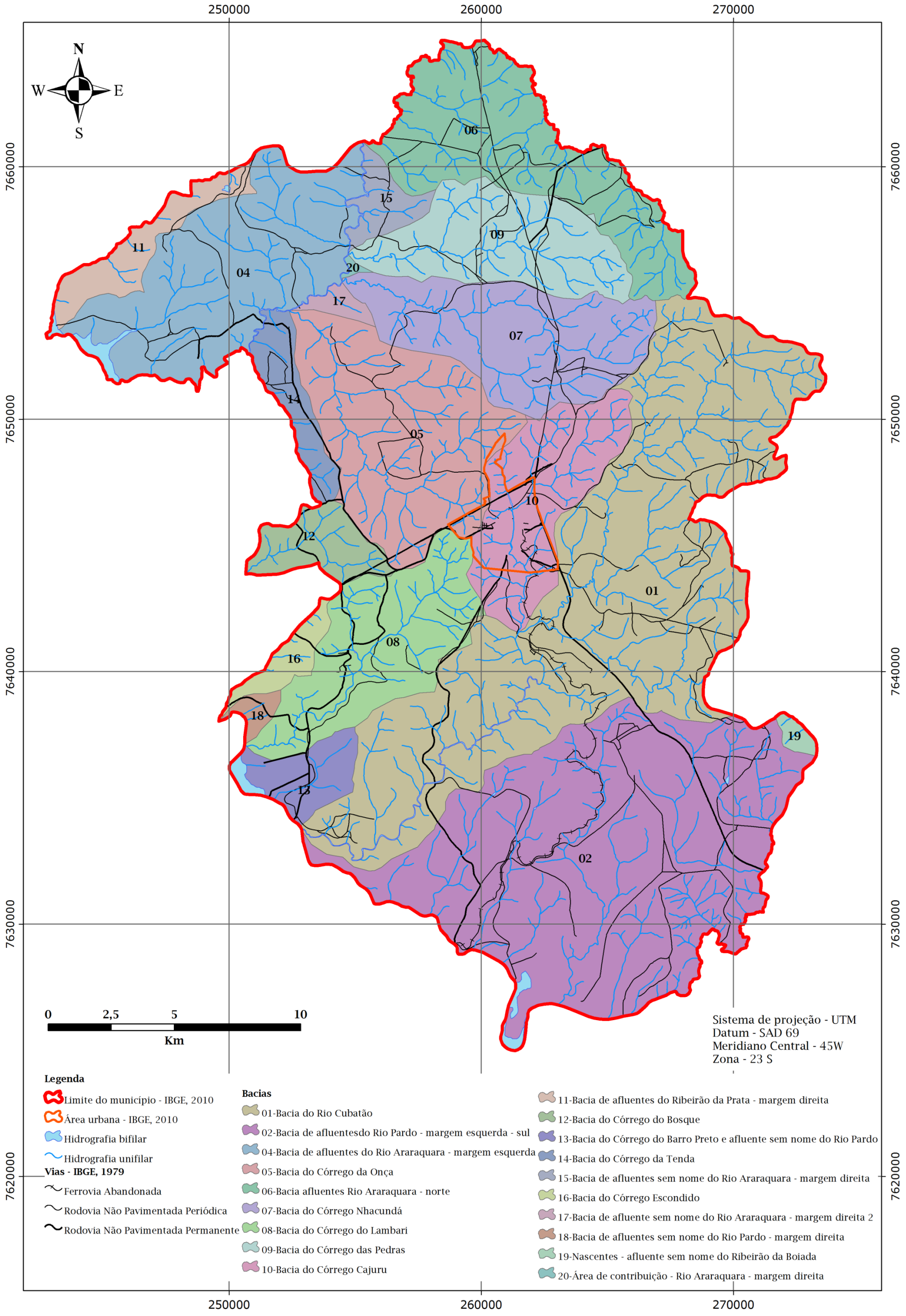


Figura 6: Município de Cajuru - área urbana, vias, hidrografia e bacias hidrográficas.

5. DIAGNÓSTICOS

5.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL

5.1.1. LOCALIZAÇÃO

O município de Cajuru está localizado na região Nordeste do Estado de São Paulo (Figura 7), região administrativa e de governo de Ribeirão Preto, na margem direita do Rio Pardo, inserido na unidade de gerenciamento de recursos hídricos UGRHI – 04, Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (Figura 8).

Possui, segundo o IBGE[6], área territorial de 660,088 Km², fazendo divisa com os municípios de Santa Cruz da Esperança, Altinópolis, Santo Antonio da Alegria, Cássia dos Coqueiros, Tambaú, São Simão, Santa Rosa de Viterbo e Mococa.



Figura 7: Localização do município de Cajuru.
Fonte: Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulo_Municip_Cajuru.svg. Acesso em 12/12/2012.

[6] Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=350940. Acesso em: 12/12/2012.



Figura 8: UGRHI 04 - Bacia Hidrografia do Rio Pardo.
Fonte: Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.2. GEOMORFOLOGIA

As características geomorfológicas do município de Cajuru (Figura 9) foram extraídas do mapa de relevo regional da Bacia do Rio Pardo, elaborado a partir de duas importantes referências: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000 (IPT 1981c, citado em CBH-PARDO, 2000), e Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (ROSS e MOROZ 1997, citados em CBH-PARDO, 2000).

Em Cajuru, segundo CBH-Pardo (2000) são encontradas as seguintes classes de relevo:

- Colinas médias: suas características principais identificam interflúvios com áreas de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas e presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes;
- Morrotes alongados ou espigões: normalmente predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados e vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados;
- Morros arredondados: são constituídos de topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, localmente ravinados. Ocorrem exposições locais de rocha e presença de espigões curtos locais. A drenagem é de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico, com vales fechados.

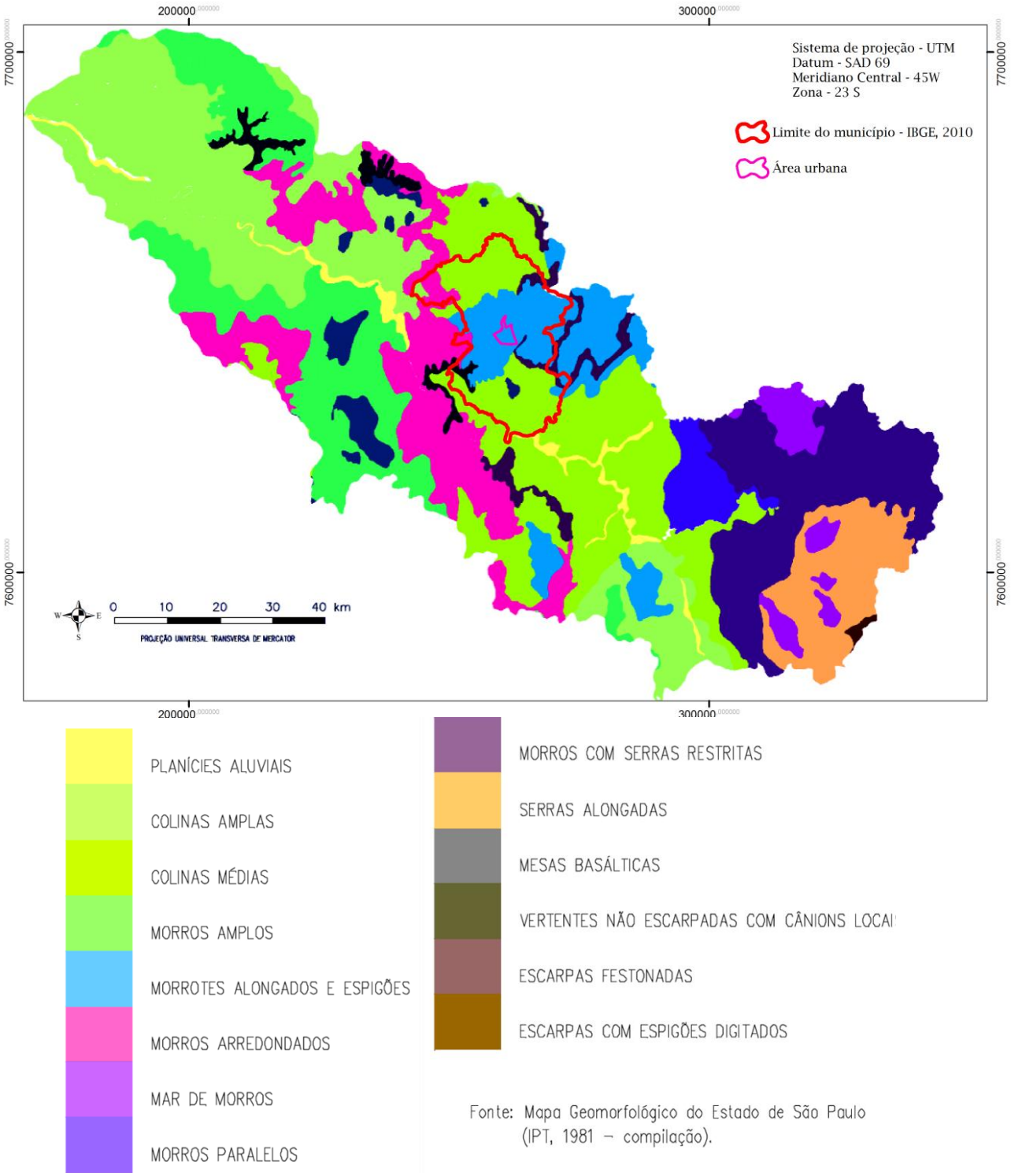


Figura 9: Mapa geomorfológico simplificado.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1523/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.3. DECLIVIDADE

A carta de declividade tem o objetivo de demonstrar as inclinações de uma área em relação a um eixo horizontal, sendo bastante utilizada como fonte de informações para restrições de uso e ocupação do solo, entre

outros. Esta carta foi elaborada a partir da digitalização das curvas de nível e pontos cotados das folhas topográficas do IBGE na escala 1:50.000.

O Quadro 3 apresenta as classes de declividade de Cajuru. Nota-se que a maioria do território cajuruense possui declividade abaixo de 20% (94,02% do território). No entanto, 0,19% do território apresenta declividade superior a 45%, ou seja, são áreas cuja restrição de ocupação é imposta por lei. A declividade média do território é de 8,62%.

Quadro 3: Classes de declividade - área e porcentagem.

Classes de declividade	Área (km²)	Porcentagem (%)
0 - 5%	217,9668	33,02%
5 - 20%	402,6526	61,00%
20 - 30%	27,77628	4,21%
30 - 45%	10,4255	1,58%
Acima de 45%	1,266882	0,19%
Total	660,088	100,00%

A Figura 10 ilustra as classes de declividade de Cajuru. As maiores declividades (superiores a 30%) são encontradas principalmente na porção nordeste do município, nas cabeceiras de drenagem das bacias 01-Bacia do Rio Cubatão, 06-Bacia afluentes Rio Araraquara - norte, 07-Bacia do Córrego Nhacundá e 09-Bacia do Córrego das Pedras, em áreas esparsas da porção sul e noroeste. Na área urbana, as declividades são inferiores a 20%.

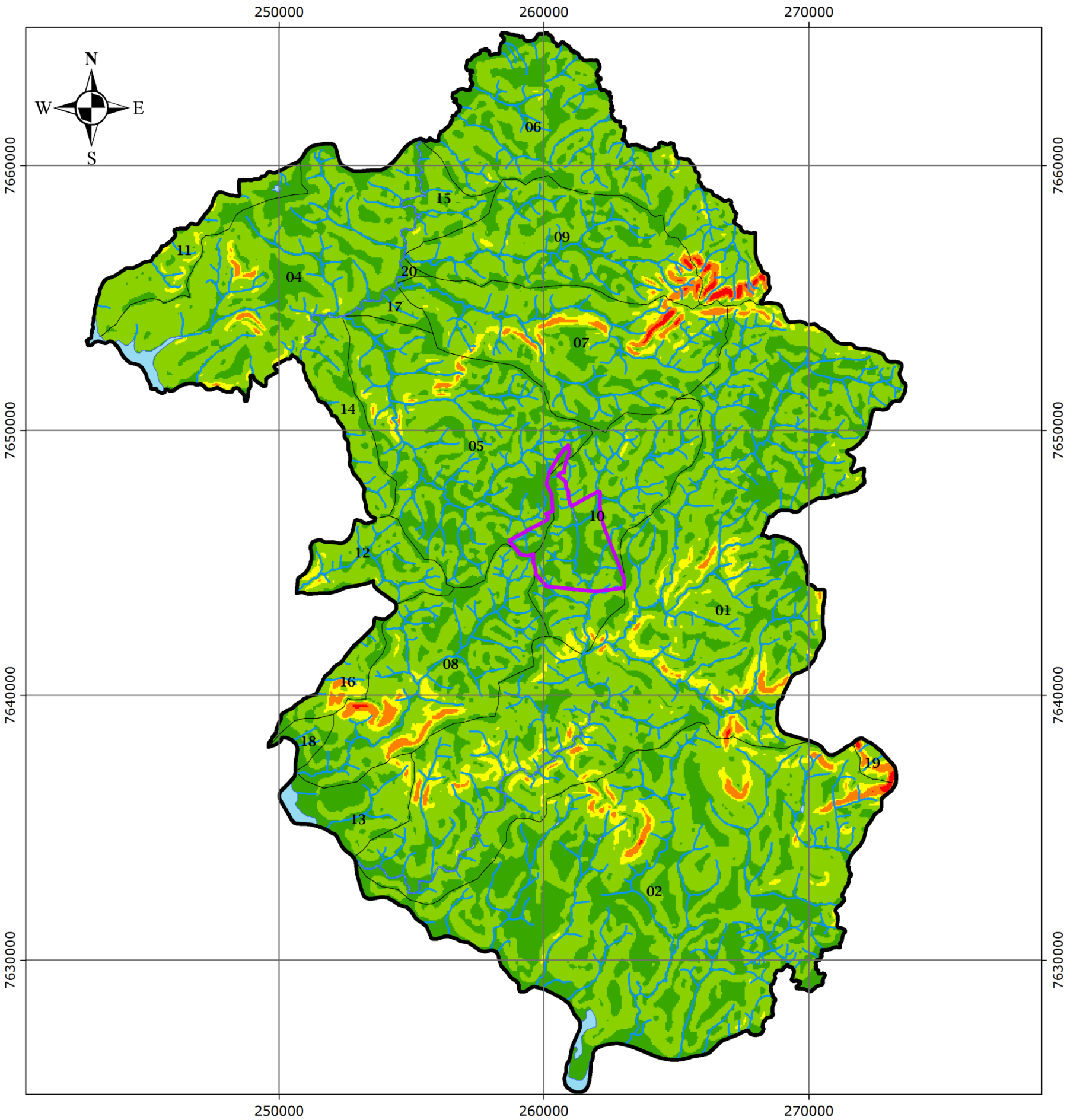


Figura 10: Classes de declividade.

5.1.4. HIPSOMETRIA

A hipsometria consiste na determinação da altitude de pontos situados sobre um plano de referência, que se baseia em medições diretas e relacionadas com um ponto de altitude conhecida. A carta hipsométrica permite uma visualização dos compartimentos topográficos em intervalos de classes, definidos em função da amplitude topográfica da área mapeada (TRENTIN et al., 2008).

A carta hipsométrica foi elaborada a partir da digitalização das curvas de nível e pontos cotados das folhas topográficas do IBGE na escala 1:50.000.

A Figura 11 ilustra as variações altimétricas encontradas no município de Cajuru, as quais se situam entre 502 e 1.124 metros, com um desnível total de 622 m. Assim, os locais com altitudes mais elevadas localizam-se na porção nordeste e leste do município, regredindo na direção noroeste (rio Araraquara) e sul, até atingir áreas de menores altitudes na várzea do rio Pardo.

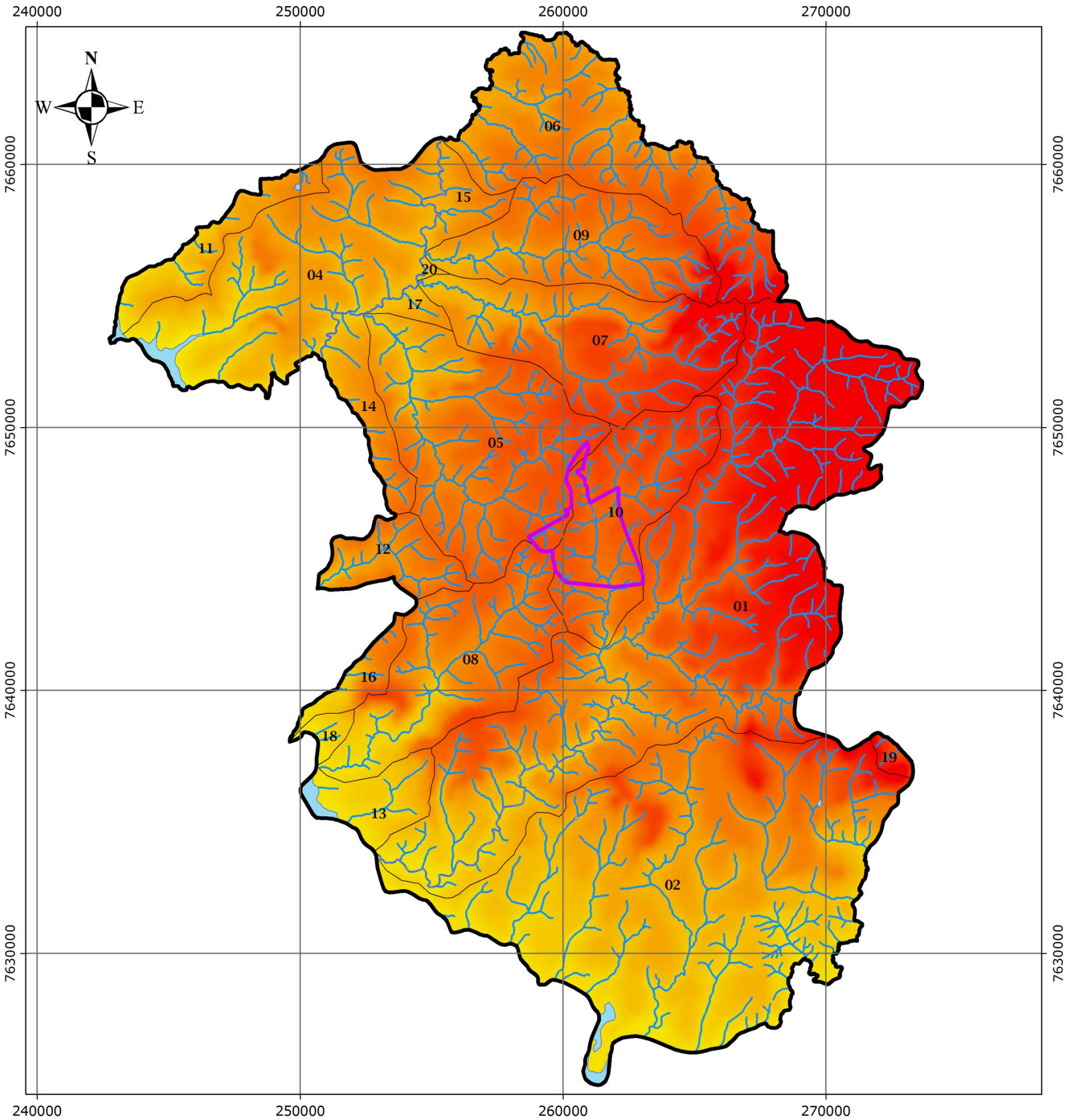


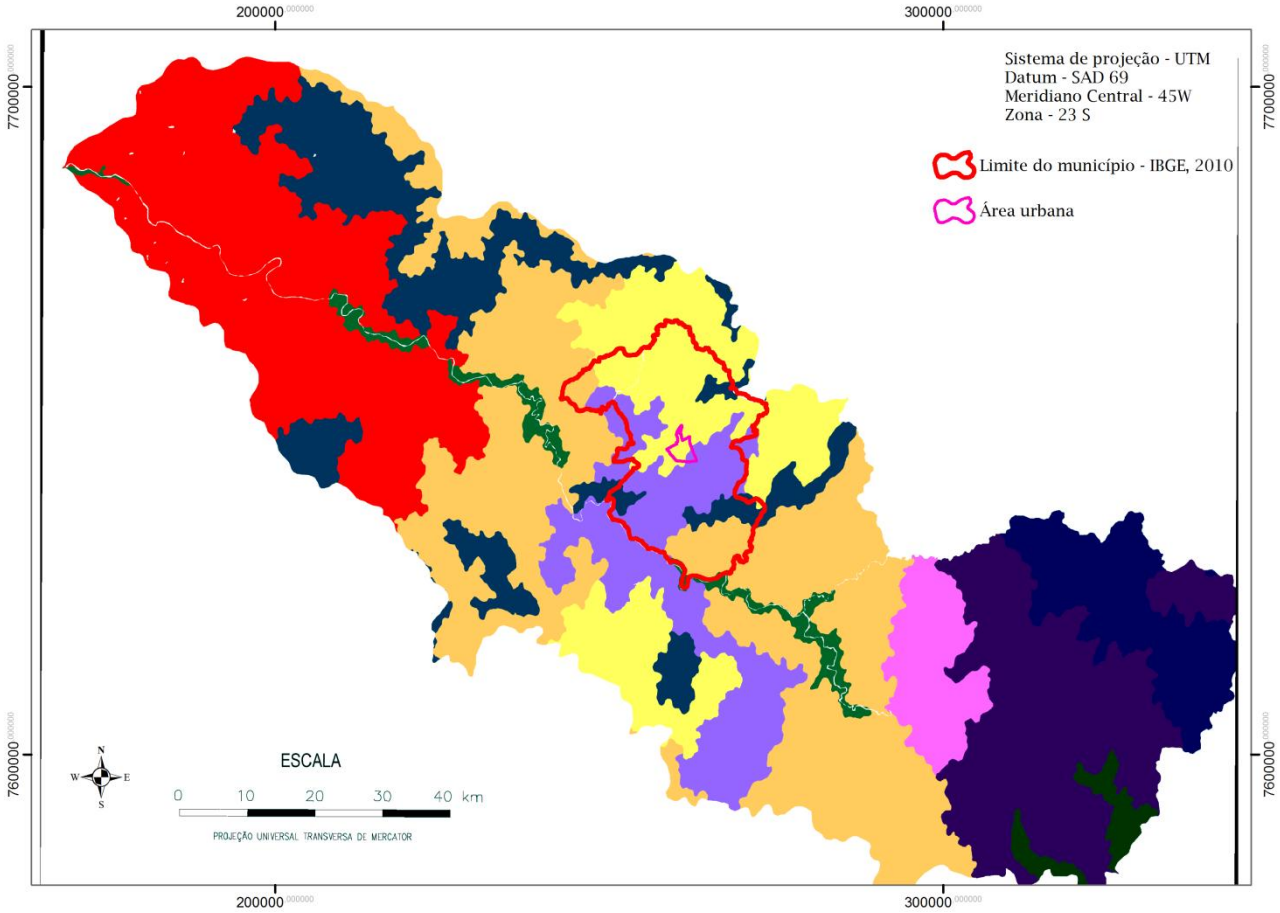
Figura 11: Hipsometria.

5.1.5. PEDOLOGIA

A caracterização das classes pedológicas de Cajuru foi extraída do mapa pedológico da Bacia do Rio Pardo, realizado com base nos levantamentos executados pelo PROJETO RADAMBRASIL (Secretaria Geral, Ministério de Minas e Energia), folhas SF-23/24 – Rio de Janeiro/Vitória (Volume 32), publicados em 1983 em escala 1.1.000.000. Foram utilizadas as bases originais do levantamento, que foram elaboradas na escala 1:250.000.

No município de Cajuru são encontradas as seguintes classes pedológicas (Figura 12):

- Latossolo Roxo distrófico, A moderado, proeminente e chernozêmico, textura média/argilosa e muito argilosa. Inclusões: Latossolo Vermelho-Escuro distrófico e eutrófico, A moderado, textura média e Terra Roxa Estruturada eutrófica, A chernozêmico, textura muito argilosa e argilosa;
- Associação de Areia Quartzosa distrófica, A fraco e moderado e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura média. Inclusões: Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, A moderado, textura argilosa e Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, Tb textura arenosa/média. São solos muito suscetíveis ao desenvolvimento de ravinas e boçorocas em condições de escoamento superficial concentrado;
- Associação de Latossolo Vermelho-Escuro álico, Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, ambos A moderado, textura média. Inclusão de Latossolo Roxo distrófico, textura argilosa e Areia Quartzosa álica, A moderado. Estes solos apresentam, como características habituais, a grande espessura, o favorecimento ao cultivo e à boa drenagem interna;
- Solos Aluviais distróficos Tb, A moderado, textura argilosa e média. Inclusões de: Solos Aluviais álicoTb, textura argilo, A moderado e Glei Pouco Húmico, álico, Tb, textura argilosa.



Mapa simplificado de solos - Legenda na próxima página.



FONTE: EMBRAPA/Projeto RadamBrasil (1983, compilação)

Figura 12: Mapa Simplificado de Solos.
Fonte: EMBRAPA/Projeto RadamBrasil (1983, compilação). Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1523/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.6. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O mapa de uso e ocupação do solo apresentado na Figura 13 foi elaborado pela classificação automática de imagens de satélite, devido à inexistência de produtos cartográficos que contemplassem os parâmetros de escala e extensão de toda a área da Bacia, devendo ser considerado como preliminar ou de reconhecimento, uma vez que o processamento remoto não foi seguido de classificação manual por interpretação visual e controle de campo (CBH-PARDO, 2008).

Em Cajuru notam-se (Figura 13):

- Áreas de reflorestamento na porção noroeste do município;

- Áreas de pastagens localizadas por toda a extensão municipal;
- Pequenas áreas de cobertura vegetal nativa na porção sul do município; e
- Atividades agrícolas, localizadas, principalmente, na porção sul de Cajuru.

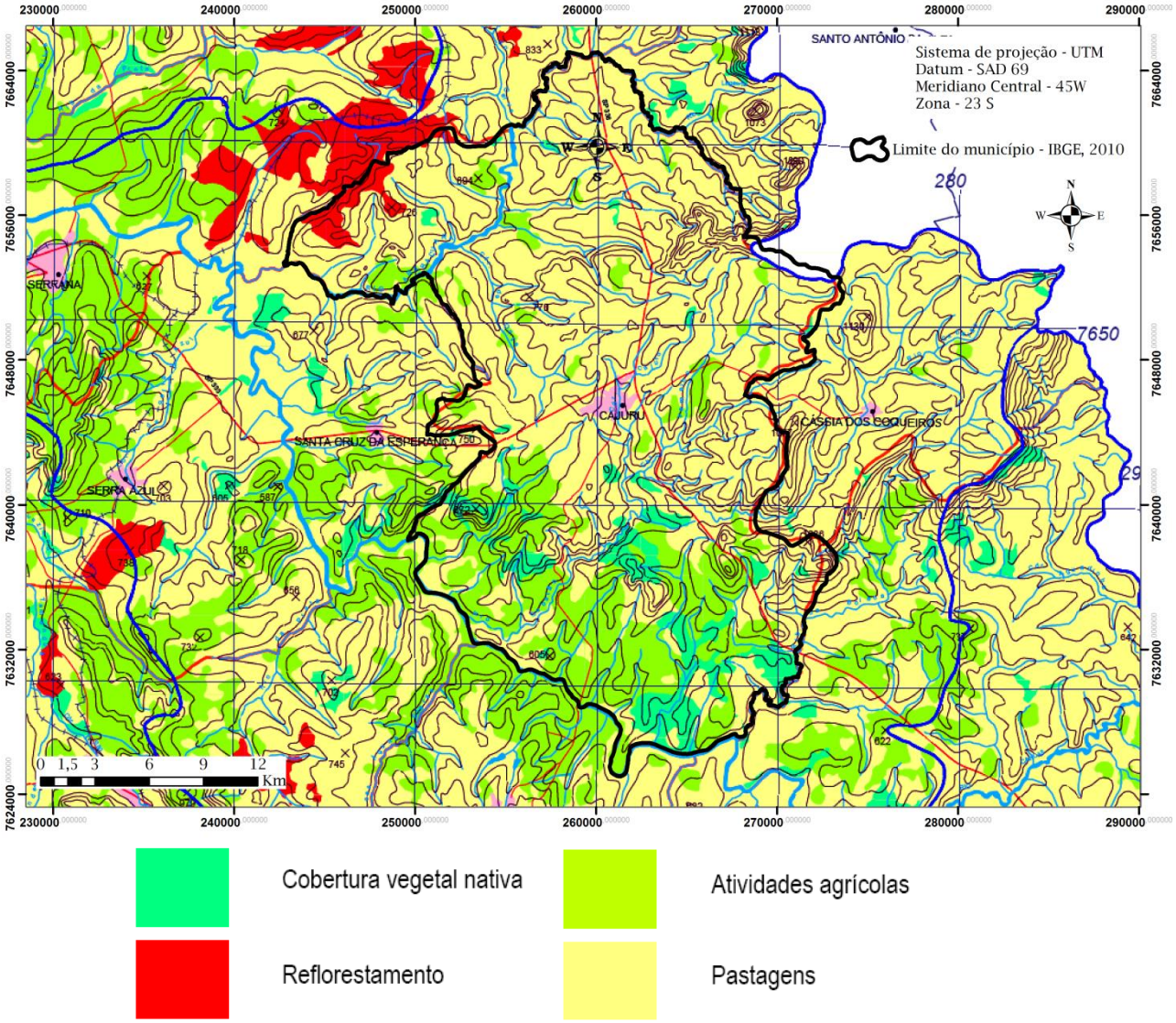


Figura 13: Mapa de uso e ocupação do solo.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 12/12/2012.

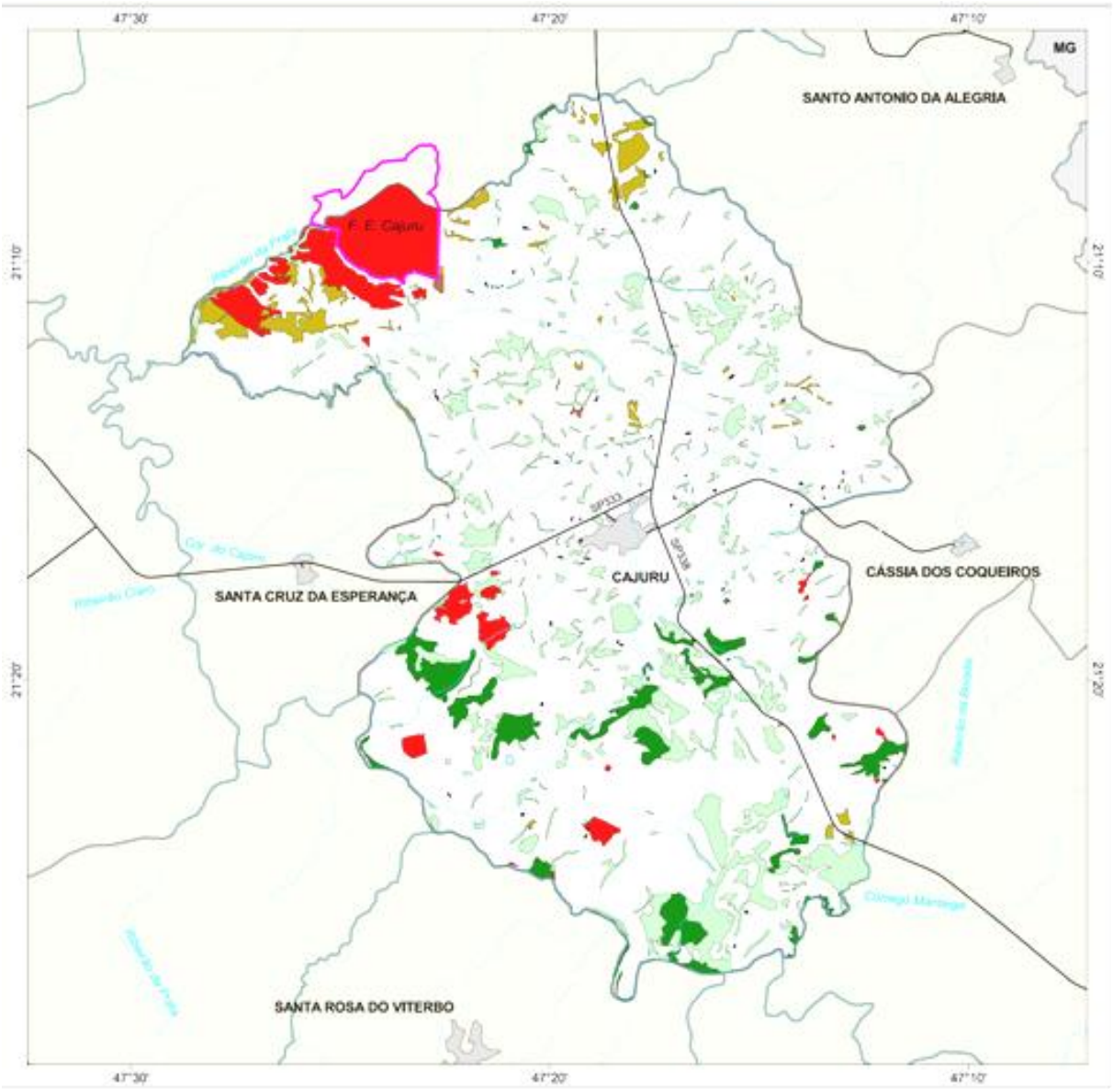
5.1.6.1. COBERTURA VEGETAL

Cajuru conta com aproximadamente 2.098,95 ha (3,13%) de mata nativa, 6.307,99 ha (9,41%) de capoeira, 1.234,04 ha (1,84%) de cerrado, 38,02 ha (0,06%) de cerradão, 32,19 há (0,05%) de vegetação de várzea e 73,94 ha (0,11%) de vegetação não classificada. Além disso, conta com 2.897,08 ha

(4,32%) de áreas de reflorestamento. Esses dados foram obtidos a partir da área total do município (67.000 ha), a Figura 14 apresenta a distribuição da cobertura vegetal por todo município de Cajuru.

O município conta com a Floresta Estadual de Cajuru (1,909 ha), localizada no limite dos municípios de Altinópolis e Cajuru, criada em 06 de novembro de 1962, pelo Decreto estadual 40.990. Apresenta relevo de colinas médias e vegetação representada por plantio de pínus e eucalipto e remanescentes de cerrado e floresta estacional semidecidual, dispersas em vários pontos da unidade[7].

[7] Disponível em: http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi_guacu_pardo/relatorio/pag73.pdf. Acesso em: 14/12/12.



cobertura vegetal

- mata
- capoeira
- cerrado
- cerradão
- campo cerrado
- campo
- vegetação de várzea
- mangue
- restinga
- vegetação não identificada
- reflorestamento

- curso d´água
- represa
- limite municipal
- vias de circulação
- área urbana
- Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	2.098,95	3,13
capoeira	6.307,99	9,41
cerrado	1.234,04	1,84
cerradão	38,02	0,06
vegetação de várzea	32,19	0,05
vegetação não classificada	73,94	0,11
TOTAL	9.785,13	14,60
reflorestamento	2.897,08	4,32

* (em relação a área do município)

área do município: 67.000 ha

Figura 14: Cobertura Vegetal - Cajuru.
Fonte: Disponível em http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/cajuru.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fcajuru.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.7. GEOLOGIA

As classes geológicas do município de Cajuru (Figura 15) foram extraídas do mapa geológico da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (CBH-PARDO, 2000). Este mapa foi elaborado enfocando-se dois trabalhos de âmbito regional que envolvem total ou parcialmente a Bacia: Mapa Geológico do Estado de São Paulo, em escala 1:500.000 (IPT 1981b, citado em CBH-PARDO, 2000), e Mapa Geológico da Folha Ribeirão Preto, em escala 1:250.000 (IPT, 1993, citado em CBH-PARDO, 2000). Assim, o Mapa Geológico apresentado no Relatório Zero do CBH-Pardo, é uma integração dos dados obtidos nestas duas importantes referências, complementados com dados de trabalhos de âmbito mais local existentes sobre a área.

Em Cajuru a geologia é constituída da seguinte forma (CBH-PARDO, 2000):

- Grupo São Bento:
  - Formação Botucatu: A Formação Botucatu é constituída por arenitos avermelhados (por vezes róseos a esbranquiçados) com estratificação cruzada tangencial de médio a grande porte, de granulação fina a média, com grãos bem selecionados e bem arredondados, em geral foscos e apresentando alta esfericidade. Localmente podem ocorrer, principalmente na porção basal da unidade, corpos lenticulares de arenitos heterogêneos, de granulação média a grossa, passando a arenitos conglomeráticos, cujos seixos são em sua maioria de quartzo e quartzito;
  - Formação Pirambóia: Apresenta área de exposição bastante irregular e descontínua, recobertas que estão por soleiras de diabásio e de depósitos cenozóicos. Na região estão representados por arenitos esbranquiçados, amarelados, avermelhados e róseos, médios a muito finos, ocasionalmente grossos, regularmente classificados, sílticoargilosos, quartzosos, com grãos subarredondados, e intercalações de siltitos e argilitos. Raramente ocorrem arenitos conglomeráticos, com matriz argilosa. (IPT 1993, citado em CBH-PARDO, 2000);

- Formação Serra Geral: É representada pelas rochas oriundas dos derrames de lavas basálticas e pelos diabásios, intrusivos tanto na forma de soleiras (sills) como de diques nas unidades sedimentares da Bacia do Paraná. Os basaltos são toleíticos e apresentam espessura individual bastante variável; neles intercalam-se arenitos com as mesmas características dos arenitos da Formação Botucatu, a maioria com estruturas típicas de dunas e outros indicando deposição subaquosa. Os diabásios são em geral de granulação fina, cinza escuro a negros, maciços, e neles destacam-se ripas de plagioclásio;

- Grupo Passa Dois:
  - Formação Corumbataí: conta com depósitos possivelmente marinhos de planícies de maré, incluindo argilitos, folhelhos e siltitos cinza, arroxeados ou avermelhados, com intercalações de bandas carbonáticas, silexitos e camadas de arenitos finos.

- Depósitos Cenozóicos: constituem-se de sedimentos argilosos, areno-argilosos, siltosos, arenosos e níveis de cascalhos das planícies aluviais e terraços pré-atuais.

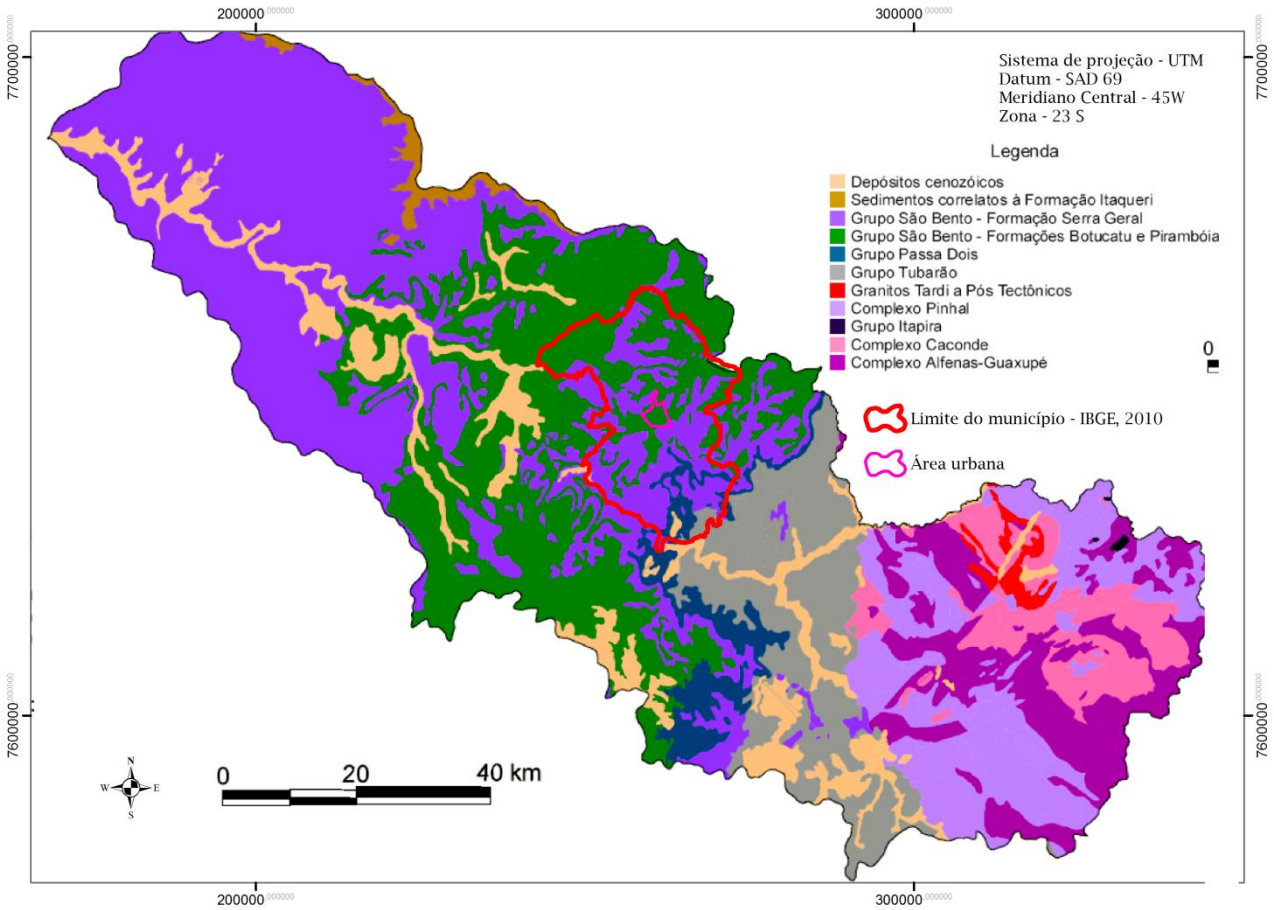


Figura 15: Geologia - UGRHI 04.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.8. SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS

O planejamento do uso e ocupação da terra deve observar a combinação entre tipo de solo e topografia, evitando que as áreas com maior suscetibilidade à erosão sejam ocupadas por atividades incompatíveis, desencadeando processos erosivos, como ravinamento e voçorocas[8].

O mapa de suscetibilidade a processos erosivos da UGRHI 4 - Rio Pardo, apresentado na Figura 16, foi elaborado considerando os seguintes intervalos para definição da criticidade[9]:

- Áreas de alta e muito alta suscetibilidade à erosão > 50% da área total da sub-bacia e índice de concentração de erosões > 5 % apresentam alta criticidade;

[8] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1523/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em 12/12/2012.
[9] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1523/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em 12/12/2012.

- Áreas de alta e muito alta suscetibilidade à erosão entre 25% e 50% da área total da sub-bacia e índice de concentração de erosões entre 3% e 5% apresentam média criticidade;
- Áreas de alta e muito alta suscetibilidade à erosão < 25% da área total da sub-bacia e índice de concentração de erosões < 3% apresentam baixa criticidade.

O município de Cajuru está, conforme a Figura 16, incluído nas seguintes faixas de suscetibilidade à erosão:

- Muito alta: a classificação de muito alta suscetibilidade à erosão é encontrada nas porções centro-norte e sudeste;
- Baixa: a classificação de baixa suscetibilidade à erosão é encontrada nas porções noroeste, sudoeste e leste.

A área urbana de Cajuru também possui as duas classificações apresentadas anteriormente, sendo que a área norte da cidade apresenta muito alta suscetibilidade à erosão e a área sul da cidade apresenta baixa suscetibilidade à erosão.

O Plano Diretor de Cajuru, lei complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006, possui Programa de Controle da Erosão Urbana, definido no art. 164, com o objetivo de manter o controle da erosão urbana, o Poder Público deverá observar os seguintes programas:

- I - Elaborar estudos contendo as especificidades geotécnicas da região, a fim de planejar a ocupação do solo de acordo com seu potencial urbano, agrícola, minerário, identificando áreas de risco (problemas erosivos) e de preservação permanente;
- II - Traçar medidas de recuperação de áreas degradadas e ações no âmbito do uso do solo, drenagem urbana, preservação e recuperação da cobertura vegetal e educação ambiental;
- III - Proibir a retirada de material de empréstimo e/ou para executar obras da construção civil nas áreas arenosas.

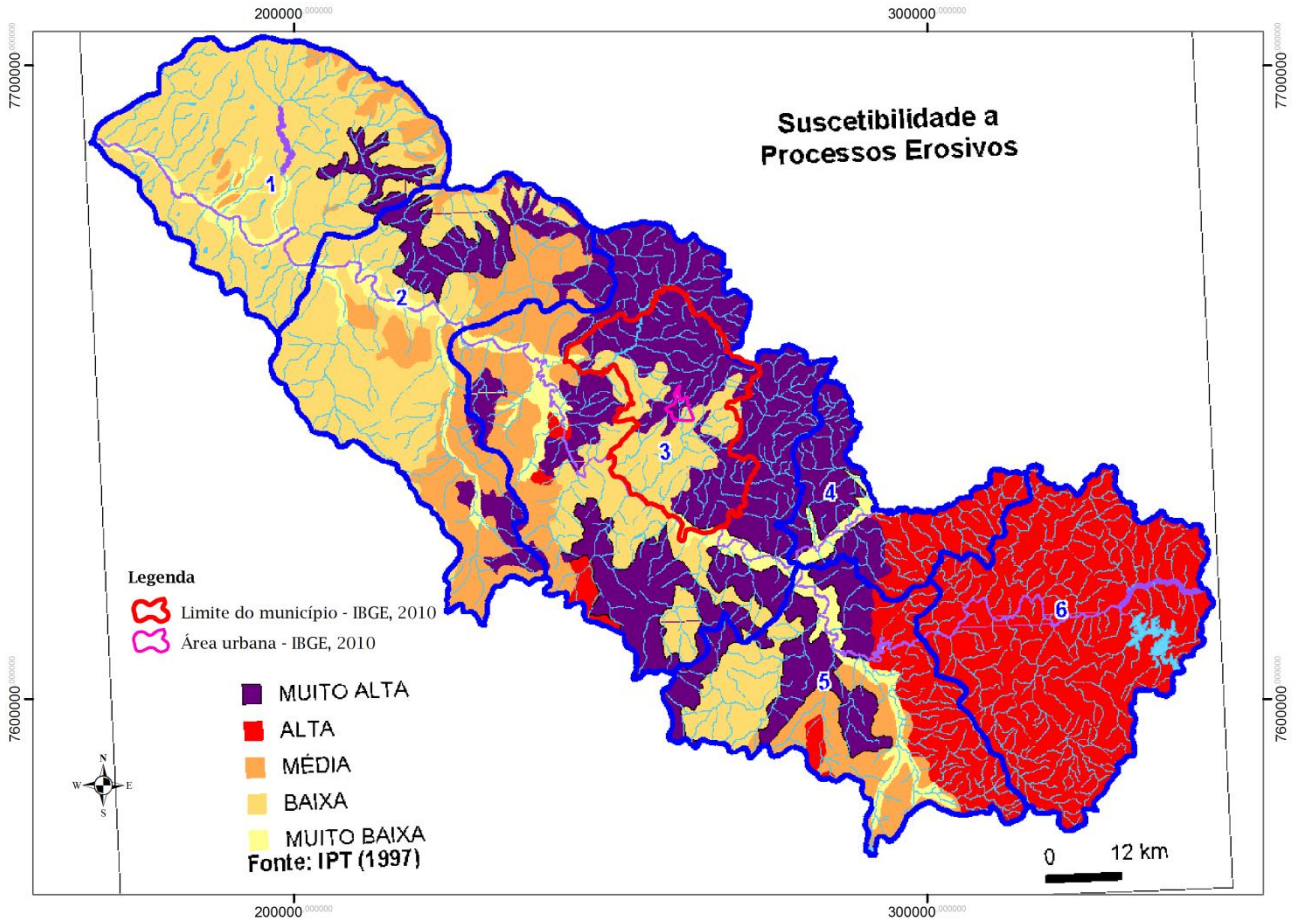


Figura 16: Suscetibilidade a processos erosivos.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1523/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em 12/12/2012.

5.1.9. CLIMA

Segundo a classificação climática de Köeppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o Estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido (Figura 17). O tipo dominante na maior área é o Cwa, que abrange o município de Cajuru e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 23 ºC.

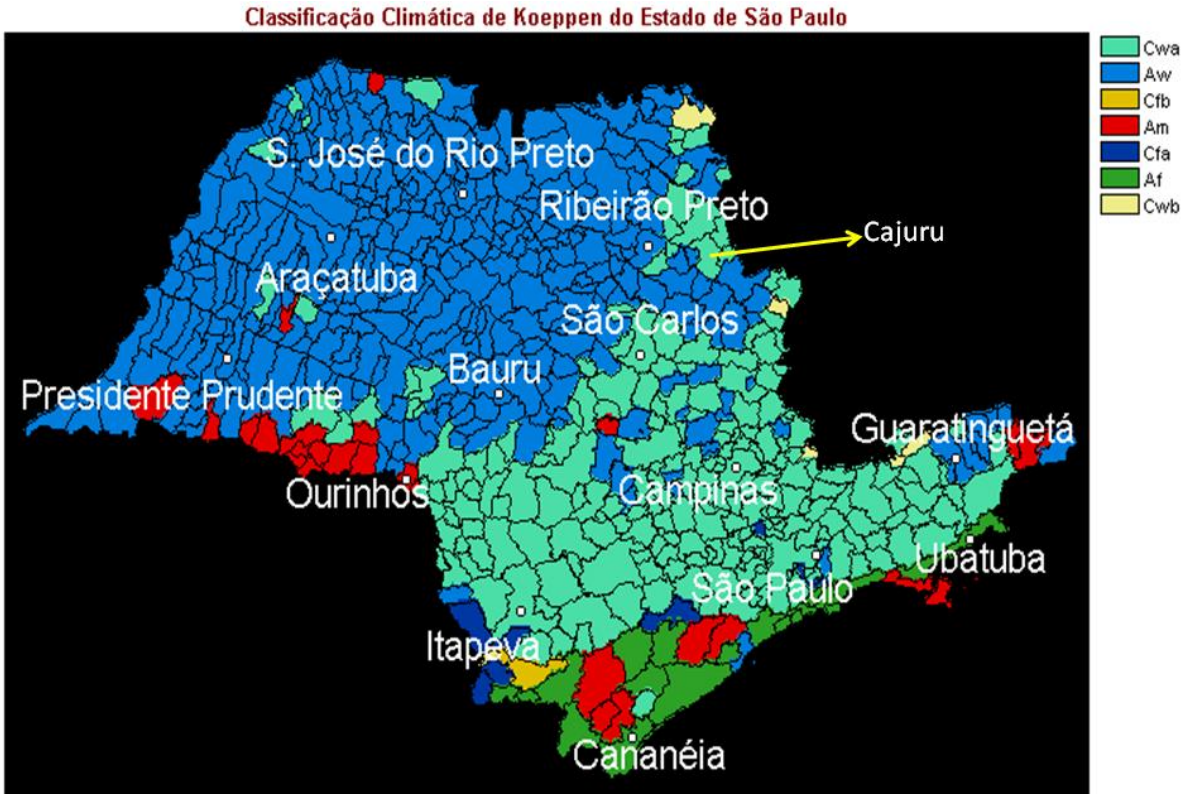


Figura 17: Classificação Climática de Koeppen para o Estado de São Paulo.
Fonte: Adaptado de Cepagri Metereologia – UNICAMP. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/imagens/classkoeppensp2.gif. Acesso: 13/12/2012.

O Quadro 4 apresenta a temperatura e a precipitação média no município de Cajuru. A temperatura média anual é de 21,3ºC. A precipitação média anual é de 1530,7 mm, destacando-se janeiro como o mês mais chuvoso (média mensal de 257,1 mm) e o mês de agosto como o mais seco (média mensal 24,4 mm).

Quadro 4: Temperatura e precipitação média no município de Cajuru.

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	mínima média	máxima média	média	
JAN	17.9	28.9	23.4	257.1
FEV	18.1	28.9	23.5	220.3
MAR	17.4	28.8	23.1	172.1
ABR	14.9	27.6	21.3	82.6
MAI	12.3	26.0	19.1	61.9
JUN	11.0	25.0	18.0	36.7
JUL	10.5	25.3	17.9	24.7
AGO	11.9	27.6	19.8	24.4
SET	14.0	28.9	21.5	65.1
OUT	15.8	29.0	22.4	147.5
NOV	16.4	28.8	22.6	175.1
DEZ	17.4	28.5	23.0	263.2
Ano	14.8	27.8	21.3	1530.7
Min	10.5	25.0	17.9	24.4
Max	18.1	29.0	23.5	263.2

Fonte: Disponível em http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_107.html. Acesso em: 12/12/2012.

A Figura 18 ilustra graficamente o comportamento dos dados apresentados no quadro anterior ao longo do ano.

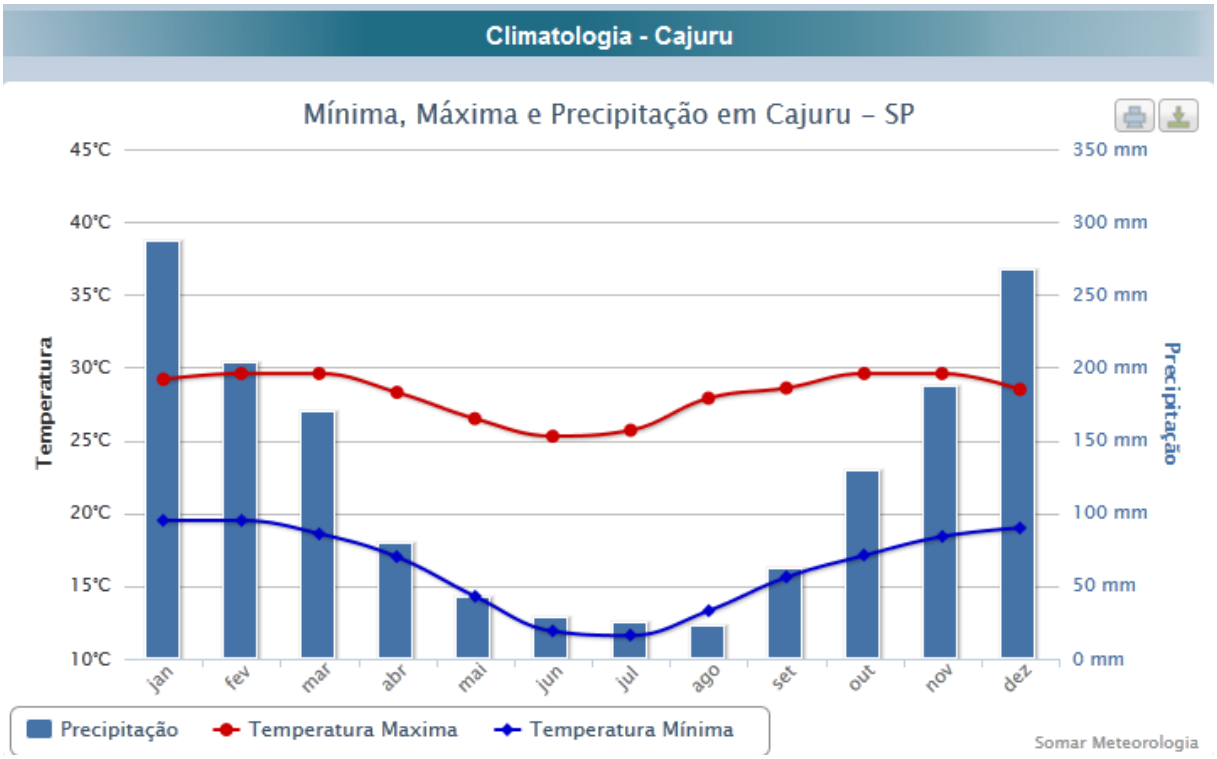


Figura 18: Gráfico Climatológico do município de Cajuru.
Fonte: SOMAR Metereologia – Climatologia. Disponível em: http://www.tempoagora.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/Cajuru-SP/. Acesso: 13/12/2012.

5.1.10. HIDROLOGIA

5.1.10.1. PRECIPITAÇÃO

O cálculo da precipitação média anual no município de Cajuru foi procedido a partir de dados dos postos pluviométricos com série histórica disponível no Banco de Dados Hidroweb mantido pela Agência Nacional de Águas – ANA, abrangendo o município de Cajuru e os seguintes municípios: Santo Antônio da Alegria, Altinópolis, São Simão, Santa Rosa de Viterbo, Tambaú, Mococa, Cássia dos Coqueiros.

O Quadro 5 apresenta os postos pluviométricos com série histórica superior a 25 anos, disponíveis na região de Cajuru. O Quadro 6 apresenta as precipitações médias mensais e médias anuais aferidas nesses postos.

A verificação da abrangência dos postos foi realizada a partir de polígonos de Thiessen, conforme o apresentado na Figura 19.

Quadro 5: Postos pluviométricos na região de Cajuru.

Código	Nome	Município	Altitude (m)	y	x	Ano inicial	Ano final	Série histórica (anos)
2147003	SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA	SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA	820	-21,10	-47,15	1936	2004	68
2047028	USINA ESMERIL	ALTINÓPOLIS	720	-20,83	-47,30	1936	2004	68
2147001	ALTINÓPOLIS	ALTINÓPOLIS	1030	-21,02	-47,40	1942	2004	62
2147018	FAZENDA PARASITA (US. AMÁLIA)	SÃO SIMÃO	620	-21,42	-47,42	1942	1972	30
2147019	BENTO QUIRINO	SÃO SIMÃO	600	-21,43	-47,58	1950	2007	57
2147021	SÃO SIMÃO (7.DM)	SÃO SIMÃO	640	-21,47	-47,60	1943	1972	29
2147026	PRAINHA DO TAMANDUA	SÃO SIMÃO	610	-21,50	-47,60	1962	2000	38
2147049	SÃO SIMÃO	SÃO SIMÃO	617	-21,48	-47,55	1961	1998	37
2147094	FAZENDA SÃO LOURENÇO	SÃO SIMÃO	580	-21,37	-47,43	1942	2000	58
2147105	CANAÃ (CMEF)	SÃO SIMÃO	630	-21,40	-47,63	1936	1971	35
2147126	FAZENDA BOA VISTA (US. AMÁLIA)	SÃO SIMÃO	640	-21,38	-47,42	1942	1973	31
2147017	FAZENDINHA (USINA AMÁLIA)	SANTA ROSA DE VITERBO	620	-21,43	-47,38	1942	1972	30
2147020	COLÔNIA BAIXA (USINA AMÁLIA)	SANTA ROSA DE VITERBO	540	-21,45	-47,33	1942	1976	34
2147022	SANTA ROSA DO VITERBO	SANTA ROSA DE VITERBO	740	-21,52	-47,36	1966	2012	46
2147068	BOM SUCESSO	SANTA ROSA DE VITERBO	740	-21,55	-47,38	1972	2004	32
2147097	SANTA ROSA DE VITERBO (CMEF)	SANTA ROSA DE VITERBO	740	-21,48	-47,37	1936	1974	38
2147123	USINA AMÁLIA	SANTA ROSA DE VITERBO	580	-21,43	-47,33	1942	2004	62
2147025	FAZENDA MORRINHOS	TAMBAÚ	610	-21,53	-47,22	1969	2000	31
2147074	TAMBAU	TAMBAÚ	730	-21,70	-47,28	1970	2000	30
2146001	PONTE DO CANOAS	MOCOCA	524	-21,42	-46,96	1966	2012	46
2146003	FAZENDA AÇUDE	MOCOCA	840	-21,43	-46,85	1940	2000	60
2146054	FAZENDA CAMPO ALEGRE	MOCOCA	750	-21,42	-46,78	1940	1968	28

Código	Nome	Município	Altitude (m)	y	x	Ano inicial	Ano final	Série histórica (anos)
2147023	MOCOCA	MOCOCA	600	-21,45	-47,00	1940	2000	60
2147057	USINA LIMOEIRO	MOCOCA	580	-21,63	-47,02	1961	1997	36
2147083	FAZENDA MORRO AZUL	MOCOCA	800	-21,47	-47,00	1945	1971	26
2147086	SÍTIO ESPLANADA	MOCOCA	660	-21,38	-47,08	1955	2000	45
2147108	MOCOCA	MOCOCA	590	-21,47	-47,02	1936	1979	43
2147069	CÁSSIA DOS COQUEIROS	CÁSSIA DOS COQUEIROS	890	-21,28	-47,17	1972	2004	32
2147009	FAZENDA CACHOEIRA (US. AMÁLIA)	CAJURU	680	-21,32	-47,35	1942	1972	30
2147066	SANTA CRUZ DA ESPERANÇA	CAJURU	600	-21,28	-47,43	1973	2000	27
2147071	LAJE	CAJURU	800	-21,22	-47,30	1971	2007	36
2147076	FAZENDA GRACIOSA	CAJURU	650	-21,32	-47,37	1951	2000	49
2147124	STELA MARIS (US. AMÁLIA)	CAJURU	640	-21,28	-47,38	1942	1972	30
2147127	FAZENDA SANTA FILOMENA (US. AMÁLIA)	CAJURU	560	-21,38	-47,37	1942	1972	30
2147166	FAZENDA SANTO ANTÔNIO II	CAJURU	700	-21,14	-47,28	1981	2012	31

Quadro 6: Precipitação média por posto pluviométrico (mm).

Código	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Precipitação média anual
2147003	288,20	228,41	184,78	90,18	61,82	40,95	33,81	29,28	73,96	139,49	206,45	295,43	1.672,75
2047028	274,69	224,47	194,81	82,11	59,32	36,67	27,92	32,44	70,26	142,56	200,93	280,57	1.626,75
2147001	233,59	207,82	151,93	75,45	63,27	41,92	26,55	35,54	71,27	132,53	159,72	233,96	1.433,56
2147018	258,52	218,53	154,38	57,31	43,44	36,17	25,35	22,55	55,17	137,84	138,82	231,08	1.379,14
2147019	286,07	224,37	173,45	73,52	60,74	32,93	32,67	30,42	65,86	134,25	176,55	261,23	1.552,07
2147021	274,53	244,99	169,67	53,49	48,79	37,45	25,41	26,99	39,40	146,42	150,69	237,27	1.455,09
2147026	273,41	223,69	157,35	84,31	53,25	33,94	27,22	27,42	67,88	135,94	177,21	272,76	1.534,39
2147049	257,18	209,28	158,20	75,60	58,97	39,05	30,40	30,80	75,09	136,53	178,63	268,05	1.517,77
2147094	256,58	213,01	162,73	76,38	52,85	44,09	31,21	27,69	59,95	130,00	173,20	265,18	1.492,88

Código	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Precipitação média anual
2147105	199,13	186,93	125,54	51,27	37,89	27,90	25,38	21,79	64,27	111,21	134,34	234,64	1.220,29
2147126	286,28	247,39	165,38	64,39	53,62	38,65	36,09	23,95	64,79	147,16	156,61	271,86	1.556,16
2147017	257,25	218,65	148,41	53,16	45,00	36,88	26,10	22,74	52,97	131,74	149,72	224,33	1.366,96
2147020	254,50	220,10	153,23	60,22	46,81	32,71	29,87	23,93	50,84	131,75	159,51	240,47	1.403,94
2147022	245,48	199,86	157,68	71,62	57,44	38,02	27,65	32,67	70,45	132,90	184,11	257,73	1.475,60
2147068	281,27	223,95	163,81	91,81	69,48	33,49	31,74	34,04	72,13	125,93	200,79	286,98	1.615,41
2147097	231,70	182,69	145,63	47,59	52,53	33,94	26,96	33,28	55,30	113,96	136,75	200,66	1.260,99
2147123	259,55	220,00	167,18	71,56	57,78	39,50	30,13	28,18	66,04	134,17	173,36	253,02	1.500,48
2147025	257,45	223,83	165,49	87,53	60,24	46,05	29,50	36,65	73,34	130,28	187,63	269,28	1.567,26
2147074	258,77	204,37	153,99	84,48	60,42	42,76	32,22	33,14	74,16	131,25	171,27	247,58	1.494,41
2146001	246,78	194,88	152,28	81,15	69,69	34,69	26,12	32,46	70,11	122,64	175,55	262,01	1.468,38
2146003	267,19	217,08	193,03	75,72	58,18	33,72	26,28	27,80	72,20	141,68	200,07	275,61	1.588,55
2146054	232,53	209,40	165,04	64,08	44,92	28,84	30,41	22,25	47,65	123,75	178,99	218,89	1.366,76
2147023	263,91	202,27	171,38	74,99	56,54	36,93	25,23	29,37	65,94	129,91	178,93	250,00	1.485,39
2147057	235,31	191,56	167,60	77,95	60,04	38,34	26,59	32,24	72,09	130,46	170,77	259,49	1.462,45
2147083	265,57	233,91	181,24	66,13	44,71	34,20	26,85	23,46	52,73	145,05	175,55	257,72	1.507,13
2147086	290,18	280,87	250,79	171,99	137,50	193,78	139,81	137,97	126,19	225,40	253,66	311,55	2.519,68
2147108	249,32	209,77	145,32	75,52	54,55	44,13	31,99	35,10	63,11	122,93	177,93	210,30	1.419,97
2147069	277,43	195,91	191,26	106,28	67,65	32,12	33,55	36,02	90,68	138,21	192,47	263,08	1.624,67
2147009	250,60	216,32	165,41	56,29	48,51	50,96	27,39	24,65	48,67	132,70	164,91	240,39	1.426,79
2147066	247,07	213,71	169,64	97,36	62,89	35,02	29,06	35,26	77,70	143,80	184,60	280,06	1.576,17
2147071	326,15	236,20	178,98	105,98	67,36	27,52	23,71	24,17	71,84	135,43	196,22	297,82	1.691,39
2147076	258,51	223,95	172,07	79,97	61,61	43,83	31,99	34,41	70,16	145,18	173,58	264,41	1.559,66
2147124	284,92	243,64	175,44	62,77	41,65	37,09	27,88	30,03	54,86	143,22	169,59	239,69	1.510,78
2147127	238,39	203,76	149,69	53,68	45,53	35,49	30,68	24,15	53,96	114,90	149,60	226,43	1.326,27
2147166	301,51	230,08	188,68	83,38	76,51	31,63	22,32	29,80	76,27	164,37	192,86	300,53	1.697,93

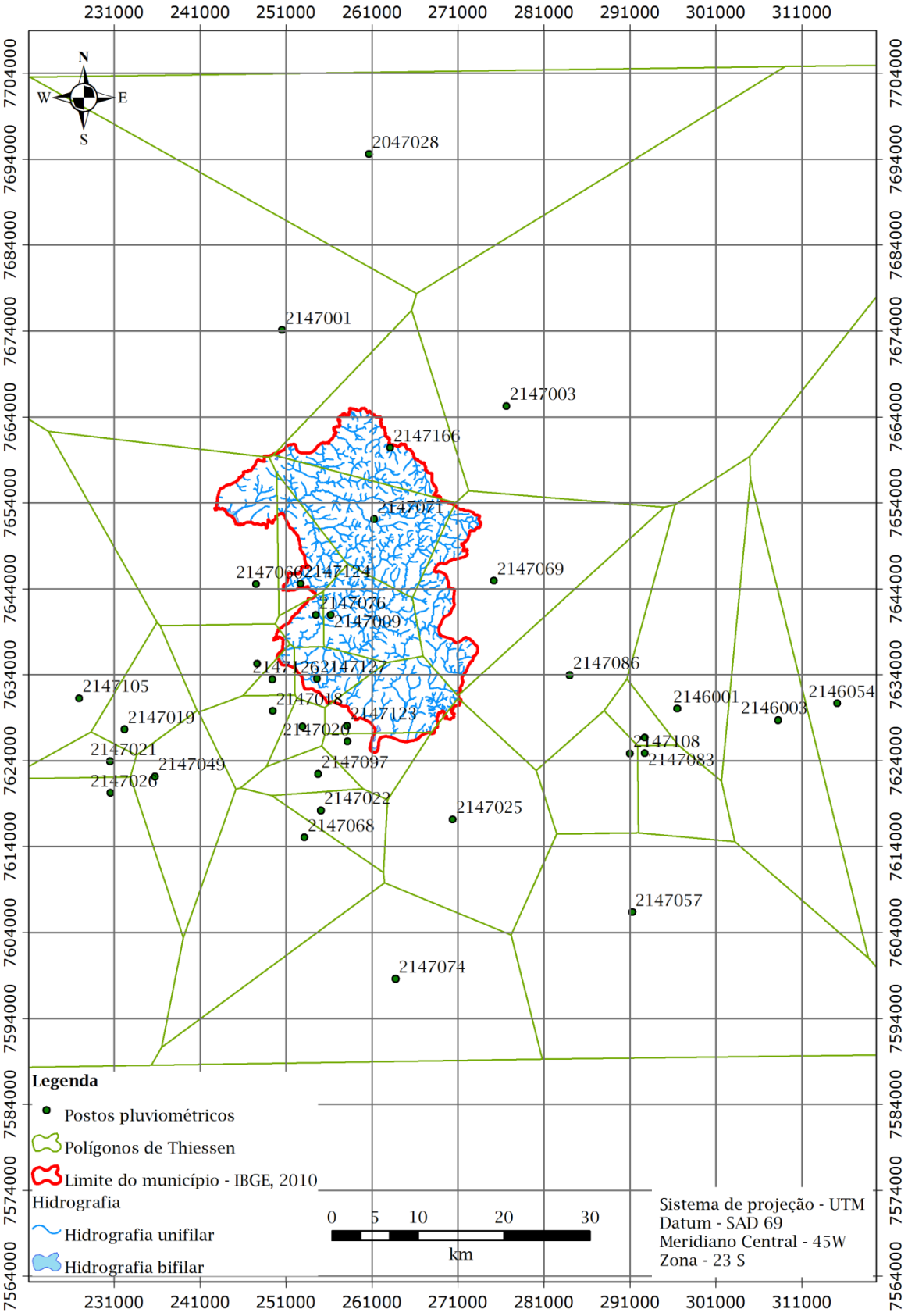


Figura 19: Polígonos de Thiessen - abrangência Cajuru.

A partir das médias anuais apresentadas no Quadro 6, aplicou-se o processo de Krigagem, empregando-se o modelo de semivariograma exponencial, o qual tem apresentado ajuste satisfatório para séries de precipitações (AVILA et al., 2009; MELLO et al. 2008).

A aplicação do método foi feita com auxílio de ferramenta SIG. Combinando este resultado ao limite do município foi possível, também com auxílio de ferramenta SIG, obter a precipitação média anual (1.571,98 mm/ano), bem como a precipitação máxima (1.745,31 mm/ano) e mínima anual (1332,08 mm/ano), para a área de estudo.

A Figura 20 apresenta a superfície de precipitação em Cajuru.

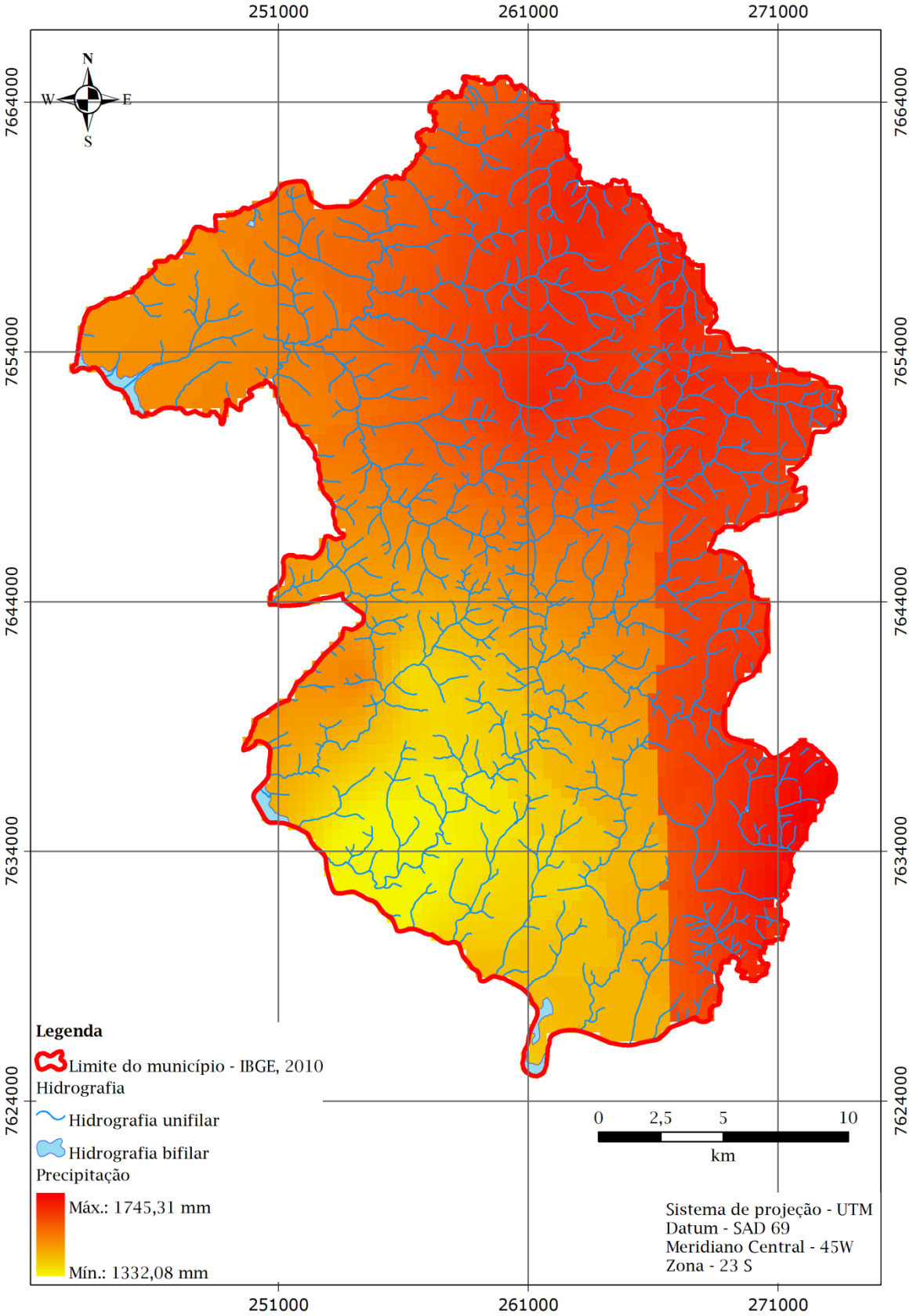


Figura 20: Superfície de precipitação - Cajuru.

5.1.10.2. REGIONALIZAÇÃO HIDROLÓGICA

Em termos de disponibilidade de água superficial de uma bacia, o primeiro cenário a ser considerado refere-se às produções naturais de água. As condições ideais são configuradas quando se dispõe de postos fluviométricos com distribuição espacial adequada, com acúmulo de medições segundo série histórica com extensão temporal expressiva (dez anos ou mais), bem como contando com dados consistentes e representativos do comportamento hidrológico real do curso d'água ou rede de drenagem de interesse. Entretanto, até o momento, raramente se pode dispor de dados hidrológicos que atendam a esses requisitos na sua plenitude[10].

Quando não existe informação hidrológica em local que se deseja fazer um estudo faz-se a transferência ou a regionalização de informação, que consiste em estimar dados por meio de correlação, desde que os locais estejam localizados em bacias homogêneas, com características físicas e hidrológicas semelhantes.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) realiza estudos desde 1980 para estimar a disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas paulistas, que não disponham de dados hidrográficos observados e seguros. As pesquisas do DAEE concluíram como estudo da regionalização das variáveis hidrológicas: vazões médias e mínimas, volumes de regularização intra-anual e curvas de permanência. O estudo foi apoiado nos dados anuais precipitados em 444 postos pluviométricos, 219 estações fluviométricas para as descargas mensais e 88 postos fluviométricos para observação das séries históricas de vazões diárias. A análise conjunta dos parâmetros estudados para a obtenção dessas variáveis hidrológicas possibilitou identificar 21 regiões hidrologicamente homogêneas no Estado de São Paulo.

A Figura 21 apresenta as regiões hidrológicas no Estado de São Paulo. Nota-se que o município de Cajuru encontra-se na Região Hidrológica O.

[10] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em 12/12/2012.

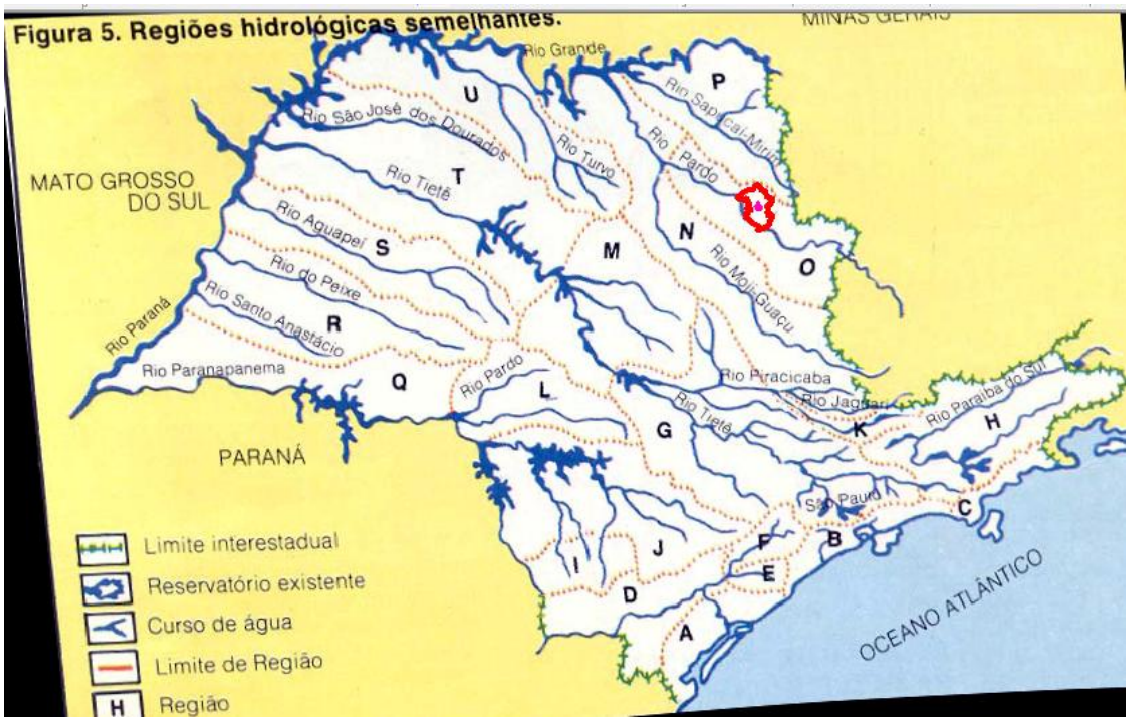


Figura 21: Regiões Hidrológicas do Estado de São Paulo - destaque município de Cajuru.

Fonte: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. SIGRHI.

Para a estimativa da vazão mínima com 7 dias de duração e tempo de retorno de variáveis ($Q_{7,T}$), o método utiliza o parâmetro C baseado em regiões hidrologicamente semelhantes, de acordo com as três regiões da Figura 22. Observa-se que o município de Cajuru encontra-se na região Y.



Figura 22: Regiões Hidrológicas do Estado de São Paulo (Parâmetro C) - destaque município de Cajuru.

Fonte: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. SIGRHI.

Para cada sub-bacia determinada neste estudo serão, em momento oportuno, de acordo com o andamento do trabalho, estimadas as seguintes vazões:

- Vazão média de longo período (Q_{LP}): A vazão média de longo período permite caracterizar a maior vazão possível de ser regularizada em uma bacia permitindo a avaliação dos limites superiores (abstraindo as perdas) da disponibilidade de água de um manancial. A vazão média de longo período é definida como a média das vazões médias anuais para toda a série de dados, sendo denominada como específica quando dividida pela área da bacia hidrográfica de interesse (ALEXANDRE; MARTINS, 2005);
- Vazões mínimas com permanência variável ($Q_{5\%}$, $Q_{10\%}$, $Q_{15\%,}$ $Q_{20\%}$, $Q_{25\%}$, $Q_{30\%}$, $Q_{40\%}$, $Q_{50\%}$, $Q_{60\%}$, $Q_{70\%}$, $Q_{75\%}$, $Q_{80\%}$, $Q_{85\%}$, $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$, $Q_{100\%}$);
- Vazões mínimas com 7 dias de duração e período de retorno variando em intervalos de 10 a 100 anos ($Q_{7,10}$, $Q_{7,15}$, $Q_{7,20}$, $Q_{7,25}$, $Q_{7,50}$, $Q_{7,100}$);
- Vazões mínimas de duração d (de 1 a 6 meses) e período de retorno T(10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos) – $Q_{d,T.}$ A vazão mínima é

utilizada para o planejamento da bacia hidrográfica, para a avaliação do cumprimento aos padrões ambientais do corpo receptor e para a alocação de cargas poluidoras. Assim, a determinação das eficiências requeridas para os tratamentos dos diversos lançamentos e a capacidade de uso de um corpo de água devem ser determinadas nas condições críticas. Estas condições críticas no corpo de água ocorrem exatamente no período de vazão mínima.

As equações utilizadas para cada um dos itens listados anteriormente estão descritas a seguir:

Vazão média de longo período

A equação para obtenção da vazão média de longo período está apresentada a seguir:

$$Q_{LP}(l/s) = \left[a + b \cdot \overline{P}(mm/ano)\right] \bullet A(Km^2)$$

Em que:

- a e b são parâmetros dependentes das médias pluviométricas da região hidrológica a que a área de estudo pertence (Figura 21);
- P é a precipitação média; e
- A é a área.

Vazões mínimas com permanência variável

A equação para obtenção das vazões mínimas com permanência variável está apresentada a seguir:

$$Q_p = q_p \cdot \overline{Q}_{LP}$$

Em que:

- q_p depende da frequência acumulada em porcentagem e das médias pluviométricas de cada região hidrológica (Figura 21);
- Q_{LP} é a vazão média de longo período.

Vazões mínimas com 7 dias de duração e período de retorno T

A equação para obtenção das vazões mínimas com 7 dias de duração e período de retorno T está apresentada a seguir:

$$Q_{7,T} = C \cdot x_T \cdot (A + B) \cdot \overline{Q}_{LP}$$

Em que:

- C é um parâmetro que depende das regiões hidrologicamente semelhantes, como pode ser observado na Figura 22;
- x_T é conforme a região hidrológica (Figura 21) e conforme período de retorno;
- A e B são conforme a região hidrológica e Q_{LP} é a vazão média de longo período.

Vazões mínimas de duração d e período de retorno T

A equação para obtenção das vazões mínimas de duração d e período de retorno T está apresentada a seguir:

$$Q_{dT} = x_T \cdot \overline{Q}_{LP} \cdot (A + B \cdot d)$$

Em que:

- x_T, A e B são conforme a região hidrológica (Figura 21) e apenas x_T varia conforme o período de retorno;
- Q_{LP} é a vazão média de longo período; e
- d é a duração em meses do período.

Os parâmetros a serem utilizados nas equações apresentadas neste item do Plano constam nos quadros a seguir.

Quadro 7: Parâmetros utilizados nas fórmulas para regionalização de vazão - região O

Região	Média Plu. (Q.long)		Valores de X_T						Val. de A e B		Curvas de Permanência q_p															
			Período de Retorno T								Frequência Acumulada (P[X>x]) em percentagem															
	a	b	10	15	20	25	50	100	A	B	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
O	-26,23	0,0278	0,689	0,658	0,639	0,626	0,595	0,572	0,3599	0,0312	2,408	2,010	1,750	1,538	1,346	1,179	0,935	0,775	0,645	0,547	0,505	0,462	0,418	0,374	0,316	0,170

Fonte: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. SIGRHI.

Quadro 8: Parâmetro C.

Parâmetro C	
X	0,75
Y	0,80
Z	0,85

Fonte: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. SIGRHI.

5.1.11. HIDROGEOLOGIA

A Figura 23 apresenta as principais unidades aquíferas da Bacia do Rio Pardo - UGRHI 04. O município de Cajuru está localizado em partes do Aquífero Sedimentar do Guarani e do Aquífero Fraturado Serra Geral. A Figura 24 apresenta o mapa da UGRHI 04 com o potencial de exploração das águas subterrâneas, com destaque para o município de Cajuru. Nota-se que no município o potencial de exploração varia de 80 m³/h a 120 m³/h (porção noroeste) e 40 m³/h a 80 m³/h no Aquífero Guarani e de 1m³/h a 12 m³/h no Aquífero Serra Geral.

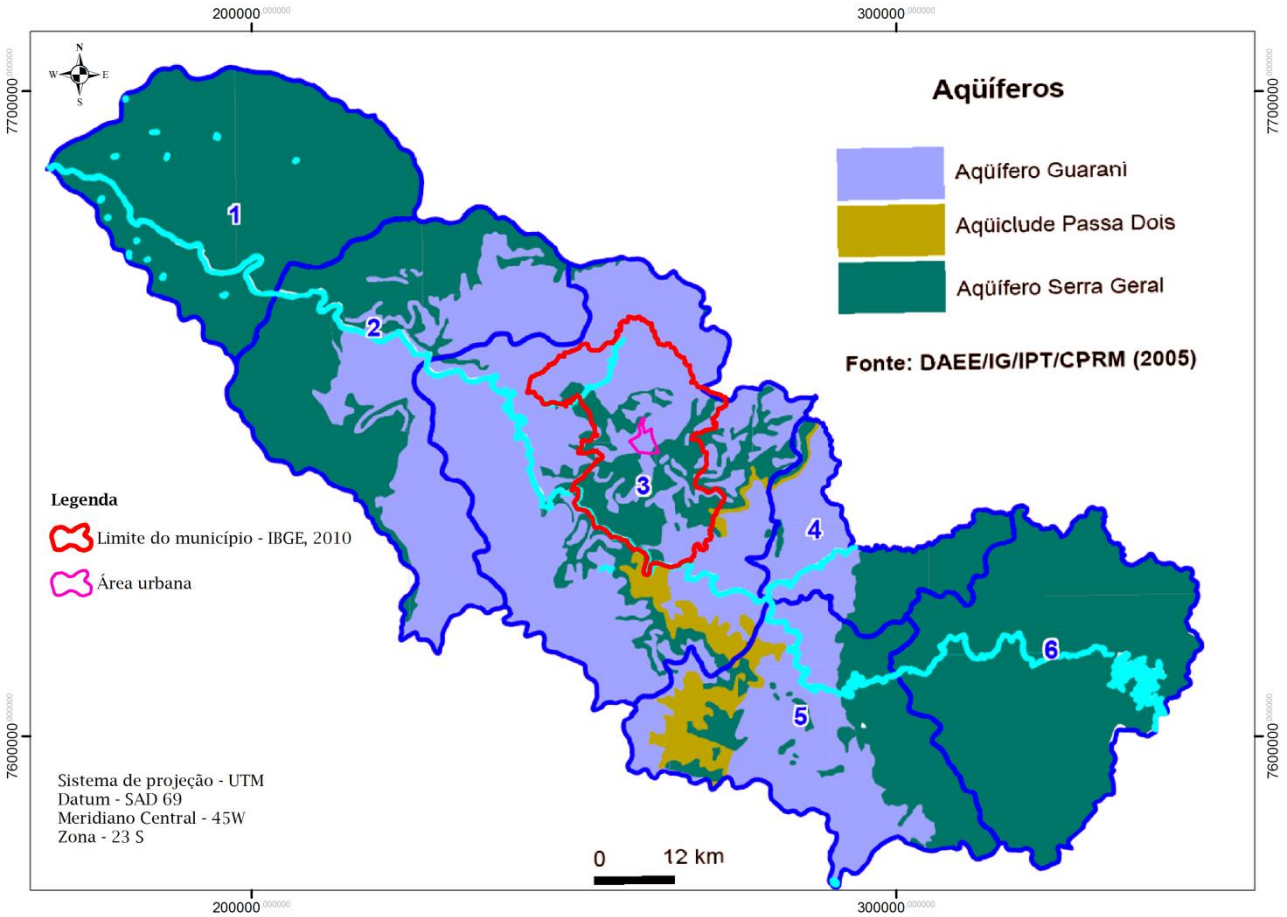


Figura 23: Aquíferos.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em: 12/12/2012.

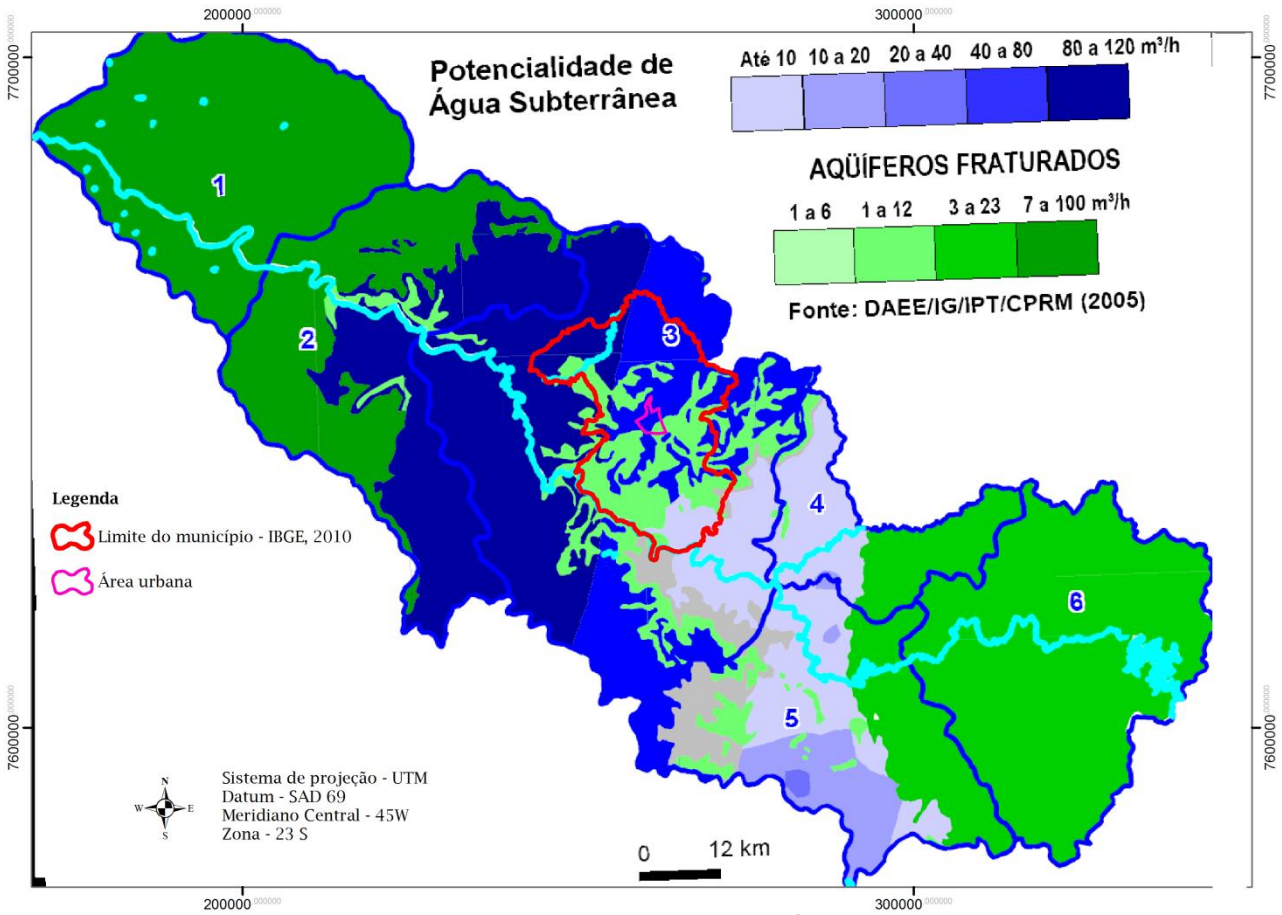


Figura 24: Potencialidade de Exploração de Água Subterrânea.
Fonte: Modificado de http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-PARDO/1495/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em: 12/12/2012.

Os dados apresentados neste item e subitens do Plano foram em grande parte extraídos de trabalhos apresentados no *site* da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e podem ser encontrados no seguinte endereço: http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/Informa??es-B?sicas/2-Hidrogeologia. O acesso a estes trabalhos foram feitos em 3 de dezembro de 2012.

5.1.11.1. AQUÍFERO SEDIMENTAR DO GUARANI

Segundo Borghetti et al. (2004), o Aquífero Sedimentar do Guarani possui extensão regional (1.195.500 km²), sendo assim considerado um dos maiores reservatórios de águas subterrâneas; ocorre no oeste do Estado de São Paulo e também se estende pelos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, chegando até os países vizinhos Uruguai, Paraguai e Argentina. Em sua

maioria, aproximadamente 70%, o Aquífero Sedimentar do Guarani ocorre em território brasileiro.

A espessura do Aquífero Guarani varia de aproximadamente 100 m na área aflorante até mais de 400 metros de espessura nas áreas centrais da Bacia, onde se encontram confinadas pelos espessos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

As duas formações (Botucatu e Pirambóia) que constituem o Aquífero Guarani são semelhantes do ponto de vista litológico, divergindo quanto a sua gênese. A Formação Pirambóia, de origem flúvio-lacustre, é caracterizada por arenitos esbranquiçados amarelados, avermelhados e róseos, de granulação muito fina a média, muito a pouco argilosos; intercalando finas camadas de lamitos argilosos, exibindo as seguintes estratificações: plano-paralela e cruzadas planar e acanalada. Já a Formação Botucatu, sobrejacente aos sedimentos subaquosos da Formação Pirambóia, é constituída por um pacote de arenitos avermelhados, de granulação muito fina a média, friáveis, quartzosos, com bom arredondamento e esfericidade, bem selecionados, percentagem de material síltico-argiloso geralmente inferior a 5% e estratificações cruzadas de grande porte, caracterizando uma gênese de origem eólica em ambiente desértico.

A recarga do aquífero ocorre principalmente nas áreas de afloramento das formações Botucatu e Pirambóia, atravessada pelos rios Tietê, Piracicaba, Mogi-Guaçu, Pardo e Paranapanema, além de outros de menor vazão, como o rio do Peixe e o rio São José dos Dourados. Nas zonas de fissuras dos basaltos em alguns altos estruturais situados no interior da bacia do Paraná também se dá a recarga do Guarani. A água infiltrada para o aquífero apresenta um fluxo geral para Oeste e para os basaltos sobrejacentes, porém a maior parte do escoamento subterrâneo é drenada para os rios como escoamento básico, ainda na área de recarga.

A maior parte da água existente nas porções confinadas do Aquífero Guarani é oriunda da infiltração da água meteórica ocorrida há centenas ou milhares de anos nas áreas de afloramento. Devido ao longo tempo de contato da água com as rochas e também por contribuições de pequena recarga advinda das camadas superiores de basalto, espera-se maior mineralização das águas à medida que se distancia das áreas de recarga. Esse

fato só não é mais intenso devido aos arenitos que formam o aquífero não serem ricos em sais e minerais.

Pode haver também enriquecimento de elementos radioativos nas porções confinadas desse aquífero. No Estado de São Paulo têm sido realizadas medições rotineiras de radioatividade natural apenas em fontes de água mineral. Bonotto (2004), citado nos trabalhos apresentados no *site* da CETESB, aponta a ocorrência de teores excessivos de elementos radioativos, como rádio e radônio, em diversos poços do Aquífero Guarani. Para o pesquisador, esses elementos, quando ingeridos com a água em concentrações que ultrapassam as máximas permitidas, podem provocar câncer pulmonar e estomacal. O efeito hidrotermal, que é o aumento da temperatura em função das grandes profundidades onde a água se encontra, também ocorre e tem sido utilizado no oeste do Estado de São Paulo. Em alguns municípios, nos meses de inverno, a água é distribuída aquecida à população.

5.1.11.2. AQUÍFERO FRATURADO SERRA GERAL

Os derrames basálticos da Formação Serra Geral e as intrusões diabásicas do mesmo evento da Formação Serra Geral (138 a 127 milhões de anos), não constituem, por si, camadas aquíferas. O armazenamento de água ocorre somente ao longo de linhas estruturais (falhas e fraturas), nos horizontes vesiculares, nos interderrames e nos arenitos intertrapeanos. Os basaltos afloram numa extensão de cerca de 20.000 Km², estendendo-se por toda a região Oeste e Central do Estado de São Paulo, subjacentes aos sedimentos do Grupo Bauru. Sua espessura varia desde poucos metros, aumentando para Oeste, até 2.000 metros. A recarga para esse aquífero se dá por meio da precipitação pluvial sobre os solos basálticos, que vão atingir as zonas de alteração e fissuradas da rocha matriz.

Por se constituírem em aquíferos de fissuras, suas potencialidades relacionam-se à densidade de fraturamento, grau de alteração dos horizontes vesiculares, sistemas de alimentação e inter-relação com outros aquíferos, não podendo ser aferidas pelos parâmetros característicos dos aquíferos de interstícios, como porosidade e permeabilidade. Apesar de ocorrer um grande intercâmbio de água com o aquífero Bauru sobrejacente e também

com o aquífero Guarani sotoposto, as principais saídas de drenagem do aquífero basalto são os rios.

5.1.12. ORDENAMENTO TERRITORIAL E ZONEAMENTO

O ordenamento territorial e o zoneamento do município estão estabelecidos na Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Cajuru e institui o sistema de planejamento e política urbana dá outras providências. Esta lei possui o propósito de melhorar a qualidade de vida dos habitantes, ampliando as atividades econômicas, incentivando o desenvolvimento territorial socialmente justo e ambientalmente correto, respeitadas as metas constantes do Estatuto da Cidade.

Entre os principais pontos favoráveis do município, e de escopo deste trabalho, está a abundância de terra fértil, de águas e de nascentes (art. 11, inciso VIII - Plano Diretor). Já como pontos restritivos do município, e de interesse deste trabalho, têm-se (art. 12): a deposição de dejetos industriais e urbanos em áreas permeáveis e impróprias (inciso II), ação de degradação e destruição dos recursos hídricos (inciso III), a precariedade do sistema de drenagem pluvial urbana (inciso IV) e região de natureza privilegiada, mas extremamente frágil, com condições agravadas pelas restrições ambientais de ocupação em virtude da vulnerabilidade do solo.

O Plano Diretor apresenta seção sobre Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) (art. 22), que são áreas que se destinam primordialmente para ampliação de programas e projetos habitacionais destinados à população de baixa renda. Enquadram-se nesta categoria as áreas ocupadas por sub-habitações, favelas, loteamentos clandestinos, onde haja interesse social em promover a regulamentação e regularização fundiária e urbana de glebas ociosas que se encontram dentro do perímetro urbano.

São objetivos do zoneamento, ocupação e uso do solo do município (art. 46):

- I - preservar características urbanas que conferem identidade ao Município de Cajuru;
- II - assegurar uma concentração urbana equilibrada, mediante o controle do uso e do aproveitamento adequado do solo;

- III - dividir o território municipal em zonas diferenciadas, em função das diretrizes previstas no Plano;
- IV - assegurar reservas de áreas necessárias à expansão de acordo com o planejamento físico territorial urbano;
- V - discriminar as áreas sujeitas à aplicação dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade;
- VI - minimizar conflitos entre as áreas residenciais e outras áreas de atividade;
- VII - permitir o desenvolvimento racional e integrado do aglomerado urbano.

Consideram-se usos do solo urbano e das edificações a seguintes categorias (art. 47):

- I - Uso residencial: deverá possuir adensamento controlado, subdivido nos seguintes tipos de usos:
    - a) unifamiliar: corresponde a uma única unidade habitacional por lote de terreno;
    - b) multifamiliar: corresponde a mais de uma unidade, agrupamento que pode estar disposto tanto no sentido horizontal como vertical, de áreas e instalações comuns que garantam seu funcionamento.
- II - Uso Comercial: concentra atividades comerciais destinadas a armazenamento e venda de mercadorias pelo sistema de varejo e atacado;
- III - Uso de Serviços: concentra atividades de serviços à população e de apoio às atividades institucionais, comerciais e industriais;
- IV - Uso institucional: concentra atividades de educação, pesquisa e saúde, locais de reunião que desenvolvam atividades de cultura, religião, sociais, recreação e lazer;
- V - Uso Misto: concentra atividades que reúnem em uma mesma área duas ou mais categorias de uso, desde que sejam compatíveis entre si e com usos permitidos na zona;

- VI - Uso Industrial - Concentra atividades destinadas à extração, beneficiamento, desdobramento, transformação, manufatura, montagem, manutenção ou guarda de matérias-primas ou mercadorias de origem animal, vegetal e mineral;
- VII - Uso Especial - concentra atividades para fins militares, de lazer, esportes, e poderá ser ocupado por áreas de cemitérios, coleta, distribuição e equipamentos destinados a saneamento, linhas de transmissão, torres e estações de energia elétrica e comunicações.
- VIII -Uso Incômodo - Acabamentos de fios e tecidos, açúcar natural, arames, artigos de barro cozido, bebidas alcoólicas, beneficiamento de café e cereais, britamento de pedras, cal, canos, carvão, conserva de carne, couros e pele, destilação de álcool, fios, gelo (com amônia, como refrigerante, laminados, laticínios, óleos e gorduras vegetais e animais produção e refino, produtos alimentares de origem animal, ações, refinação e moagem de açúcar, refrigerantes, soldas, sucos e xaropes, todas as indústrias com mais de 2500 m² de área construída e/ou 50 operários, vinagres, vinhos).
- IX - Uso Não Incômodo - Com mais de 50 operários e/ou 500 m² de área construída (instrumentos musicais, joalheria, laminados, madeira compensada, aglomerado, malas, valises, artigos para viagem, máquinas industriais, marmoraria, massas, matéria cerâmica - exceto barro cozido, material elétrico, eletrônico, material para uso médico, farmacêutico, móveis e estofados, peças e acessórios para agropecuária, recondicionamento de pneumáticos, reparação e manutenção de máquinas e equipamentos industriais, torrefação e moagem de café, tubos e conexões de plásticos, utensílios e aparelhos domésticos, vidros).

No território municipal consideram-se não edificáveis (art. 51):

- I - as áreas urbanas, as faixas de terrenos situados ao longo das águas correntes e dormentes, as distâncias laterais nunca inferiores

a 30,00 m (trinta) metros de cada lado das suas margens e a 50,00 metros das nascentes;

- II - ao longo das redes de adutoras de águas, redes de esgotos sanitários e de águas pluviais, as faixas serão de, no mínimo, 4,00m (quatro metros) de seus eixos;
- III - as áreas rurais, as faixas serão de, no mínimo, 50,00m (cinquenta metros) de cada lado das suas margens.
- § 1º - A faixa não edificável será usada exclusivamente para passagem de rede de águas e esgotos sanitários, instalações elétricas, áreas para lazer e vias públicas.

A taxa de permeabilização (TP) é tratada no art. 54 e destina-se a prover cobertura de solo do terreno com vegetações, que contribuam para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana. A TP representará um percentual da área de cada terreno e terá um valor adequado para cada zona, de acordo com a tabela constante no item 5.6.1 - Índices Urbanísticos - Anexo IV (parágrafo único).

O coeficiente de aproveitamento (CA) é tratado no art. 55, sendo o valor numérico, multiplicado pela área do lote, que determina a área construída computável total máxima de edificação. O CA terá um valor numérico adequado para cada zona, de acordo com a tabela constante no item 5.6.1 - Índices Urbanísticos - Anexo IV (parágrafo único).

A taxa de ocupação (TO) é abordada no art. 56 e é o percentual da área do lote que pode ser ocupada por construção. A TO terá um valor adequado para cada zona, de acordo com a tabela constante no item 5.6.1 - Índices Urbanísticos - Anexo IV (§ 2º).

O macrozoneamento territorial está definido no Capítulo II, segundo o art. 64 e seu respectivo parágrafo único, o crescimento da cidade de Cajuru deve ocorrer onde seja possível, sem levar a degradação urbana, preservando o meio ambiente, os recursos naturais, de forma a assegurar o equilíbrio ecológico do território da cidade. O território do município de Cajuru foi dividido em duas macrozonas distintas caracterizadas das seguintes formas:

- I - Macrozona Urbana;

- II - Macrozona Rural.

A Macrozona urbana está definida no art. 67 e é a porção do território do município apropriada predominantemente às funções urbanas, definida como sendo a parte das áreas que já foram urbanizadas.

Inseridas na Macrozona Urbana estão as zonas:

- Zona de Preservação Ambiental: é toda aquela destinada a preservação dos mananciais, nascentes, voçorocas, matas ciliares ainda existentes e das áreas naturais de lazer (art. 69). A Zona de Preservação Ambiental compreende também as margens dos cursos d'água que cortam a cidade (parágrafo único);
- Zona Estritamente Residencial: essa zona tem como característica o uso residencial unifamiliar, não sendo permitindo nenhum tipo de comércio ou indústria (art. 75). Integram esta zona os seguintes bairros da cidade de Cajuru: Três Marias I e II Condomínio Residencial Estoril I e II, Condomínio Big Valley, Chácara Pícolo, Residencial Boca da Mata (art. 76, § 1º).
- Zona Predominantemente Residencial: essa zona tem como característica a predominância de uso residencial unifamiliar, permitindo apenas o comércio do tipo local (art. 77). Integram a Zona Predominantemente Residencial (ZPR) os seguintes bairros da cidade de Cajuru: CECAP, Jardim Maria Tereza, Vila Zacharias, Vila Vieira, Bairro do Cruzeiro, Bairro Santo Antônio, Jardim Aurora, Jardim Bela Vista, Jardim Vila Real, Vila Rica, Jardim Nova Cajuru, Vila Honorato, COHAB Tereza Sandrilho Tincani, Jardim Maria das Graças, Serafim Mesquita, Antônio Honorato, Cidade Jardim, Jardim Maria Goretti, Jardim Santa Clara (art. 78, § 1º);
- Zona de Centralidade: essa zona caracteriza-se por áreas com o predomínio do comércio, serviços e residências de uso misto, portanto, com ampla mistura de usos, própria das centralidades (art. 79). Integram a zona central da cidade de Cajuru os seguintes bairros: Centro, Jardim Renascença (§ 1º);

- Zona Mista: essa zona é a que concentra atividades que reúnem em uma mesma área, duas ou mais categorias de uso, desde que compatíveis entre si e com usos permitidos na zona (art. 80);
- Zona Industrial: nessa área há a predominância industrial, até de grande porte, do tipo incômodo, onde se concentra a atividade destinada à extração, beneficiamento, desdobramento, transformação, manufatura, montagem, manutenção ou guarda de matérias-primas ou mercadorias de origem animal, vegetal e mineral (art. 82);
- Zona de Expansão Urbana no Perímetro Urbano: essa zona é a porção do território indicado para Expansão Urbana dentro do Perímetro Urbano da cidade de Cajuru (art. 85);
- Zona de Expansão Urbana: essa zona é a porção do território localizado fora do Perímetro Urbano (art. 86);
- Zona Especial de Interesse Social: é a área delimitada do território da cidade, com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo destinada primordialmente à implantação de programas e projetos habitacionais de interesse social (art. 87); De acordo com o objetivo, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) foram subdivididas em (art. 89):
    - I - ZEIS 1 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupações irregulares em áreas verdes ou de uso público. Localização: Bairro da Brasilinha, Vila Dom Bosco;
    - H - ZEIS 2 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupação irregular de terra, em área considerada frágil ou sensível do ponto de vista ambiental, apresentado diferença das ZEIS 1, porque devem obedecer a rigorosos critérios para evitar a ocorrência de maiores danos ambientais. São áreas prioritárias para implantação de programas de Educação Ambiental:
        - a) Localização: Bairro Baldini, Boqueirão I e II.

- b) Os loteamentos irregulares incorporados no perímetro de Macrozonas, por estarem em áreas inadequadas à ocupação urbana intensiva, deverão ser devidamente limitados, formando bolsões específicos para posterior regularização através de legislação específica, possibilitando sua regularização conforme a exigência da Lei Federal nº 6766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

- III - ZEIS 3 - São áreas vazias, destinadas à instalação de Habitação de Interesse Social, onde deve ser garantido adensamento construtivo e populacional com baixas taxas de ocupação: I - Taxa de ocupação: especial é de 50% na ZEIS 3; II - Taxa de Permeabilidade: especial é 30% na ZEIS 3; Coeficiente de aproveitamento básico: 1;
- Parágrafo Único - Para regularização fundiária de assentamentos de baixa renda e visando a garantia da Função Social da Cidade e da Propriedade deverão ser aplicados os seguintes instrumentos nas ZEISl e ZEIS2: a) Zona de Usucapião individual; b) Operações interligadas.

A macrozona rural, definida no art. 92, é a porção do território destinada à proteção ambiental dos mananciais existentes e das cabeceiras de drenagem, sendo impróprias ao desenvolvimento urbano, indicada às atividades agrícolas, pecuárias, inclusive a agroindústria.

Segundo o art. 97, dentro do perímetro da Macrozona Rural pode ser delimitado três Áreas de Proteção Ambiental (APA), a saber:

- § 1º - Área de proteção Ambiental I (APA I) - caracterizada pela presença de serras e escarpas, grutas profundas, frequência de ocorrência de cabeceiras de drenagem, declividades acentuadas e pela constituição de rochas em alto grau de fraturamento, configurando uma porção do território com alto potencial de riscos geológicos, fenômenos erosivos, com escorregamentos e deslizamentos de terra, sendo inadequada ao desenvolvimento urbano.

- § 2º - Área de proteção Ambiental II (APAII) compreende os terrenos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e do Rio Araraquara.
    - I - As condições geodinâmicas desta porção de território determinam um alto potencial de riscos geológicos e forte erodibilidade, com ocorrência de movimento de massa, deslizamentos e escorregamentos de terra, tomando estes terrenos altamente inadequados a quaisquer instalações urbanas, incluindo as estruturas viárias.
    - II - Constata-se ainda a presença significativa das áreas de recarga dos aquíferos subterrâneos e vasta rede hidrográfica, sendo necessária à preservação destes recursos hídricos, em volume e qualidade, não só para o equilíbrio ambiental, mas principalmente com mananciais de reserva para o abastecimento de água da região.
    - III - São consideradas unidades de conservação, institucionais ou não, as áreas remanescentes de ecossistemas da região, áreas de proteção e conservação ambiental, áreas de interesse turístico paisagístico, várzeas, lagoas marginais e mananciais.
    - IV - As lagoas marginais são áreas frágeis que ocorrem nas várzeas, sendo conhecidas como local de desova e desenvolvimento de peixes, sendo formada no trecho médio do rio devido à drenagem meândrica, típica de planícies aluviais ou de inundação.
    - V - Algumas áreas de interesse turístico-paisagístico também são responsáveis por abrigar reservas da biodiversidade local. A Fazenda Santa Carlota, em Cajuru, por exemplo, contém a maior reserva florestal da região, com 1.600 ha e representa importante refúgio de várias espécies da fauna em extinção;
- § 3º - Área de Proteção Ambiental III (APAIII): caracteriza-se por áreas de relevo ondulado. Devido à natureza de seus materiais, aos setores de alta declividade, a presença de inúmeras cabeceiras de drenagem, aos altos riscos geológicos com acentuado grau de

erosão, suscetibilidade e escorregamento de terra, é inadequada à ocupação urbana.

A figura a seguir apresenta o zoneamento de Cajuru.



Figura 25: Zoneamento de Cajuru.
Fonte: Plano Diretor, 2006.

5.2. DIAGNÓSTICO SOCIAL

5.2.1. ESTUDO DEMOGRÁFICO - QUANTIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO

5.2.1.1. POPULAÇÃO ATUAL

Os estudos deste item do trabalho serão realizados por setor censitário. Segundo o IBGE, o setor censitário é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País.

A situação de cada setor censitário pode ser:

- Situação urbana – códigos: 1, 2 e 3:
    - 1 - Área urbanizada de cidade ou vila;
    - 2 - Área não urbanizada de cidade ou vila;
    - 3 - Área urbana isolada;
- Situação rural – códigos: 4, 5, 6, 7 e 8:
    - 4 - Aglomerado rural de extensão urbana;
    - 5 - Aglomerado rural isolado – povoado;
    - 6 - Aglomerado rural isolado – núcleo;
    - 7 - Aglomerado rural isolado - outros aglomerados;
    - 8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural.

A Figura 26 apresenta a situação dos setores censitários de Cajuru, conforme dados de IBGE-2010.

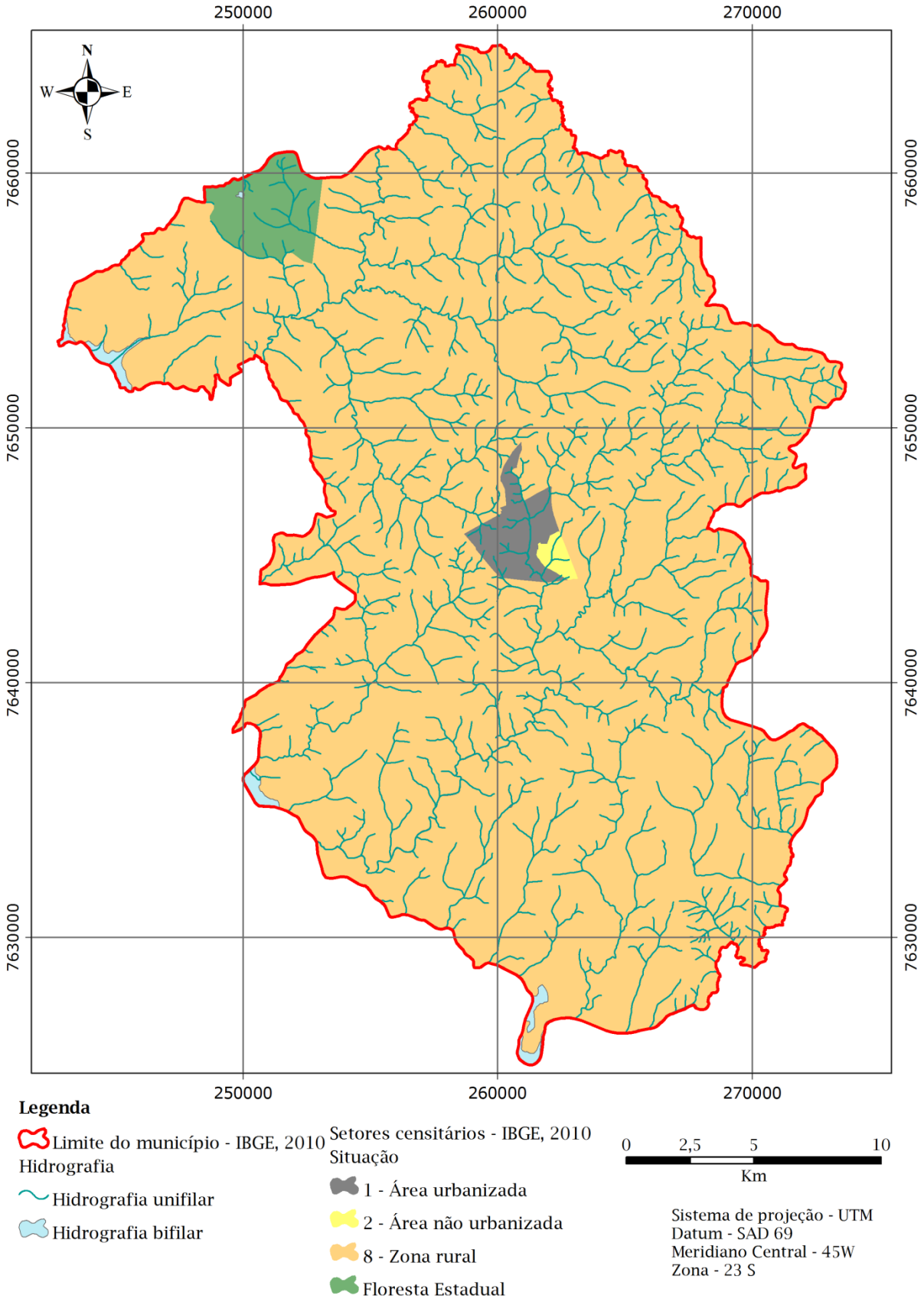


Figura 26: Situação dos setores censitários.
Fonte: Modificado de IBGE, 2010.

O município de Cajuru conta com 35 setores censitários e a Floresta Estadual de Cajuru. São 25 setores em área urbanizada de cidade, 1 setor em área não urbanizada de cidade e 9 setores localizados em zona rural, conforme apresentado nas figuras a seguir.

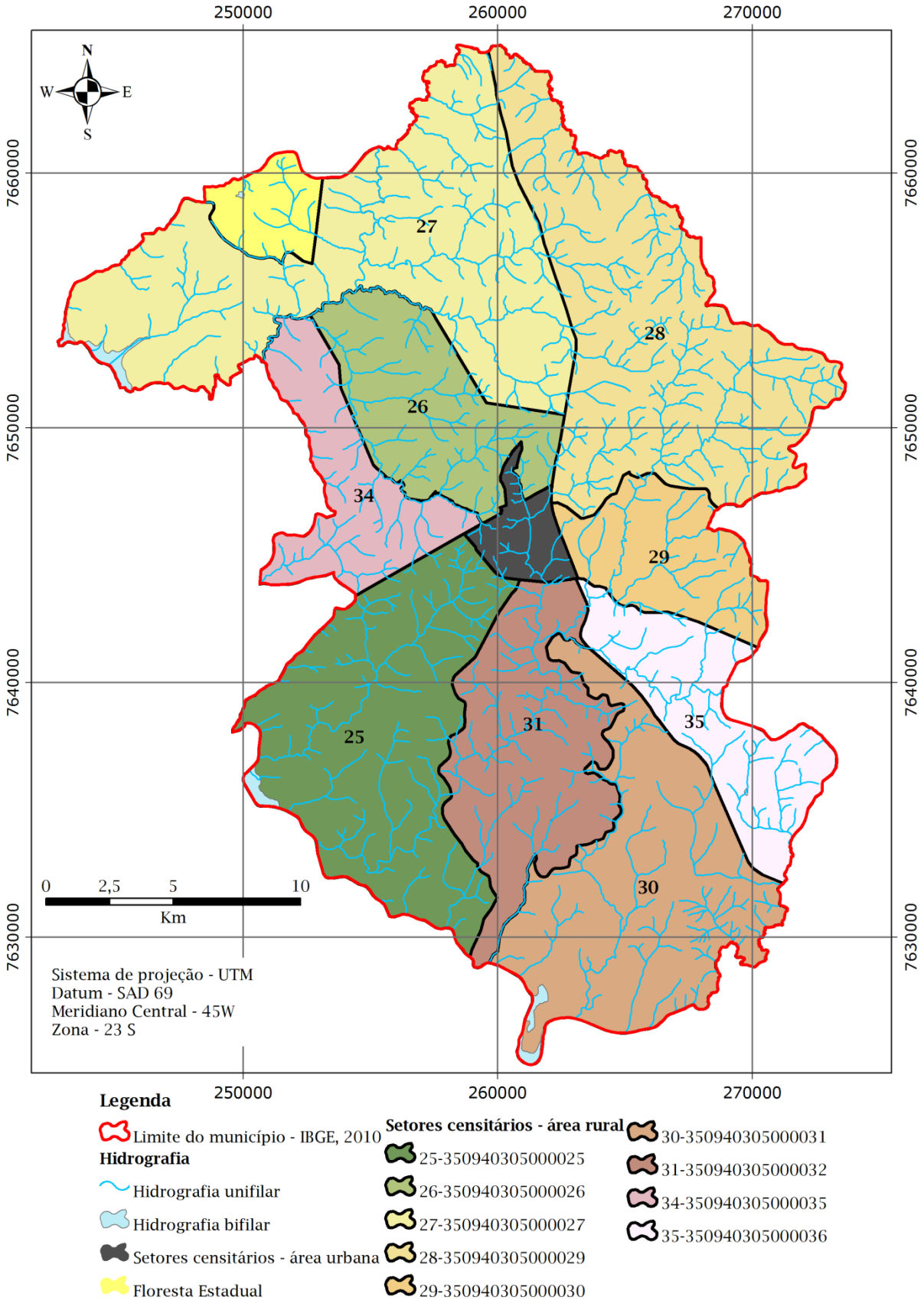


Figura 27: Setores censitários - zona rural.
Fonte: IBGE, 2010.

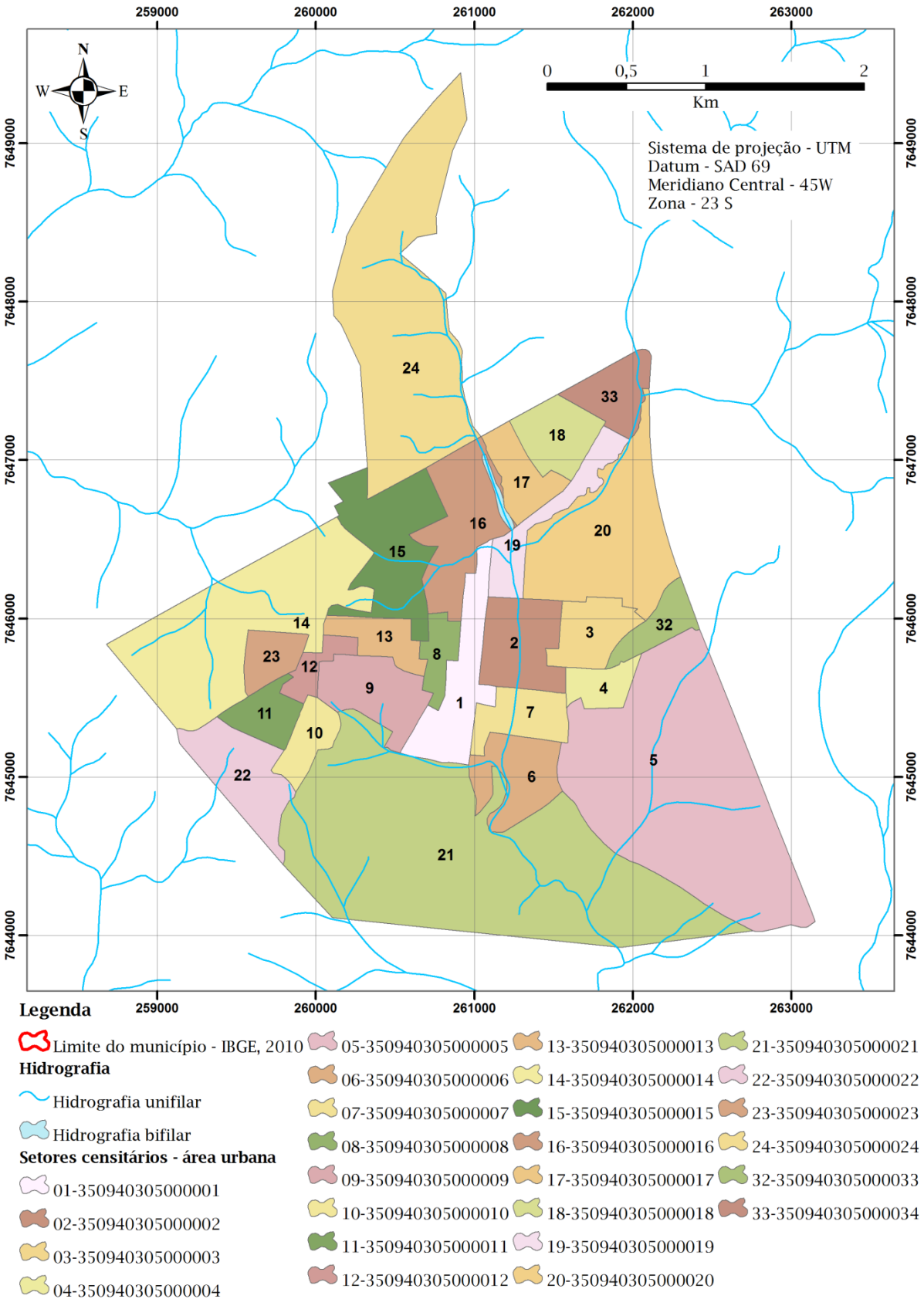


Figura 28: Setores censitários - área urbana.
Fonte: IBGE, 2010.

O Quadro 9 apresenta os setores censitários de Cajuru, a situação de localização deles, o número de domicílios particulares permanentes (DPP), o número de moradores e a média do número de moradores por domicílio. O domicílio particular permanente é o domicílio construído para servir, exclusivamente, à habitação e, na data de referência[11], tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

Quadro 9: Setores censitários, domicílios, moradores e média do número de moradores por domicílio.

Número	Setor	Situação	DPP	Moradores em DPP	Média do número de moradores em DPP permanentes
1	350940305000001	1	274	753	2,75
2	350940305000002	1	274	820	2,99
3	350940305000003	1	306	1.038	3,39
4	350940305000004	1	121	418	3,45
5	350940305000005	2	149	502	3,37
6	350940305000006	1	227	702	3,09
7	350940305000007	1	281	806	2,87
8	350940305000008	1	162	407	2,51
9	350940305000009	1	318	1.006	3,16
10	350940305000010	1	262	895	3,42
11	350940305000011	1	367	1.245	3,39
12	350940305000012	1	197	617	3,13
13	350940305000013	1	234	724	3,09
14	350940305000014	1	272	976	3,59
15	350940305000015	1	389	1.309	3,37
16	350940305000016	1	173	463	2,68
17	350940305000017	1	285	888	3,12
18	350940305000018	1	171	569	3,33
19	350940305000019	1	211	651	3,09
20	350940305000020	1	340	1.068	3,14
21	350940305000021	1	400	1.350	3,38
22	350940305000022	1	188	706	3,76
23	350940305000023	1	183	620	3,39
24	350940305000024	1	47	139	2,96
25	350940305000025	8	91	287	3,15
26	350940305000026	8	103	334	3,24
27	350940305000027	8	50	173	3,46
28	350940305000029	8	176	531	3,02
29	350940305000030	8	165	513	3,11
30	350940305000031	8	14	56	4,00
31	350940305000032	8	68	208	3,06
32	350940305000033	1	255	882	3,46

[11] Data de referência do censo 2010 é o dia 31 de julho de 2010

Número	Setor	Situação	DPP	Moradores em DPP	Média do número de moradores em DPP permanentes
33	350940305000034	1	321	1.138	3,55
34	350940305000035	8	68	203	2,99
35	350940305000036	8	67	264	3,94
Município			7.209 (total)	23.261 (Total)	3,24 (Média)

Fonte: IBGE, 2010.

Segundo os dados apresentados, o município possui 7.209 DPP, totalizando 23.261 moradores, com média do número de moradores de 3,24 por domicílio.

Os dados apresentados no Quadro 10 mostram que a grande maioria da população reside em área urbana (88,98%). A diferença entre a população total (Quadro 10) e o número de moradores (Quadro 9) é referente a 87 habitantes que residem em domicílios coletivos ou improvisados.

O domicílio coletivo é uma instituição ou estabelecimento onde a relação entre as pessoas que nele se encontravam, moradoras ou não, era restrita a normas de subordinação administrativa, como em hotéis, motéis, camping, pensões, penitenciárias, presídios, casas de detenção, quartéis, postos militares, asilos, orfanatos, conventos, hospitais e clínicas (com internação), alojamento de trabalhadores ou de estudantes etc.

O domicílio particular improvisado é aquele localizado em unidade não-residencial (loja, fábrica, etc.) que não tenha dependências destinadas exclusivamente à moradia, mas que, na data de referência, estava ocupado por moradores.

Quadro 10: População e taxa de urbanização.

Variáveis	2010
População urbana	20.775
População rural	2.573
População total	23.348
Taxa de urbanização	88,98%

Fonte: Fundação SEADE - Informações dos Municípios Paulistas – IMP. Consulta em 13/12/2012.

O índice de envelhecimento, que é a proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos, é de 58,63%. A porcentagem de população com menos de 15 anos é de 22,14% e a de população com 60

anos e mais é de 12,98%. A razão de sexo, que é o número de homens para cada 100 mulheres na população residente, é de 100,01.

5.2.1.2. POPULAÇÃO FUTURA

Uma das condições de eficiência dos serviços de saneamento é a capacidade de atendimento à demanda, sendo que esta aumenta com o crescimento populacional.

Comumente esses sistemas são planejados para atender às expectativas durante certo número de anos (horizonte de projeto). Isso impõe o conhecimento da população que deverá ser beneficiada *n* anos após a elaboração do projeto. No caso do Plano de Saneamento de Cajuru o horizonte de projeto é 2033 (n = 20 anos).

Dessa forma, a população futura deve ser definida por projeção, de modo criterioso, com base no desenvolvimento demográfico do passado próximo, a fim de que a margem de erro seja pequena. A projeção deve efetivar-se mediante uma lei de crescimento que forneça o número de habitantes em qualquer época, dentro do período de *n* anos.

Ao se projetar populações deve-se atentar para os seguintes pontos:

- Os estudos de projeção populacional são normalmente bastante complexos. Devem ser analisadas todas as variáveis que possam interagir na localidade específica em análise. Ainda assim, podem ocorrer eventos inesperados que mudem totalmente a trajetória prevista para o crescimento populacional. Isto ressalta a necessidade do estabelecimento de um valor realístico para o horizonte de projeto, assim como sua implantação em etapas;
- As sofisticações matemáticas, associadas às determinações dos parâmetros de algumas equações de projeção populacional, perdem o sentido se não forem embasadas por informações paralelas, na maioria das vezes imensuráveis, tais como aspectos sociais, econômicos, geográficos, históricos etc.;
- O bom senso do analista é de grande importância na escolha do método de projeção a ser adotado e na interpretação dos resultados;

- Os últimos dados censitários no Brasil têm indicado uma tendência geral (com exceções localizadas) de redução nas taxas anuais de crescimento populacional.

Além da projeção populacional, para os projetos de saneamento é importante analisar como as futuras populações se distribuirão sobre a área em estudo.

As previsões de densidades demográficas são feitas mediante aplicação dos métodos gerais de previsão populacional, em cada uma das áreas que a cidade se divide. Estas áreas parciais são delimitadas em função dos fatores que governam a intensidade de ocupação da área urbana, tais como: condições topográficas, facilidades de expansão da área urbana, preço de terrenos, planos urbanísticos, zoneamento, facilidade de transportes e comunicações, hábitos e condições socioeconômicas de população etc. Os resultados da projeção populacional devem ser coerentes com a densidade populacional da área em questão.

Neste trabalho utilizou-se o método do crescimento geométrico – função exponencial, com o uso da taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), por esse método ser baseado em dados reais e oficiais da população e expressar a realidade mais próxima da atual e, portanto, mais viável no horizonte de projeto pretendido.

Inicialmente foi calculada a TGCA, utilizando-se dados da contagem populacional de 2007 e o censo demográfico de 2010, por serem dados oficiais e mais recentes, conforme segue:

$$TGCA_{07/10} = \left((P_{2010} / P_{2007})^{(1 / ((\text{data referência (2010)} - \text{data referência (2007)}) / 365))}\right) - 1$$

$$TGCA_{07/10} = \left((23.348 / 22.690)^{(1/((40.391 - 39.295)/365))}\right) - 1$$

$$TGCA_{07/10} = 0{,}96\%$$

Saliente-se que as datas referências (em dias) são contadas a partir de 01 de janeiro de 1900.

O Quadro 11 apresenta a projeção populacional, conforme a TGCA empregada (0,96% ao ano).

Quadro 11: Projeção populacional.

Ano	População total (habitantes)
1980	16.180*
1990	19.804*
2000	20.755*

Ano	População total (habitantes)
2007	22690*
2010	23.348*
2011	23.581*
2012	23.817*
2013	24.045
2014	24.275
2015	24.507
2016	24.741
2017	24.978
2018	25.217
2019	25.458
2020	25.702
2021	25.948
2022	26.196
2023	26.446
2024	26.699
2025	26.955
2026	27.213
2027	27.473
2028	27.736
2029	28.001
2030	28.269
2031	28.539
2032	28.812
2033	29.088
2034	29.367

* dados fornecidos por Fundação SEADE - Informações dos Municípios Paulistas – IMP. Consulta em 13/12/2012.

5.2.2. ESTUDO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA - SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA

5.2.2.1. DENSIDADE DEMOGRÁFICA - ATUAL E FUTURA - SETORES CENSITÁRIOS

A densidade demográfica atual de Cajuru, separada por setores censitários nas áreas rural e urbana, está apresentada no Quadro 12, na Figura 29 e na Figura 30. Nota-se que a área rural possui uma densidade demográfica bem inferior à urbana, onde está concentrada a maioria da população em um menor território.

Quadro 12: Densidade demográfica por setor censitário de Cajuru.

Número	Código do setor	Localização	Área (Km²)	Moradores	Densidade populacional (hab/Km²)
1	350940305000001	urbano	0,31	753	2.461,87
2	350940305000002	urbano	0,27	820	3.003,08
3	350940305000003	urbano	0,18	1038	5.633,71
4	350940305000004	urbano	0,10	418	4.010,92
5	350940305000005	urbano	1,67	502	300,93

Número	Código do setor	Localização	Área (Km²)	Moradores	Densidade populacional (hab/Km²)
6	350940305000006	urbano	0,24	702	2.871,07
7	350940305000007	urbano	0,17	806	4.621,55
8	350940305000008	urbano	0,10	407	4.221,12
9	350940305000009	urbano	0,26	1006	3.901,91
10	350940305000010	urbano	0,12	895	7.208,55
11	350940305000011	urbano	0,13	1245	9.592,18
12	350940305000012	urbano	0,08	617	7.706,37
13	350940305000013	urbano	0,13	724	5.429,51
14	350940305000014	urbano	0,96	976	1.021,25
15	350940305000015	urbano	0,44	1309	2.966,85
16	350940305000016	urbano	0,38	463	1.213,77
17	350940305000017	urbano	0,16	888	5.623,48
18	350940305000018	urbano	0,19	569	2.919,52
19	350940305000019	urbano	0,20	651	3.315,80
20	350940305000020	urbano	0,68	1068	1.564,52
21	350940305000021	urbano	2,22	1350	607,37
22	350940305000022	urbano	0,30	706	2.373,41
23	350940305000023	urbano	0,11	620	5.455,74
24	350940305000024	urbano	1,29	139	107,76
25	350940305000025	rural	94,34	287	3,04
26	350940305000026	rural	47,10	334	7,09
27	350940305000027	rural	124,60	173	1,39
28	350940305000029	rural	110,84	531	4,79
29	350940305000030	rural	33,01	513	15,54
30	350940305000031	rural	86,44	56	0,65
31	350940305000032	rural	60,64	208	3,43
32	350940305000033	urbano	0,12	882	7.241,95
33	350940305000034	urbano	0,17	1138	6.590,05
34	350940305000035	rural	36,71	203	5,53
35	350940305000036	rural	42,20	264	6,26

Fonte: IBGE, 2010.

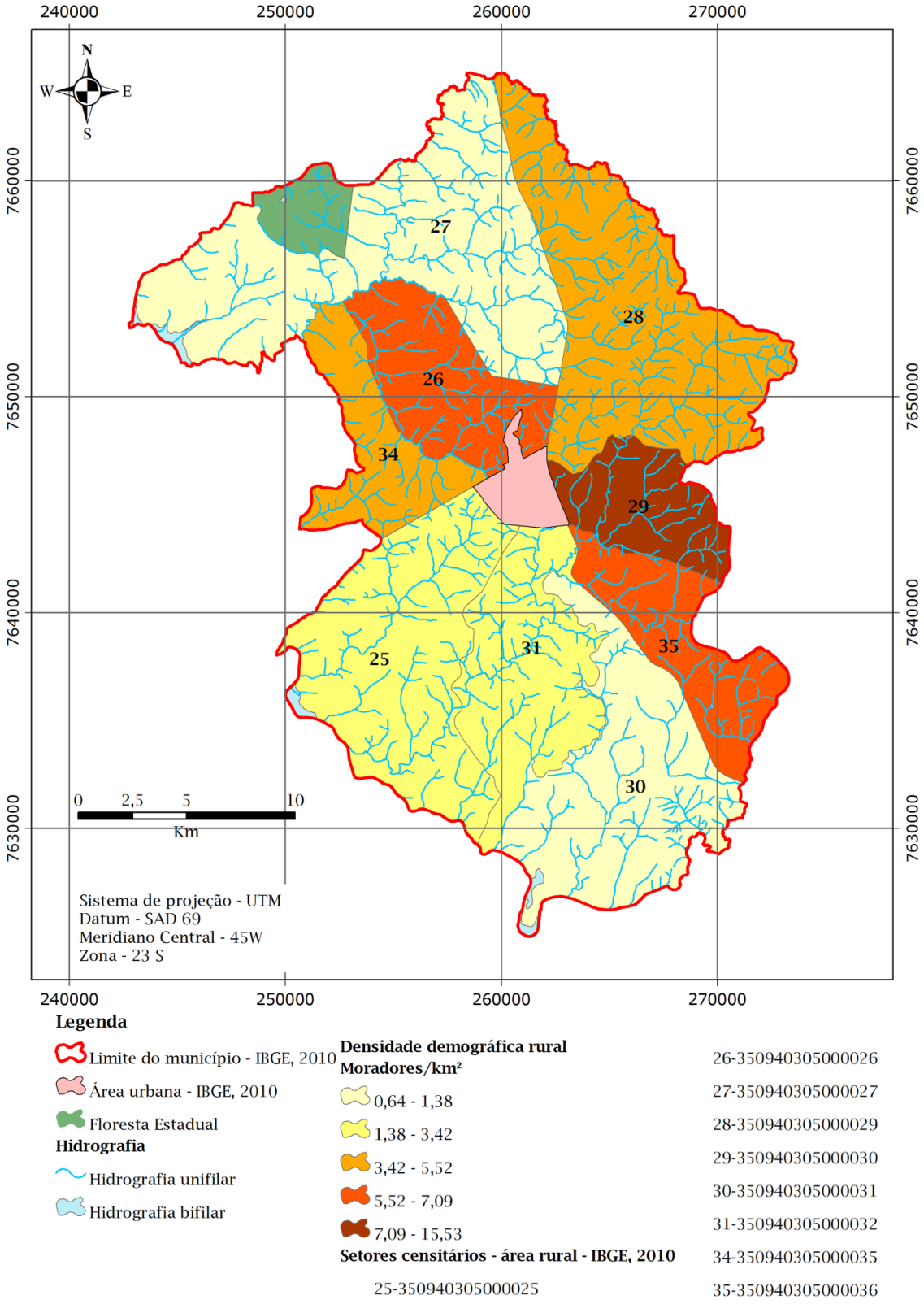
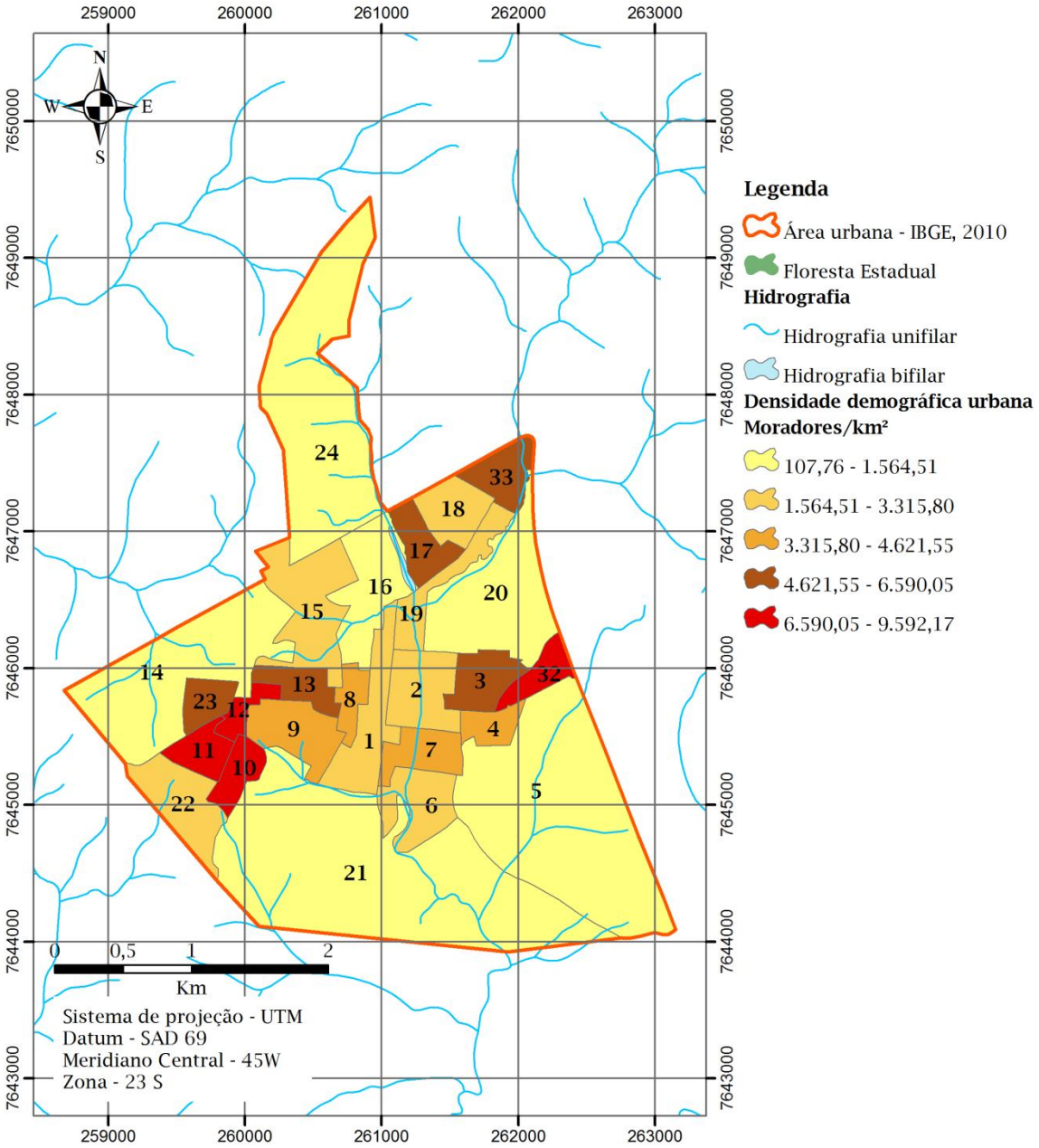


Figura 29: Densidade demográfica - área rural.
Fonte: IBGE, 2010.



Legenda

Setores censitários - área urbana - IBGE, 2010

01-350940305000001
02-350940305000002
03-350940305000003
04-350940305000004
05-350940305000005
06-350940305000006
07-350940305000007
08-350940305000008
09-350940305000009
10-350940305000010
11-350940305000011
12-350940305000012
13-350940305000013
14-350940305000014
15-350940305000015
16-350940305000016
17-350940305000017
18-350940305000018
19-350940305000019
20-350940305000020
21-350940305000021
22-350940305000022
23-350940305000023
24-350940305000024
32-350940305000033
33-350940305000034

Figura 30: Densidade demográfica - área urbana.
Fonte: IBGE, 2010.

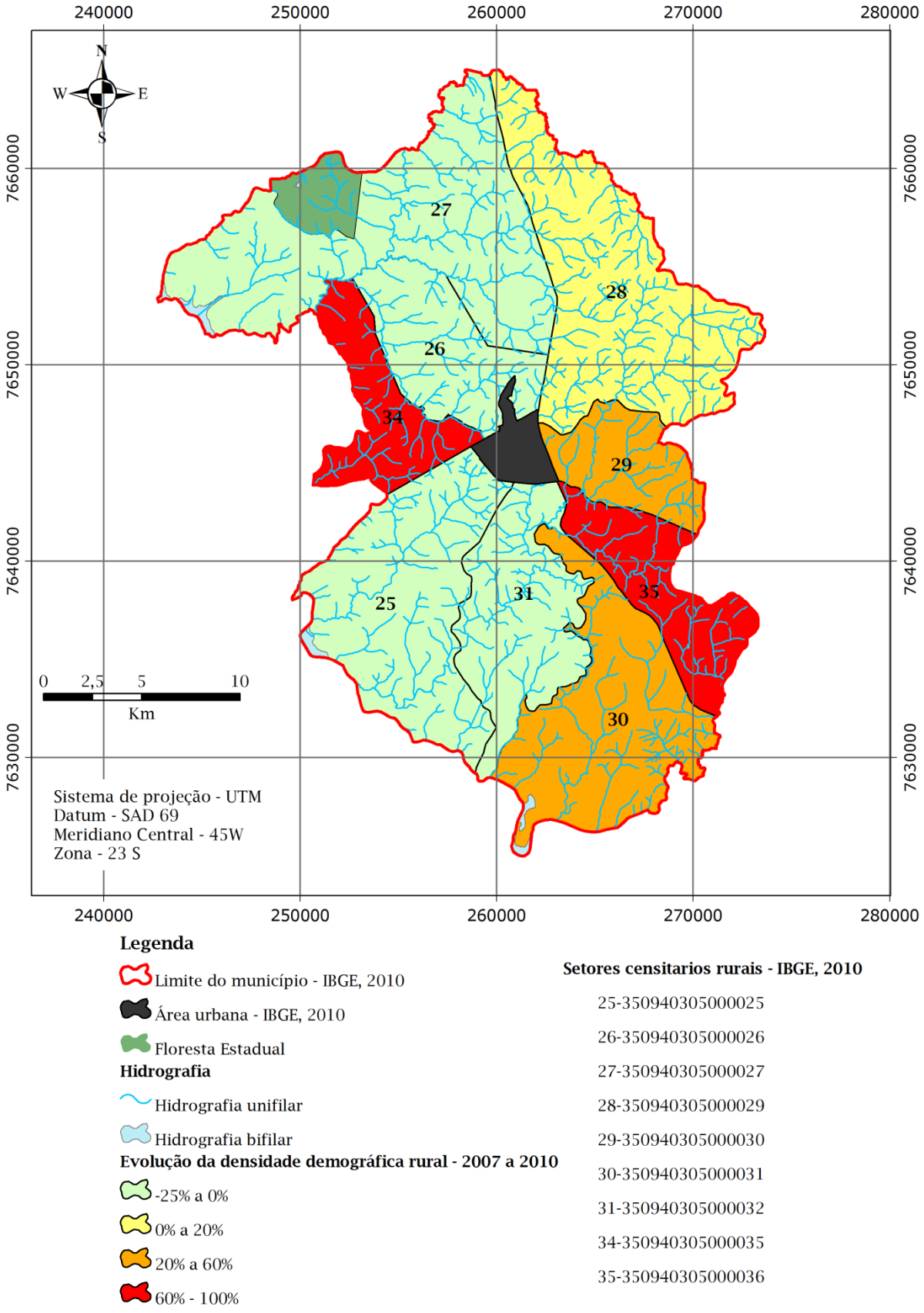
O Quadro 13 apresenta a evolução da densidade demográfica do município, considerando dados do IBGE referente aos anos de 2007 e 2010. Esses dados são ilustrados na Figura 31 e na Figura 32. Saliente-se que os setores censitários 350940305000033, 350940305000034, 350940305000035 e 350940305000036 não existiam em 2007, e, por isso, a evolução da densidade populacional nesses setores foi de 100%. O aumento da densidade populacional rural está direcionado à porção direita do município, haja vista, que na porção esquerda apenas o setor 350940305000035 apresentou crescimento. Na área urbana, o maior crescimento da densidade demográfica pode ser verificado nas periferias norte, leste e nordeste. A área central e a periferia sul apresentam crescimento, porém inferior ao apresentado nas áreas anteriormente citadas. Já na porção oeste da área urbana pode ser verificado decrescimento da densidade populacional.

Quadro 13: Evolução da densidade demográfica - 2007 a 2010.

Número	Código do setor	Tipo	Área (Km²) - 2007	População - 2007	Densidade populacional (hab/Km²) - 2007	Área (Km²) - 2010	População - 2010	Densidade populacional (hab/Km²) - 2010	Evolução da densidade populacional - 2007 a 2010
1	350940305000001	urbano	0,31	720	2.313,59	0,31	753	2.461,87	6,41%
2	350940305000002	urbano	0,28	848	2.998,26	0,27	820	3.003,08	0,16%
3	350940305000003	urbano	0,19	878	4.608,71	0,18	1.038	5.633,71	22,24%
4	350940305000004	urbano	0,23	1271	5.430,50	0,1	418	4.010,92	-26,14%
5	350940305000005	urbano	1,71	366	213,64	1,67	502	300,93	40,86%
6	350940305000006	urbano	0,25	606	2.462,28	0,24	702	2.871,07	16,60%
7	350940305000007	urbano	0,18	836	4.638,35	0,17	806	4.621,55	-0,36%
8	350940305000008	urbano	0,11	381	3.540,93	0,1	407	4.221,12	19,21%
9	350940305000009	urbano	0,27	1123	4.172,39	0,26	1.006	3.901,91	-6,48%
10	350940305000010	urbano	0,14	986	6.971,27	0,12	895	7.208,55	3,40%
11	350940305000011	urbano	0,14	1173	8.582,31	0,13	1.245	9.592,18	11,77%
12	350940305000012	urbano	0,09	746	8.220,47	0,08	617	7.706,37	-6,25%
13	350940305000013	urbano	0,14	759	5.389,64	0,13	724	5.429,51	0,74%
14	350940305000014	urbano	0,96	1209	1.264,58	0,96	976	1.021,25	-19,24%
15	350940305000015	urbano	0,49	1280	2.625,28	0,44	1.309	2.966,85	13,01%
16	350940305000016	urbano	0,41	439	1.074,66	0,38	463	1.213,77	12,94%
17	350940305000017	urbano	0,17	831	4.979,01	0,16	888	5.623,48	12,94%
18	350940305000018	urbano	0,38	1672	4.356,19	0,19	569	2.919,52	-32,98%
19	350940305000019	urbano	0,19	729	3.937,80	0,2	651	3.315,80	-15,80%
20	350940305000020	urbano	0,71	1025	1.451,99	0,68	1.068	1.564,52	7,75%
21	350940305000021	urbano	1,66	967	581,87	2,22	1.350	607,37	4,38%
22	350940305000022	urbano	0,22	655	2.946,11	0,3	706	2.373,41	-19,44%
23	350940305000023	urbano	0,11	488	4.310,23	0,11	620	5.455,74	26,58%
24	350940305000024	urbano	1,08	61	56,70	1,29	139	107,76	90,04%
25	350940305000025	rural	95,21	308	3,23	94,34	287	3,04	-6,03%
26	350940305000026	rural	83,83	616	7,35	47,1	334	7,09	-3,51%

Número	Código do setor	Tipo	Área (Km²) - 2007	População - 2007	Densidade populacional (hab/Km²) - 2007	Área (Km²) - 2010	População - 2010	Densidade populacional (hab/Km²) - 2010	Evolução da densidade populacional - 2007 a 2010
27	350940305000027	rural	123,48	229	1,85	124,6	173	1,39	-25,05%
28	350940305000029	rural	111,14	460	4,14	110,84	531	4,79	15,73%
29	350940305000030	rural	74,71	755	10,11	33,01	513	15,54	53,76%
30	350940305000031	rural	87,08	42	0,48	86,44	56	0,65	34,77%
31	350940305000032	rural	60,03	231	3,85	60,64	208	3,43	-10,86%
32	350940305000033	urbano	-	-	-	0,12	882	7.241,95	100%
33	350940305000034	urbano	-	-	-	0,17	1.138	6.590,05	100%
34	350940305000035	rural	-	-	-	36,71	203	5,53	100%
35	350940305000036	rural	-	-	-	42,2	264	6,26	100%

Fonte: IBGE, 2007 a 2010.



Legenda

Limite do município - IBGE, 2010

Área urbana - IBGE, 2010

Floresta Estadual

Hidrografia

Hidrografia unifilar

Hidrografia bifilar

Evolução da densidade demográfica rural - 2007 a 2010

-25% a 0%

0% a 20%

20% a 60%

60% - 100%

Setores censitarios rurais - IBGE, 2010

25-350940305000025

26-350940305000026

27-350940305000027

28-350940305000029

29-350940305000030

30-350940305000031

31-350940305000032

34-350940305000035

35-350940305000036

Figura 31: Evolução da densidade demográfica rural - 2007 a 2010.
Fonte: IBGE, 2007 e 2010.

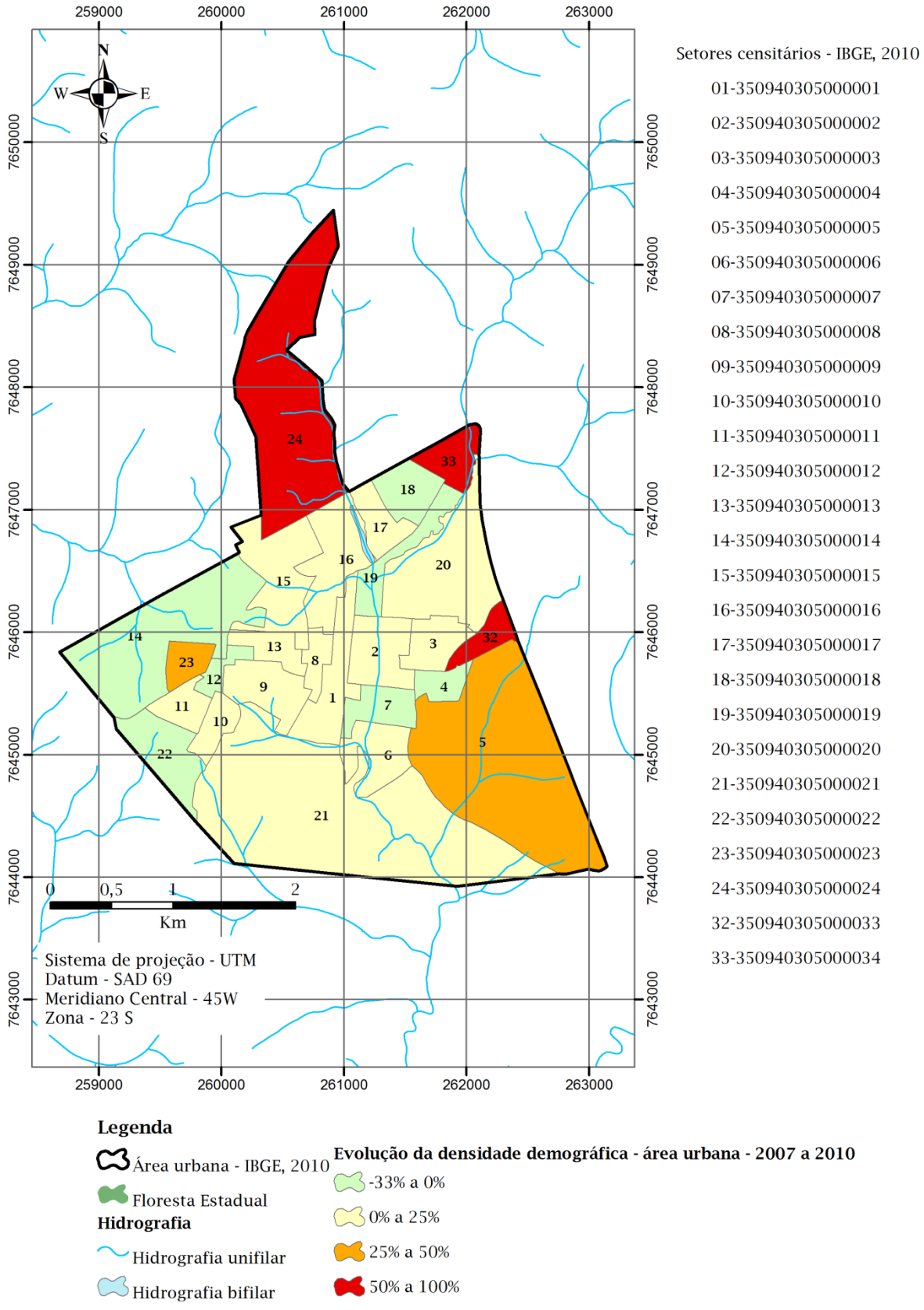


Figura 32: Evolução da densidade demográfica urbana - 2007 a 2010.
Fonte: IBGE, 2007 e 2010.

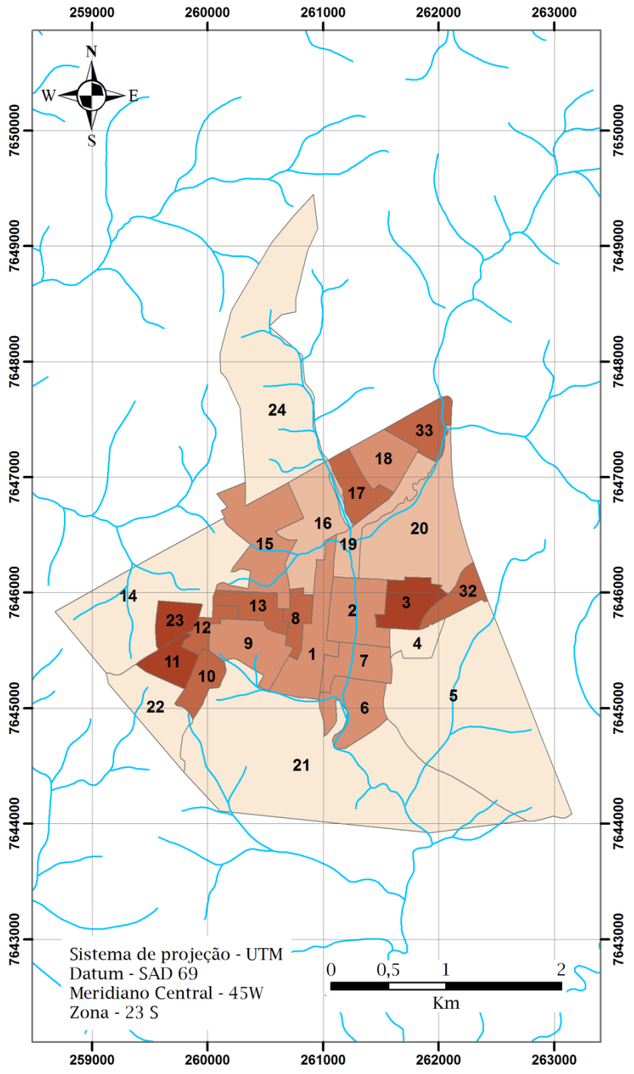
A densidade demográfica futura foi elaborada a partir da evolução da densidade populacional, relativa ao período de 2007 a 2010, apresentada no Quadro 13. Para os setores censitários com densidade populacional negativa foi adotada a manutenção da densidade populacional referente ao período anterior. Além disso, a densidade de cada setor censitário foi ajustada para conferir com a população total projetada do município. O Quadro 14 apresenta a densidade populacional e a população projetadas por setor censitário.

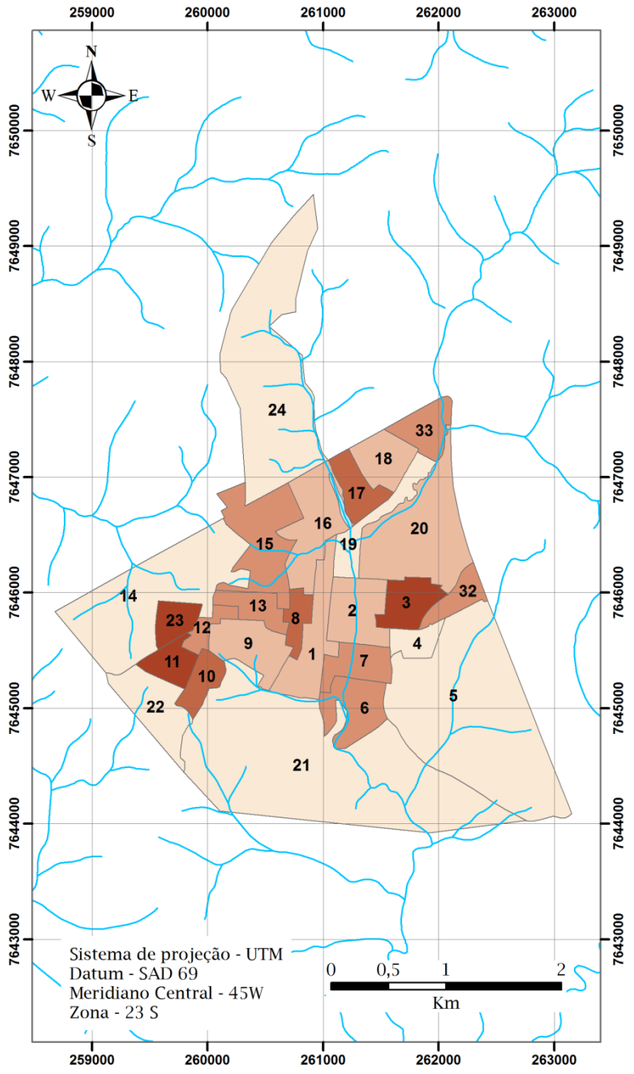
A Figura 33, Figura 34, Figura 35 e Figura 36 apresentam a densidade populacional projetada referente às áreas urbana e rural, para os anos de 2020 e 2030. Na área urbana nota-se que os setores de número 3 (350940305000003), 11 (350940305000011), 17 (350940305000017) e 23 (350940305000023) apresentam as maiores densidades populacionais. As densidades verificadas nestes setores são crescentes ao longo do período analisado. Já para a área rural nota-se que o setor que apresenta a maior densidade populacional é o setor número 29 (350940305000030). A densidade verificada neste setor também é crescente ao longo do período analisado.

Quadro 14: Densidade populacional e população projetadas por setor censitário.

Número	Código do setor	Tipo	Densidade populacional projetada - 2020	População projetada - 2020	Densidade populacional projetada - 2030	População projetada - 2030
1	350940305000001	urbano	2.987,89	870	3.513,91	919
2	350940305000002	urbano	3.019,10	766	3.035,11	691
3	350940305000003	urbano	9.810,17	1.659	13.986,62	2.123
4	350940305000004	urbano	516,07	48	516,07	44
5	350940305000005	urbano	710,80	1.115	1.120,66	1.578
6	350940305000006	urbano	4.459,73	1.006	6.048,39	1.224
7	350940305000007	urbano	4.566,09	729	4.510,63	647
8	350940305000008	urbano	6.924,04	650	9.626,97	812
9	350940305000009	urbano	3.059,10	747	2.216,28	486
10	350940305000010	urbano	8.025,52	905	8.842,49	895
11	350940305000011	urbano	13.355,51	1.631	17.118,84	1.877
12	350940305000012	urbano	6.100,88	459	4.495,38	303
13	350940305000013	urbano	5.563,44	679	5.697,37	625
14	350940305000014	urbano	366,29	330	366,29	297
15	350940305000015	urbano	4.253,47	1.758	5.540,10	2.055
16	350940305000016	urbano	1.737,31	620	2.260,85	724
17	350940305000017	urbano	8.049,07	1.210	10.474,67	1.413
18	350940305000018	urbano	2.919,52	521	2.919,52	468
19	350940305000019	urbano	1.569,48	295	1.569,48	265
20	350940305000020	urbano	1.968,69	1.258	2.372,86	1.361
21	350940305000021	urbano	696,05	1.452	784,72	1.469
22	350940305000022	urbano	835,44	235	835,44	211
23	350940305000023	urbano	10.289,53	1.063	15.123,31	1.403
24	350940305000024	urbano	431,18	523	754,61	821
25	350940305000025	rural	2,43	215	1,82	145
26	350940305000026	rural	6,26	277	5,43	216
27	350940305000027	rural	0,23	27	0,23	24

Número	Código do setor	Tipo	Densidade populacional projetada - 2020	População projetada - 2020	Densidade populacional projetada - 2030	População projetada - 2030
28	350940305000029	rural	7,30	760	9,81	917
29	350940305000030	rural	43,39	1.346	71,24	1.983
30	350940305000031	rural	1,40	114	2,16	157
31	350940305000032	rural	2,19	125	0,95	48
32	350940305000033	urbano	7.241,95	816	7.241,95	733
33	350940305000034	urbano	6.590,05	1.052	6.590,05	945
34	350940305000035	rural	5,53	191	5,53	171
35	350940305000036	rural	6,26	248	6,26	223
Total				25.702 habitantes		28.269 habitantes





Legenda

Limite do município - IBGE, 2010

Hidrografia

Hidrografia unifilar

Hidrografia bifilar

Densidade populacional - 2020
hab/km²

366,29 - 835,44

835,44 - 1.968,69

1.968,69 - 4.566,09

4.566,09 - 8.049,07

8.049,07 - 13.355,51

Setores censitários - área urbana

01-350940305000001
02-350940305000002
03-350940305000003
04-350940305000004
05-350940305000005
06-350940305000006
07-350940305000007
08-350940305000008
09-350940305000009
10-350940305000010
11-350940305000011
12-350940305000012
13-350940305000013
14-350940305000014
15-350940305000015
16-350940305000016
17-350940305000017
18-350940305000018
19-350940305000019
20-350940305000020
21-350940305000021
22-350940305000022
23-350940305000023
24-350940305000024
32-350940305000033
33-350940305000034

Legenda

Limite do município - IBGE, 2010

Hidrografia

Hidrografia unifilar

Hidrografia bifilar

Densidade populacional - 2030
hab/km²

366,29- 1.569,48

1.569,48 - 3.513,91

3.513,91 - 7.241,95

7.241,95 - 10.474,67

10.474,67 - 17.118,84

Setores censitários - área urbana

01-350940305000001
02-350940305000002
03-350940305000003
04-350940305000004
05-350940305000005
06-350940305000006
07-350940305000007
08-350940305000008
09-350940305000009
10-350940305000010
11-350940305000011
12-350940305000012
13-350940305000013
14-350940305000014
15-350940305000015
16-350940305000016
17-350940305000017
18-350940305000018
19-350940305000019
20-350940305000020
21-350940305000021
22-350940305000022
23-350940305000023
24-350940305000024
32-350940305000033
33-350940305000034

Figura 33: Densidade populacional projetada - área urbana - 2020 e 2030.

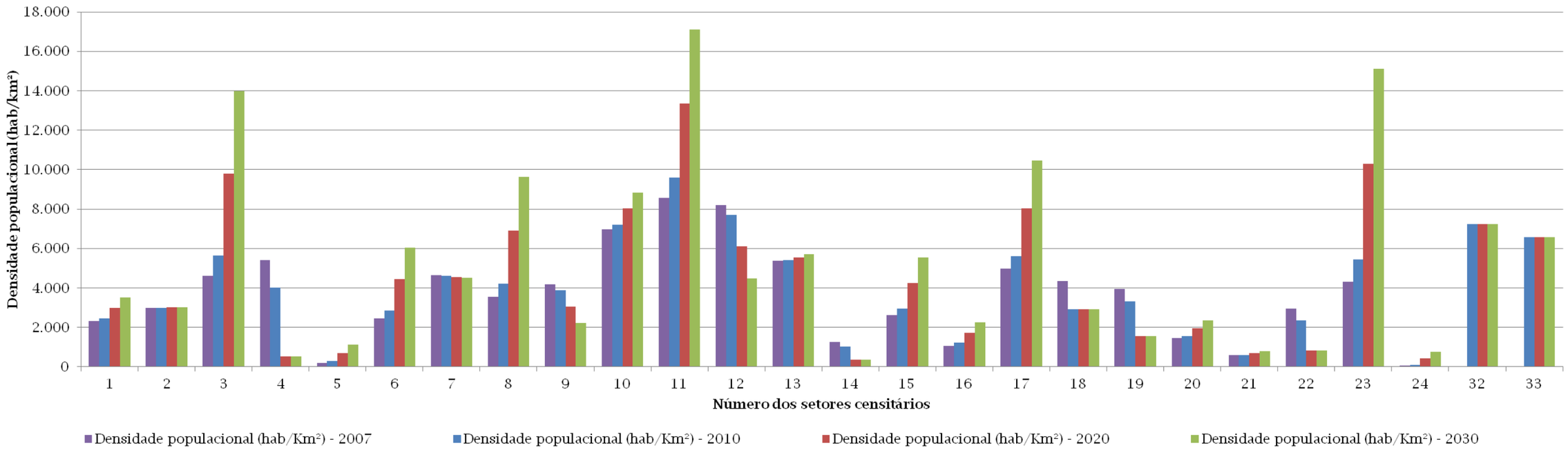


Figura 34: Densidade populacional por setor censitário - área urbana - 2007, 2010, 2020 a 2030.

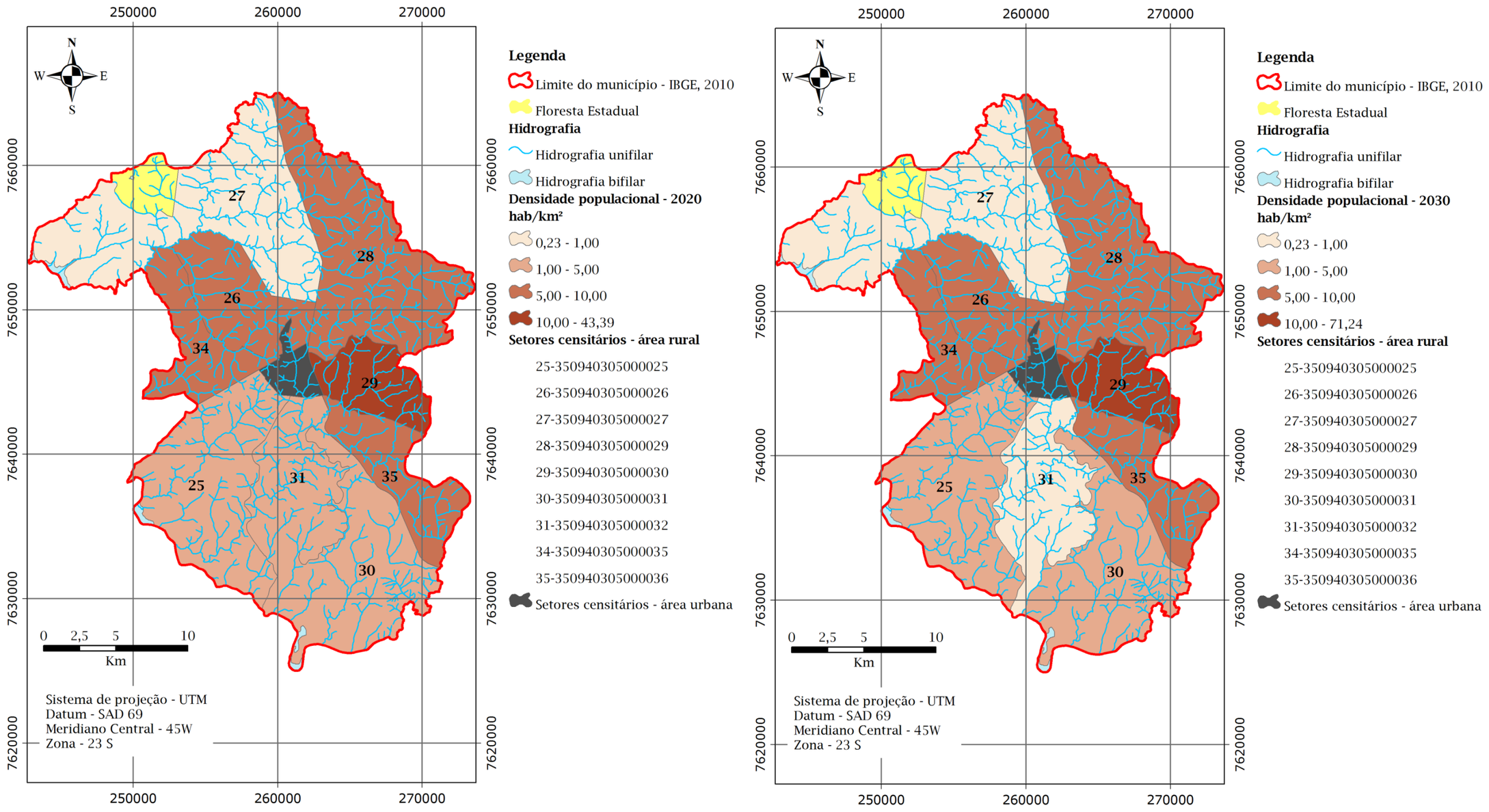


Figura 35: Densidade populacional projetada - área rural - 2020 e 2030.

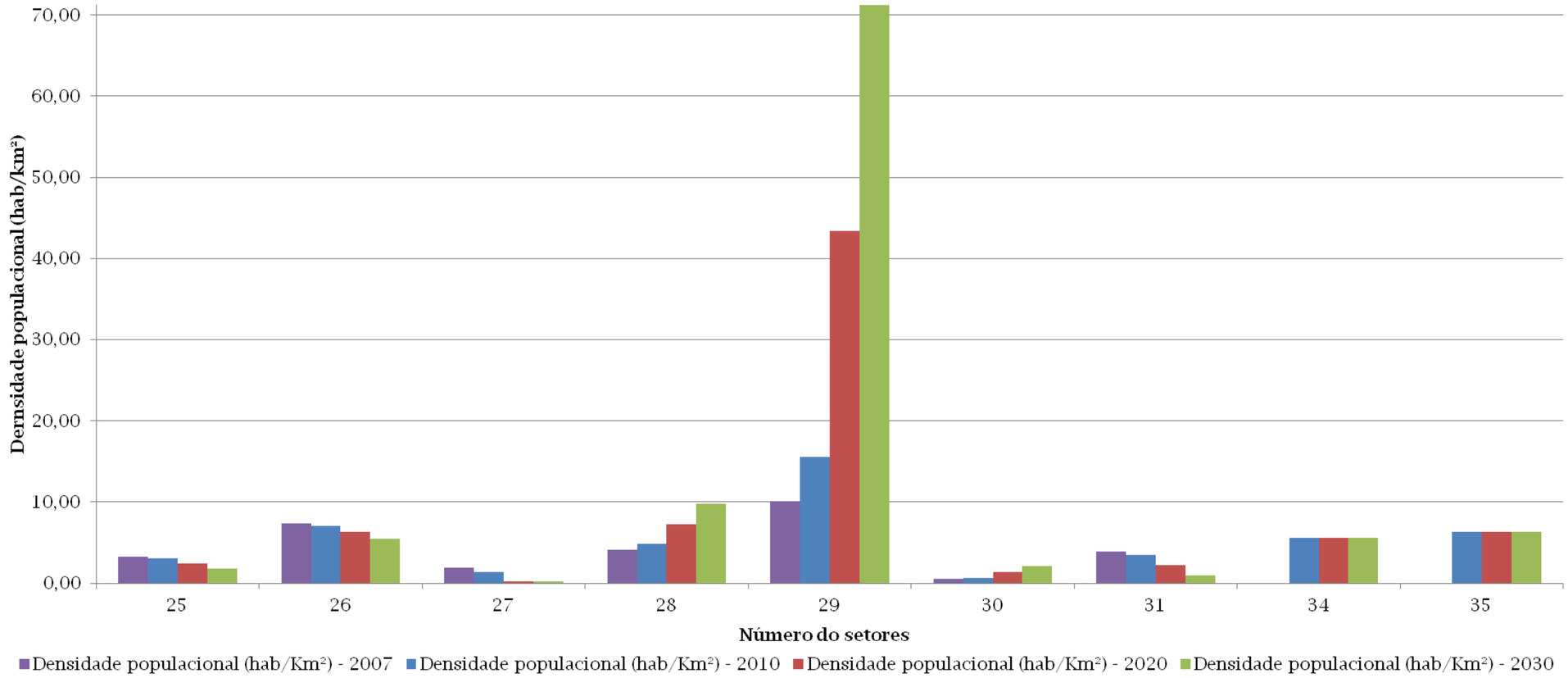


Figura 36: Densidade populacional por setor censitário - área rural - 2007, 2010, 2020 a 2030.

5.2.2.2. DENSIDADE DEMOGRÁFICA - ATUAL E FUTURA - PARA TODO O MUNICÍPIO

A densidade demográfica atual e futura para o município está apresentada no quadro a seguir. Saliente-se que a área territorial de Cajuru é de 660,088 km², segundo dados do IBGE.

Quadro 15: Densidade demográfica - todo o município.

Ano	População total (habitantes)	Densidade demográfica (hab./km²)
2014	24.275	36,78
2015	24.507	37,13
2016	24.741	37,48
2017	24.978	37,84
2018	25.217	38,20
2019	25.458	38,57
2020	25.702	38,94
2021	25.948	39,31
2022	26.196	39,69
2023	26.446	40,06
2024	26.699	40,45
2025	26.955	40,84
2026	27.213	41,23
2027	27.473	41,62
2028	27.736	42,02
2029	28.001	42,42
2030	28.269	42,83
2031	28.539	43,24
2032	28.812	43,65
2033	29.088	44,07
2034	29.367	44,49

5.2.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA DA POPULAÇÃO

5.2.3.1. CONDIÇÕES DE VIDA

Desigualdade social

A desigualdade social pode ser expressa pelo Índice de Gini, que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula). O índice de Gini de Cajuru está apresentado no quadro a seguir. Nota-se a diminuição deste índice o que representa a diminuição da desigualdade social no município.

Quadro 16: Índice de Gini.

Anos	Índice de Gini
1991	0,56
2000	0,52

Anos	Índice de Gini
2010	0,40

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/download. Acesso em: 25/11/2013.

Indicadores de pobreza

A proporção de vulneráveis à pobreza é a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes. A proporção de vulneráveis à pobreza em Cajuru está apresentada no quadro a seguir. Nota-se a diminuição de vulneráveis à pobreza.

Quadro 17: Proporção de vulneráveis à pobreza.

Anos	Proporção de vulneráveis à pobreza (%)
1991	55,04
2000	36,55
2010	19,65

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/download. Acesso em: 25/11/2013.

Índice de desenvolvimento humano – IDH

A elaboração do IDH tem como objetivo oferecer um contraponto a outro indicador, o Produto Interno Bruto (PIB), e parte do pressuposto que para dimensionar o avanço não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

O IDH é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população. O índice foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês *Mahbub ul Haq*, e vem sendo utilizado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no seu relatório anual.

O índice varia de 0 (zero) (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (um) (desenvolvimento humano total), sendo a classificação apresentada deste modo:

- IDH entre 0 e 0,499: desenvolvimento considerado baixo;
- IDH entre 0,500 e 0,799: desenvolvimento considerado médio;

- IDH entre 0,800 e 1: desenvolvimento considerado alto.

O IDH de Cajuru está apresentado no quadro a seguir, sendo considerado um município de desenvolvimento médio.

Quadro 18: Índice de desenvolvimento humano.

Anos	IDHM
1991	0,514
2000	0,648
2010	0,713

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/download. Acesso em: 25/11/2013.

Índice paulista de responsabilidade social – IPRS

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas no Quadro 19. O município de Cajuru, em 2010, estava classificado no Grupo 3[12].

[12] Disponível em http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php. Acesso em 25/11/2013.

Quadro 19: Critérios de formação dos grupos do IPRS.

Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

Fonte: Fundação SEADE - IMP.

Nas edições de 2008 e 2010 do IPRS, Cajuru classificou-se no Grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade, conforme segue[13]:

- Comportamento das variáveis que compõe esta dimensão no período 2008-2010:
    - Riqueza:
        - O consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura e nos serviços variou de 7,5 MWh para 7,8 MWh;
        - O consumo de energia elétrica por ligação residencial aumentou de 1,8 MWh para 2,0 MWh;

[13] Disponível em: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php. Acesso em: 25/11/2013.

- O rendimento médio do emprego formal elevou-se de R$ 1.090 para R$ 1.225;
- O valor adicionado per capita elevou-se de R$ 7.910 para R$ 10.062.
- Cajuru somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse *ranking*. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.

- Longevidade:

- A taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) aumentou de 9,4 para 11,7;
- A taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos) aumentou de 13,1 para 19,2;
- A taxa de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos (por mil habitantes) reduziu-se de 1,5 para 1,0;
- A taxa de mortalidade das pessoas de 60 a 69 anos (por mil habitantes) elevou-se de 15,1 para 17,7.
- Cajuru reduziu seu escore nesta dimensão, situa-se abaixo do nível médio estadual, e retrocedeu nesse ranking.

- Escolaridade:

- A taxa de atendimento escolar de crianças de 4 a 5 anos variou de 77,4% para 75,0%;
- A média da proporção de alunos da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (5º ano do ensino fundamental) cresceu de 83,8% para 96,7%;
- A média da proporção de alunos da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (9º ano do ensino fundamental) reduziu-se de 22,8% para 22,7%;
- O percentual de alunos com atraso escolar no ensino médio diminuiu de 17,1% para 14,2%.

- Cajuru acrescentou pontos nesse escore no período e está acima da média estadual. A despeito deste desempenho, o município perdeu posições no ranking dessa dimensão.

Índice paulista de vulnerabilidade social - IPVS

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) permite identificar, nos municípios do Estado de São Paulo, áreas em que predominam famílias expostas a diferentes níveis de vulnerabilidade social. O IPVS baseou-se em dois pressupostos: que as múltiplas dimensões da pobreza devem ser consideradas em um estudo sobre vulnerabilidade social; e que a segregação espacial é um fenômeno presente nos centros urbanos paulistas e contribui decisivamente para a permanência dos padrões de desigualdade social que os caracterizam. Assim, buscou-se a criação de uma tipologia de situações de vulnerabilidade, agregando-se, aos indicadores de renda, outros referentes à escolaridade e ao ciclo de vida familiar.

A seguir, apresenta-se a descrição desses grupos

- IPVS – Grupo 1 – Baixíssima Vulnerabilidade: Proporção da população residente em setores censitários com níveis mais elevados de rendimento domiciliar per capita, independentemente do ciclo de vida familiar (presença de crianças de zero a cinco anos, idade e gênero do chefe de família), da situação (urbano ou rural) e tipo (não especiais ou subnormais/favelas). Por decorrência deste critério de seleção, o grupo concentra domicílios com responsáveis mais velhos e baixa proporção de crianças com até cinco anos;
- IPVS – Grupo 2 – Vulnerabilidade Muito Baixa: Proporção da população residente em setores censitários com renda domiciliar per capita média e com famílias adultas e idosas, independentemente do ciclo de vida familiar (presença de crianças de zero a cinco anos, idade e gênero do chefe de família), da situação (urbano ou rural) e tipo (não especiais ou subnormais/favelas);
- IPVS – Grupo 3 – Vulnerabilidade Baixa: Proporção da população residente em setores censitários com nível intermediário na dimensão socioeconômica, independentemente da situação (urbano

ou rural) e tipo (não especiais ou subnormais/favelas). Seu perfil demográfico caracteriza-se pela predominância de famílias jovens, isto é, com forte presença de chefes com menos de 30 anos e de crianças de até cinco anos, e com alta proporção de mulheres jovens responsáveis pelo domicílio;

- IPVS – Grupo 4 – Vulnerabilidade Média (Urbanos): Proporção da população residente em setores censitários com níveis baixos na dimensão socioeconômica, em área urbana, independentemente do tipo (não especiais ou subnormais/favelas). Seu perfil demográfico caracteriza-se pela predominância de famílias adultas e idosas;
- IPVS – Grupo 5 – Vulnerabilidade Alta (Urbanos): Proporção da população residente em setores censitários com níveis baixos na dimensão socioeconômica, em área urbana de tipo não especial. Seu perfil demográfico caracteriza-se pela forte presença de mulheres responsáveis pelo domicílio e de crianças com até cinco anos;
- IPVS – Grupo 6 – Vulnerabilidade Muito Alta (Aglomerados Subnormais Urbanos): Proporção da população residente em setores censitários com níveis muito baixos na dimensão socioeconômica e com grande proporção de domicílios com renda per capita abaixo da linha da pobreza, em aglomerados subnormais urbanos/favelas;
- IPVS – Grupo 7 – Vulnerabilidade Alta (Rurais): Proporção da população residente em setores censitários com os mais baixos níveis na dimensão socioeconômica, em setores rurais, independentemente do ciclo de vida familiar (presença de crianças de zero a cinco anos, idade e gênero do chefe de família). Caracterizam-se, na dimensão socioeconômica, pela alta proporção de domicílios com renda per capita abaixo da linha de pobreza e indigência e pela maior presença de responsáveis pelo domicílio analfabetos.

O quadro a seguir apresenta o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social por grupos em Cajuru. Nota-se a maior concentração nos grupos 4 e 5 (66,8% da população).

Quadro 20: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - grupos de Cajuru.

Variável	2010
Grupo 1 – Baixíssima Vulnerabilidade (% da população exposta)	-
Grupo 2 – Vulnerabilidade Muito Baixa (% da população exposta)	26,6
Grupo 3 – Vulnerabilidade Baixa (% da população exposta)	5,4
Grupo 4 – Vulnerabilidade Média (Urbanos) (% da população exposta)	38,9
Grupo 5 – Vulnerabilidade Alta (Urbanos) (% da população exposta)	27,9
Grupo 6 – Vulnerabilidade Muito Alta (Aglomerados Subnormais Urbanos) (% da população exposta)	-
Grupo 7 – Vulnerabilidade Alta (Rurais) (% da população exposta)	1,1

5.2.3.2. EMPREGO FORMAL – VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS

Os vínculos empregatícios são vínculos remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada (regime da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT), estatutários (funcionários públicos) e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente contratados, informados pelos estabelecimentos quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – Rais, do Ministério do Trabalho.

O Quadro 21 apresenta os empregos formais do município de Cajuru. Nota-se que 57,72% dos vínculos empregatícios são de pessoas do sexo masculino e 42,28% dos vínculos empregatícios são de pessoas do sexo feminino. Com relação à faixa etária das pessoas com vínculo empregatício tem-se que 19,46% possuem até 24 anos, 42,68% possuem de 25 a 39 anos, 34,48% possuem de 40 a 59 anos e 3,38% possuem mais de 60 anos.

Quadro 21: Empregos formais - 2011.

Variável	Empregos
Empregos Formais	4.203
Empregos Formais de Homens	2.426
Empregos Formais de Mulheres	1.777
Empregos Formais das Pessoas de até 24 Anos	818
Empregos Formais das Pessoas de 25 a 39 Anos	1.794
Empregos Formais das Pessoas de 40 a 59 Anos	1.449
Empregos Formais das Pessoas de 60 Anos e Mais	142

Fonte: IMP - SEADE.

O Quadro 22 apresenta os empregos formais por tipo. Nota-se que a maioria dos empregos formais está concentrada na área de serviços (34,64%) e indústrias (27,31%).

Quadro 22: Empregos formais - tipo - 2011.

Variável	Empregos
Empregos Formais dos Serviços	1.456

Variável	Empregos
Empregos Formais da Indústria	1.148
Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	756
Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	696
Empregos Formais da Construção	147

Fonte: IMP - SEADE.

5.2.3.3. RENDIMENTO - EMPREGO FORMAL

O Quadro 23 apresenta o rendimento médio de empregos formais, total e por tipo. Nota-se que o rendimento médio dos empregos formais na indústria (R$ 1.883,19) é o maior entre os apresentados e superior à media dos rendimentos totais (R$ 1.325,78). O rendimento médio dos empregos formais do comércio atacadista e varejista e do comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas é o menor entre os apresentados (R$ 905,87). Todos os rendimentos médios apresentados são superiores ao salário mínimo de 2013 (R$ 678,00).

Quadro 23: Rendimento Médio de Empregos Formais - total e por tipo - 2011.

Variável	Reais (R$)
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais	1.325,78
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Indústria	1.883,19
Rendimento Médio dos Empregos Formais dos Serviços	1.240,86
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Construção	1.077,17
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	1.066,84
Rendimento Médio dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	905,87

Fonte: IMP - SEADE.

5.2.3.4. CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA

O IBGE (2010) apresenta dados por domicílio particular permanente, sobre as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, com base no salário mínimo de R$ 510,00.

O Quadro 24 apresenta as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Nota-se que os domicílios com renda per capita de mais de 1/2 a 1 salário mínimo representam a maioria (35,47%).

Quadro 24: Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita (salário mínimo).

Rendimento (salário mínimo)	Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5	Sem rendimento
Domicílios	317	1.126	2.557	1.959	472	250	158	370
Porcentagem do total	4,40%	15,62%	35,47%	27,17%	6,55%	3,47%	2,19%	5,13%

Fonte: IBGE, 2010.

5.2.3.5. RENDA PER CAPITA

A renda *per capita* é um indicador que indica o grau de desenvolvimento de um país ou região e consiste na divisão da renda nacional (produto nacional bruto menos os gastos de depreciação do capital e os impostos indiretos) pela sua população.

Embora seja um índice muito útil, por se tratar de uma média, esconde várias disparidades na distribuição de renda. Por exemplo, um país pode ter uma boa renda *per capita*, mas um alto índice de concentração de renda e grande desigualdade social. Também é possível que um país tenha uma baixa renda *per capita*, mas não haja muita concentração de renda, não existindo assim grande desigualdade entre ricos e pobres.

Em suma, renda *per capita* é a razão entre o somatório da renda *per capita* de todos os indivíduos e o número total desses indivíduos. A renda *per capita* de cada indivíduo é definida como a razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma.

O quadro a seguir apresenta a renda per capita de Cajuru. Nota-se o crescimento de 93,70% nos anos apresentados.

Quadro 25: Renda per capita.

Variável	2000	2010
Renda per Capita (Em reais correntes)	279,35	541,09

Fonte: SEADE.

5.2.4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE

O Quadro 26 apresenta o número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento em Cajuru. Ao todo são 45 estabelecimentos de saúde, sendo que destes 42,22% são estabelecimentos públicos, 4,44% são estabelecimentos filantrópicos e 53,33% são estabelecimentos privados.

Quadro 26: Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento – dezembro/2009.

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	9	-	-	9
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	3	-	2	5
Consultório Isolado	3	-	18	21
Hospital Geral	-	1	-	1
Policlínica	-	1	3	4
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	1	-	1	2
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	1
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	2	-	-	2
Total	19	2	24	45

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm. Acesso em 09/01/2013.

O Quadro 27 apresenta o número de leitos, por 1000 habitantes, existentes em Cajuru. A relação leitos/habitantes no SUS é inferior ao recomendado pelo Ministério da Saúde em 2009. Este órgão recomenda a taxa entre 2,5 e 3 leitos por 1.000 habitantes[14].

Quadro 27: Leitos de internação por 1.000 habitantes – dezembro/2009.

Leitos existentes por 1.000 habitantes:	2,8
Leitos SUS por 1.000 habitantes	2,1

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm. Acesso em 09/01/2013.

Segundo o Quadro 28 existem 283 profissionais da área da saúde no município. Saliente-se que se um profissional tiver vínculo com mais de um estabelecimento, ele será contado tantas vezes quantos vínculos houver.

Quadro 28: Recursos humanos (vínculos), segundo categorias selecionadas - dezembro/2009.

Categoria	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Prof/1.000 hab	Prof SUS/1.000 hab
Médicos	138	124	14	5,7	5,1
.. Anestesista	23	22	1	0,9	0,9
.. Cirurgião Geral	11	11	-	0,5	0,5
.. Clínico Geral	26	21	5	1,1	0,9
.. Gineco Obstetra	17	13	4	0,7	0,5
.. Médico de Família	5	5	-	0,2	0,2
.. Pediatra	14	12	2	0,6	0,5
.. Psiquiatra	2	2	-	0,1	0,1
.. Radiologista	5	5	-	0,2	0,2
Cirurgião dentista	39	24	15	1,6	1
Enfermeiro	14	14	-	0,6	0,6

[14] Disponível em: http://www.brasil.gov.br/sobre/o-brasil/o-brasil-em-numeros-1/saude/print. Acesso em: 09/01/2013.

Categoria	Total	Atende ao	Não atende ao	Prof/1.000	Prof SUS/1.000
Fisioterapeuta	11	9	2	0,5	0,4
Fonoaudiólogo	5	5	-	0,2	0,2
Nutricionista	1	1	-	0	0
Farmacêutico	11	11	-	0,5	0,5
Assistente social	1	1	-	0	0
Psicólogo	7	7	-	0,3	0,3
Auxiliar de Enfermagem	52	32	20	2,1	1,3
Técnico de Enfermagem	4	4	-	0,2	0,2

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm. Acesso em 09/01/2013.

O Quadro 29 apresenta o número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos. Nota-se que a grande maioria dos equipamentos existentes está em uso. Já as porcentagens de equipamentos disponíveis ao SUS são menores, com exceção dos equipamentos de infraestrutura.

Quadro 29: Número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos – dezembro de 2009.

Categoria	Existentes	Em uso	%	Disponível ao SUS	% dos equipamentos em uso disponível ao SUS
Equipamentos de diagnóstico por imagem	22	21	95,45%	7	33,33%
Equipamentos de infraestrutura	1	1	100,00%	1	100,00%
Equipamentos por métodos ópticos	10	10	100,00%	4	40,00%
Equipamentos por métodos gráficos	6	6	100,00%	3	50,00%
Equipamentos de manutenção da vida	28	26	92,86%	14	53,85%
Equipamentos de Odontologia	150	150	100,00%	45	30,00%
Outros equipamentos	12	10	83,33%	6	60,00%

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm. Acesso em 09/01/2013.

Os dados do Quadro 30 apresentam informações relativas às despesas com saúde no município de Cajuru. Nota-se que no período analisado:

- Houve crescimento de 46,33% na despesa total com saúde por habitante;
- Houve crescimento de 63,41% na despesa com recursos próprios por habitante;
- As transferências SUS por habitante aumentaram 17,85%;

- A maior porcentagem de despesa com pessoal em relação à despesa total ocorreu no ano de 2006 (56,3%);
- A maior porcentagem da despesa com investimentos em relação à despesa total ocorreu no ano de 2009 (5,3%)
- O ano de 2009 apresentou a maior porcentagem de recursos próprios aplicados em saúde (28,5%);
- A despesa total com saúde foi crescente, apresentando aumento de 58,70%;
- A despesa com recursos próprios também foi crescente, aumentando em 77,21%;
- As transferências do SUS diminuíram 2,81% entre os anos de 2008 e 2009, mas no período todo houve crescimento de 27,81%;
- A despesa com pessoal aumentou 34,46%.

Quadro 30: Despesas - saúde.

Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R$)	289,03	336,65	355,33	422,95
Despesa com recursos próprios por habitante (R$)	156,22	197,84	196,69	255,28
Transferências SUS por habitante (R$)	122,16	125,77	150,05	143,97
% despesa com pessoal/despesa total	56,3	54,7	52,2	47,7
% despesa com investimentos/despesa total	2,4	0,6	1,3	5,3
% transferências SUS/despesa total com saúde	42,3	37,4	42,2	34
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	24,3	27,1	23,4	28,5
Despesa total com saúde	6.479.734,97	7.640.303,49	8.528.880,50	10.283.274,29
Despesa com recursos próprios	3.502.312,97	4.489.923,16	4.721.125,36	6.206.517,61
Transferências SUS	2.738.666,90	2.854.449,70	3.601.663,06	3.500.346,75
Despesa com pessoal	3.649.725,65	4.182.141,65	4.448.323,92	4.907.369,16

Fonte: SIOPS. Situação da base de dados nacional em 24/05/2010.

O Quadro 31 apresenta os dados referentes à cobertura vacinal por tipo de imunobiológico, em menores de 1 ano, no ano de 2009. Nota-se que em todos os casos a cobertura oferecida no município supera os 80%.

Quadro 31: Cobertura vacinal por tipo de imunobiológico - menores de 1 ano - 2009

Imunobiológicos	%
Tríplice Viral (SCR)	100,00
Totais das vacinas contra sarampo e rubéola	100,00
BCG (BCG)	97,40

Imunobiológicos	%
Totais das vacinas contra tuberculose	97,40
Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP)	95,50
Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP)	95,20
Contra Febre Amarela (FA)	94,30
Oral Contra Poliomielite (VOP)	88,90
Totais das vacinas contra poliomielite	88,90
Tetravalente (DTP/Hib) (TETRA)	88,60
Totais das vacinas Tetra + Penta + Hexavanlente	88,60
Totais das vacinas contra difteria e tétano	88,60
Contra Hepatite B (HB)	85,00
Oral de Rotavírus Humano (RR)	85,00
Totais das vacinas contra hepatite B	85,00
Contra Influenza (Campanha) (INF)	81,00

Fonte: SI/PNI. Situação da base de dados nacional em 25/03/2010.

O Quadro 32 apresenta outras informações sobre o sistema de saúde de Cajuru.

Quadro 32: Informações sobre o Sistema de Saúde.

Caracterização do órgão gestor da saúde no município	Secretaria municipal exclusiva
Conselho, fundo e plano municipal de saúde	
Conselho municipal de saúde - existência	Sim
O conselho é:	Paritário
Caráter do conselho:	
Consultivo	Não
Deliberativo	Não
Normativo	Não
Fiscalizador	Sim
O conselho realizou reunião nos últimos 12 meses	Sim
Fundo municipal de saúde - existência	Sim
Responsável pela gestão do fundo:	Secretaria municipal de saúde
Plano municipal de saúde - existência	Sim
Ano de criação do plano	2010
Unidades de saúde	
Existe no município:	
Maternidade	Sim
Maternidade com unidade de registro civil de nascimento interligada	Não
Maternidade com posto de registro civil de nascimento	Não
Unidade de emergência	Sim
Laboratório de análises clínicas	Sim
Farmácia popular	Sim
Programa de saúde da família	
Programa de saúde da família - existência	Sim
Total de equipes	6
Total de médicos nas equipes	6

Total de odontólogos nas equipes	6
Total de enfermeiros nas equipes	6
Total de agentes de saúde	38
Contratação de serviço privado	
O município faz contratação de serviço privado de saúde	Sim
O monitoramento do serviço é feito por:	Secretaria municipal de saúde
Pelo menos um contrato de serviço privado de saúde é feito exclusivamente com recurso do município	Sim
Tipo de serviço:	
Consulta médica (em geral)	Sim
Consulta médica especializada	Sim
Atendimento odontológico	Não
Atendimento psicológico	Não
Fisioterapia	Não
Exames laboratoriais (análises clínicas)	Não
Exames de imagem (Raio X, tomografia, ultrasom, etc.)	Não
Internação hospitalar	Não

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais - 2011.

5.2.5. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

O município de Cajuru apresentou, no ano de 2009, 129 óbitos, sendo o número de óbitos por 1.000 habitantes de 5,4 e a porcentagem de óbitos por causas mal definidas de 7,0%.

Dentre as principais causas de mortalidade, em 2009, a primeira causa de óbitos no município são as doenças do aparelho circulatório (30%), entre elas as doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio, respectivamente, seguida por neoplasias (24,2%), como mostra a Figura 37.

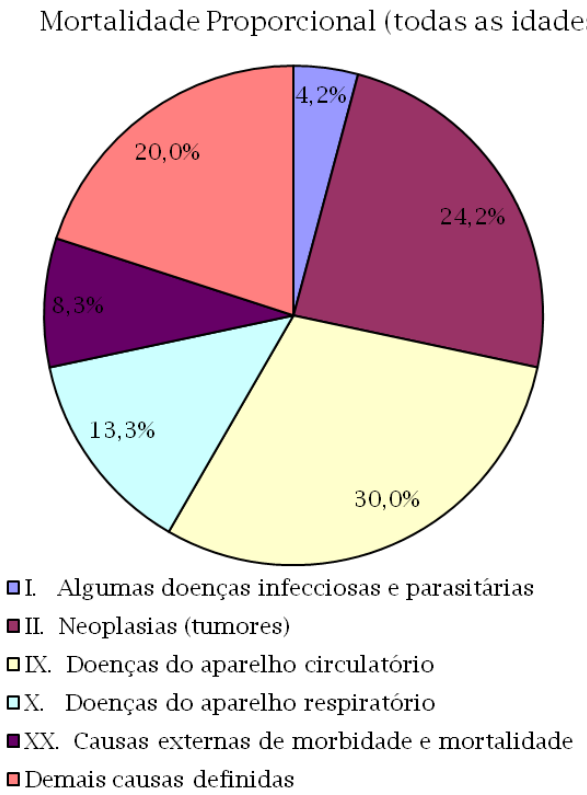


Figura 37: Mortalidade proporcional - Cajuru.
Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

As doenças do aparelho respiratório são as principais responsáveis pelas internações no município, representando 17,3% das internações, seguida pelas doenças do aparelho circulatório (14,8%), conforme apresenta o Quadro 33.

Quadro 33: Distribuição Percentual das Internações - CID10 - 2009

Capítulo CID	Total
Doenças do aparelho respiratório	17,3
Doenças do aparelho circulatório	14,8
Gravidez parto e puerpério	13,6
Doenças do aparelho digestivo	12,6
Doenças do aparelho geniturinário	9,5
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	6,7
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6,6
Lesões enven e alg out conseq causas externas	5,7
Neoplasias (tumores)	2,7
Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	2,5
Doenças do sistema nervoso	1,8
Algumas afec originadas no período perinatal	1,7
Transtornos mentais e comportamentais	1,0
Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	0,8

Capítulo CID	Total
Doenças do olho e anexos	0,6
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,6
.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	0,5
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0,4
.Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,4
Contatos com serviços de saúde	0,4
Total	100

Fonte: SIH/SUS. Situação da base de dados nacional em 03/05/2010.
Grafia idêntica ao original.

A taxa de mortalidade infantil (coeficiente de mortalidade infantil - CMI) é o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Essa taxa reflete, de uma maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil.

O CMI é um dos indicadores mais empregados para medir níveis de saúde e de desenvolvimento social de uma região. A mortalidade infantil mede o risco de um nascido vivo morrer no seu primeiro ano de vida. Coeficiente abaixo de 20/1000 é considerado baixo; 50 ou mais por 1000 nascidos vivos é considerado elevado[15].

No estado São Paulo a mortalidade infantil tem apresentado tendências declinantes nos últimos anos. Segundo dados do SEADE, em 2007 essa taxa foi de 13,1 mortes para cada mil nascidos e em 2011 foi de 11,6 para cada mil nascidos, apresentando uma redução de aproximadamente 13%.

Neste contexto, o município de Cajuru reproduz a tendência estadual de decline do coeficiente de mortalidade infantil, diminuindo de forma expressiva nos últimos anos. Em 2007, o índice era de 14 óbitos para cada mil nascidos, já em 2011 este índice caiu para 6,1.

O Quadro 34 mostra os dados analisados.

[15] Disponível em: http://anvisa.gov.br/institucional/snvs/coprh/cursos/mortalidade_epid.pdf. Acesso em 04/02/2013.

Quadro 34: CMI - Estado de São Paulo e Cajuru.

Localidade	Anos					Média 2007/2011
	2007	2008	2009	2010	2011	
Estado de São Paulo	13,1	12,6	12,5	11,9	11,6	12,3
Cajuru	14	-	14,6	13,9	6,1	9,7

Fonte: Disponível em http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/. Acesso em: 04/02/2013.

5.2.6. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO

O sistema de educação de Cajuru, conforme dados apresentados pelo IBGE, para o ano de 2012[16], conta com 25 escolas, sendo 12 escolas de ensino fundamental (3 escolas públicas estadual, 7 escolas públicas municipal, 2 escolas privadas), 5 escolas de ensino médio (3 escolas públicas estadual e 2 escolas privadas), 8 escolas de ensino pré-escolar (6 escolas públicas municipal e 2 escolas privadas).

O Quadro 35 apresenta o número de docentes por tipo de escola e nível de ensino, no ano de 2012. Saliente-se que um docente pode ministrar aula em mais de um nível de ensino.

Quadro 35: Número de docentes por tipo de escola e nível de ensino - 2012.

Ensino	Tipo de escola	Número de docentes
Fundamental	Escola pública estadual	87
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	113
	Escola privada	38
	Total - fundamental	238
Médio	Escola pública estadual	82
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	0
	Escola privada	29
	Total - médio	111
Pré-escolar	Escola pública estadual	0
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	46
	Escola privada	7
	Total – pré-escolar	53

Fonte: IBGE, 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=350940. Acesso em 25/11/2013.

O Quadro 36 apresenta dados referentes às matriculas no município no ano de 2012. Ao todo são 4.962 matrículas, sendo que 68,38% delas são relativas ao ensino fundamental, 19,45% relativas ao ensino médio e 12,17%relativas ao ensino pré-escolar.

[16] Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=350940. Acesso em 25/11/2013.

Quadro 36: Número de matrículas por nível de ensino – 2012.

Ensino	Tipo de escola	Número de matrículas
Fundamental	Escola pública estadual	1.225
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	1.942
	Escola privada	226
	Total - fundamental	3.393
Médio	Escola pública estadual	868
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	0
	Escola privada	97
	Total - médio	965
Pré-escolar	Escola pública estadual	0
	Escola pública federal	0
	Escola pública municipal	539
	Escola privada	65
	Total – pré-escolar	604

Fonte: IBGE, 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=350940. Acesso em 25/11/2013.

No ano de 2010[17], 27,94% da população residente do município (6.530 pessoas) frequentavam creche, escola, universidade ou cursos de pós-graduação. A Figura 38 apresenta as pessoas frequentadoras de creche, escola, universidade e cursos de pós-graduação. Nota-se que a maioria das frequências está localizada no ensino fundamental (52,33%).

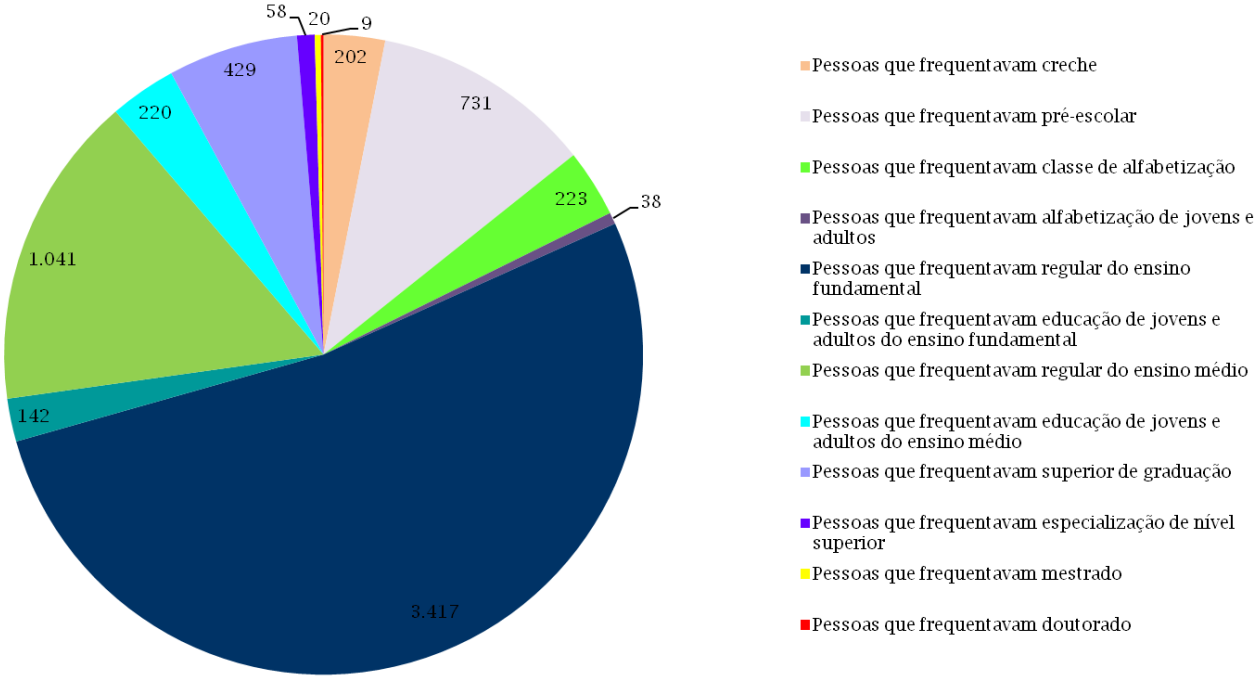


Figura 38: Pessoas frequentadoras de creche, escola, universidade e cursos de pós-graduação.
Fonte: IBGE, 2010.

[17] Dados fornecidos por IBGE, 2010.

As despesas públicas municipais, referentes à educação, aumentaram 2,53% no período de 2010 a 2011, conforme dados apresentados pelo SEADE (Informações dos municípios paulistas), sendo as maiores despesas no ensino fundamental como mostra o Quadro 37.

Quadro 37: Despesas municipais com educação - em reais de 2011.

Variável	2010	2011
Total de Despesas Municipais – Educação (Em reais de 2012)	13.303.506	13.640.324
Despesas Municipais na Subfunção Educação Infantil (Em reais de 2012)	3.222.518	3.421.307
Despesas Municipais na Subfunção Ensino Fundamental (Em reais de 2012)	8.795.480	9.824.499
Despesas Municipais na Subfunção Ensino Médio (Em reais de 2012)	55.584	82.737

Fonte: SEADE - Informações dos Municípios Paulistas - variável EDUCAÇÃO. http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=consulta&action=ano_save#0. Acesso em 25/11/2013.

No quadro a seguir estão apresentados dados sobre expectativa de anos de estudo e taxas de analfabetismo.

Quadro 38: Expectativa de anos de estudo e taxas de analfabetismo - 2010.

Variável	Explicação	Valor
Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade	Número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar.	9,92
Taxa de analfabetismo da população de 11 a 14 anos de idade	Razão entre a população de 11 a 14 anos de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	1,19
Taxa de analfabetismo da população de 15 a 17 anos de idade	Razão entre a população de 15 a 17 anos de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	0,68
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade	Razão entre a população de 15 anos ou mais de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	5,97
Taxa de analfabetismo da população de 18 a 24 anos de idade	Razão entre a população de 18 a 24 anos de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	1,96
Taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade	Razão entre a população de 18 anos ou mais de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	6,39
Taxa de analfabetismo da população de 25 a 29 anos de idade	Razão entre a população de 25 a 29 anos de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	2,81
Taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade	Razão entre a população de 25 anos ou mais de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.	7,33

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/download. Acesso em: 25/11/2013.

O Quadro 39 apresenta outras informações sobre o Sistema de Educação de Cajuru.

Quadro 39: Informações sobre o Sistema de Educação.

Caracterização do órgão gestor da educação no município	Secretaria municipal exclusiva
Instrumentos de planejamento, programas e ações	
Sistema municipal de ensino	Integrado ao sistema estadual de ensino
Programas e ações existentes no município que visam:	
Aumentar número de itens de acessibilidade nas escolas	Sim
Criar salas de recursos multifuncionais	Sim
Formação continuada de professores na educação especial	Sim
Combate à discriminação nas escolas	Sim
Combate à violência nas escolas	Sim
Manutenção de lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais nas escolas	Não
Não existe nenhum dos programas ou ações relacionados	Não
Plano Municipal de educação - existência	Sim
Níveis e modalidades de ensino abrangidos pelo plano:	
Ensino fundamental	Sim
Educação infantil	Sim
Educação de jovens e adultos	Sim
Educação especial	Sim
Ensino médio	Sim
Educação profissional	Sim
Ensino superior	Não
Educação no campo	Não
Educação indígena	Não
Educação ambiental	Sim
Existência de:	
Conselho de controle e acompanhamento social do FUNDEB	Sim
Conselhos escolares	Sim
Conselho de alimentação escolar	Sim
Conselho de transporte escolar	Não
Escola apta a receber pessoas com deficiência na rede municipal - existência	Sim
Conselho e fundo municipal de educação	
Conselho municipal de educação - existência	Sim
O conselho é:	Tem maior representação da sociedade civil
Caráter do conselho:	
Consultivo	Sim
Deliberativo	Não
Normativo	Não
Fiscalizador	Sim
O conselho realizou reunião nos últimos 12 meses	Sim
Fundo municipal de educação - existência	Não
Responsável pela gestão do fundo:	Não aplicável

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais - 2011.

5.2.7. HABITAÇÃO

O Quadro 40 apresenta importantes informações sobre o sistema habitacional de Cajuru.

Quadro 40: Informações sobre o Sistema Habitacional de Cajuru.

Caracterização do órgão gestor da habitação no município	Não possui estrutura
O município possui plano de municipal de habitação	Não
O município está elaborando o plano	Não
Conselho e fundo municipal de habitação	
Conselho municipal de habitação - existência	Não
Fundo municipal de habitação - existência	Não
A prefeitura possui cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais	Não
Favelas, cortiços e loteamentos irregulares	
Existe no município (De acordo com a percepção do gestor municipal ou de pessoa por ele indicada a preencher os quesitos sobre habitação.):	
Favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados	Sim
Cortiços, casas de cômodos ou cabeça-de-porco	Sim
Loteamentos irregulares e/ou clandestinos	Sim
Programas ou ações na área de habitação (Programas habitacionais realizados nos anos de 2010 e 2011)	
Construção de unidades - existência	Não
Aquisição de unidades habitacionais - existência	Não
Melhoria de unidades habitacionais - existência	Não
Oferta de material de construção - existência	Não
Oferta de lotes - existência	Não
Regularização fundiária - existência	Não
Urbanização de assentamentos - existência	Não
Plano municipal de redução de riscos - existência	Não
O município está elaborando o plano	Não
Programas ou ações de gerenciamento de riscos de deslizamentos e recuperação ambiental de caráter preventivo - existência	Não

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais - 2011

5.2.7.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL

O Plano Diretor (Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2006) apresenta seção sobre Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

De acordo com o art. 87, da supracitada lei, ZEIS é a área delimitada do território da cidade, com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo destinada primordialmente à implantação de programas e projetos habitacionais de interesse social.

Conforme o objetivo, as ZEIS foram subdivididas em (art. 89):

- I - ZEIS 1 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupações irregulares em áreas verdes ou de uso público.
    - Localização: Bairro da Brasilinha, Vila Dom Bosco;
- H - ZEIS 2 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupação irregular de terra, em área considerada frágil ou sensível do ponto de vista ambiental, apresentado diferença das ZEIS 1, porque devem obedecer a rigorosos critérios para evitar a ocorrência de maiores danos ambientais. São áreas prioritárias para implantação de programas de Educação Ambiental:
    - a) Localização: Bairro Baldini, Boqueirão I e II.
    - b) Os loteamentos irregulares incorporados no perímetro de Macrozonas, por estarem em áreas inadequadas à ocupação urbana intensiva, deverão ser devidamente limitados, formando bolsões específicos para posterior regularização através de legislação específica, possibilitando sua regularização conforme a exigência da Lei Federal nº 6766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.
- III - ZEIS 3 - São áreas vazias, destinadas à instalação de Habitação de Interesse Social, onde deve ser garantido adensamento construtivo e populacional com baixas taxas de ocupação: I - Taxa de ocupação: especial é de 50% na ZEIS 3; II - Taxa de Permeabilidade: especial é 30% na ZEIS 3; Coeficiente de aproveitamento básico: 1;
- Parágrafo Único - Para regularização fundiária de assentamentos de baixa renda e visando a garantia da Função Social da Cidade e da Propriedade deverão ser aplicados os seguintes instrumentos nas ZEISl e ZEIS2: a) Zona de Usucapião individual; b) Operações interligadas.

5.2.7.2. NÚMERO

Segundo o Plano Diretor (Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2006), o município possui três ZEIS, duas delas com assentamentos precários (cinco assentamentos precários no total), conforme apresentado a seguir:

- ZEIS 1 - Localização: Bairro da Brasilinha, Vila Dom Bosco;
- ZEIS 2 - Localização: Bairro Baldini, Boqueirão I e II.

5.2.7.3. LOCALIZAÇÃO

A localização das ZEIS, com destaque para as ZEIS 1 e 2, pode ser verificada na figura a seguir.

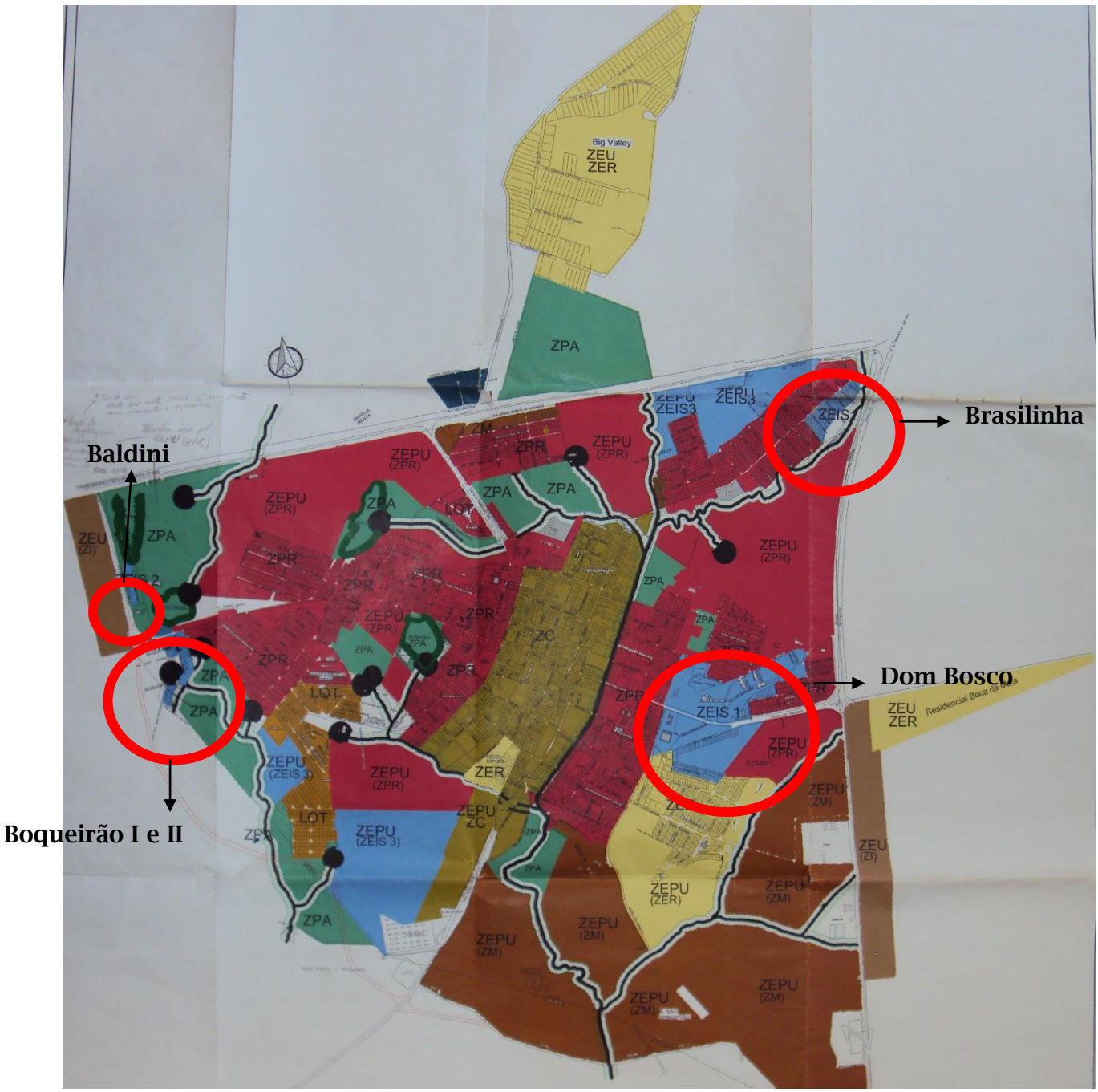


Figura 39: Localização das ZEIS na área urbana de Cajuru - com destaque para as ZEIS 1 e 2.
Fonte: Prefeitura de Cajuru.

5.2.7.4. PERÍMETRO E ÁREA

O quadro a seguir apresenta a área e o perímetro dos assentamentos apresentados na Figura 39.

Quadro 41: Perímetro e área.

Local	ZEIS	Área (m²)	Perímetro (m)
Baldini	2	8.520,43	485,21
Boqueirão I e II	2	27.873,48	1.206,53
Brasilinha	1	27.182,02	863,31
Dom Bosco	1	23.0224,99	2.665,12

5.2.7.5. CARÊNCIAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO BÁSICO

Neste item serão abordadas, conforme dados do IBGE (2010), questões relativas ao saneamento básico no que tange:

- DPP[18] com e sem abastecimento de água da rede geral;
- DPP com e sem banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário;
- DPP com e sem banheiro de uso exclusivo dos moradores;
- DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica - considerados adequados;
- DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário considerado inadequado;
- DPP com e sem lixo coletado.

Dos 7.209 DPPs de Cajuru, onde residem 23.261 moradores:

- 88,14% possuem abastecimento de água via rede geral e 11,86% dos DPPs possuem abastecimento de água por outras fontes, seja por água de poço ou nascente na propriedade, abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna, etc. Os setores censitários que contam com DPPs sem abastecimento de água por rede geral de distribuição estão apresentados no quadro a seguir. A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 42: DPP sem abastecimento de água da rede geral.

N	Código	Situação do setor	DPP	DPP sem abastecimento de água da rede geral	DPP sem abastecimento de água da rede geral (%)
5	350940305000005	2	149	10	6,71%
6	350940305000006	1	227	1	0,44%
8	350940305000008	1	162	1	0,62%
14	350940305000014	1	272	3	1,10%
15	350940305000015	1	389	2	0,51%
19	350940305000019	1	211	1	0,47%
20	350940305000020	1	340	1	0,29%
22	350940305000022	1	188	5	2,66%

[18] DPP = domicílios particulares permanentes.

N	Código	Situação do setor	DPP	DPP sem abastecimento de água da rede geral	DPP sem abastecimento de água da rede geral (%)
23	350940305000023	1	183	1	0,55%
24	350940305000024	1	47	33	70,21%
25	350940305000025	8	91	88	96,70%
26	350940305000026	8	103	103	100,00%
27	350940305000027	8	50	50	100,00%
28	350940305000029	8	176	176	100,00%
29	350940305000030	8	165	165	100,00%
30	350940305000031	8	14	14	100,00%
31	350940305000032	8	68	67	98,53%
34	350940305000035	8	68	67	98,53%
35	350940305000036	8	67	67	100,00%
Total			7.209	855	11,86%

Fonte: IBGE, 2010.

- 99,96% dos DPPs contam com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário, apenas 0,04% dos domicílios não contam com esta infraestrutura. Esses DPPs estão localizados em 2 setores censitários apresentados no quadro a seguir. A localização deles foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 43: DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário.

N	Código	Situação do setor	DPP	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário (%)
3	350940305000003	1	306	2	0,65%
24	350940305000024	1	47	1	2,13%
Total			7.209	3	0,04%

Fonte: IBGE, 2010.

- Com relação aos DPPs sem banheiro de uso exclusivo dos moradores a situação é um pouco mais alarmante, são 40 DPPs (0,55%) sem esta infraestrutura. Os setores censitários que contam com DPPs com esta carência estão apresentados no quadro a seguir. A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 44: DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores.

N	Código	Situação do setor	DPP	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores (%)
3	350940305000003	1	306	2	0,65%
13	350940305000013	1	234	7	2,99%

N	Código	Situação do setor	DPP	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores (%)
14	350940305000014	1	272	7	2,57%
15	350940305000015	1	389	1	0,26%
17	350940305000017	1	285	2	0,70%
20	350940305000020	1	340	6	1,76%
24	350940305000024	1	47	1	2,13%
28	350940305000029	8	176	1	0,57%
29	350940305000030	8	165	1	0,61%
32	350940305000033	1	255	11	4,31%
33	350940305000034	1	321	1	0,31%
Total			7.209	40	0,55%

Fonte: IBGE, 2010.

- 88,83% dos DPPs de Cajuru possuem adequado esgotamento sanitário, sendo 86,54% via rede geral e 2,29% via fossa séptica. Dos 36 setores censitários de Cajuru, 23 setores possuem problemas relacionados ao esgotamento sanitário. 11,12% dos DPPs que possuem banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário não possuem adequado esgotamento sanitário (rede geral ou fossa séptica). Como esgotamento sanitário inadequado considerou-se o esgotamento via fossa rudimentar, rio, lago ou mar e outro escoadouro. Os setores censitários que contam com DPPs com esta carência estão apresentados no quadro a seguir. A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 45: DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado.

N.	Código	Situação do setor	DPP	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado (%)
3	350940305000003	1	306	302	0	2	0,65%
5	350940305000005	2	149	142	3	4	2,68%
6	350940305000006	1	227	212	6	9	3,96%
8	350940305000008	1	162	161	0	1	0,62%
9	350940305000009	1	318	299	4	15	4,72%
14	350940305000014	1	272	230	0	42	15,44%
15	350940305000015	1	389	382	1	6	1,54%

N.	Código	Situação do setor	DPP	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado (%)
17	350940305000017	1	285	283	0	2	0,70%
19	350940305000019	1	211	202	0	9	4,27%
20	350940305000020	1	340	339	0	1	0,29%
21	350940305000021	1	400	393	0	7	1,75%
22	350940305000022	1	188	179	4	5	2,66%
23	350940305000023	1	183	182	0	1	0,55%
24	350940305000024	1	47	0	44	2	4,26%
25	350940305000025	8	91	1	5	85	93,41%
26	350940305000026	8	103	0	22	81	78,64%
27	350940305000027	8	50	0	2	48	96,00%
28	350940305000029	8	176	0	8	168	95,45%
29	350940305000030	8	165	0	46	119	72,12%
30	350940305000031	8	14	1	2	11	78,57%
31	350940305000032	8	68	0	6	62	91,18%
34	350940305000035	8	68	1	12	55	80,88%
35	350940305000036	8	67	0	0	67	100,00%
Total			7.209	6.239	165	802	11,12%

Fonte: IBGE, 2010.

- 38,89% dos setores censitários de Cajuru possui DPPs sem coleta de lixo; são 275 (3,81%) DPPs sem esta infraestrutura. Os setores censitários que contam com DPPs sem coleta de lixo estão apresentados no quadro a seguir. A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 46: DPP sem lixo coletado.

N.	Código	Situação do setor	DPP	DPP com lixo coletado	DPP sem lixo coletado	DPP sem lixo coletado (%)
5	350940305000005	2	149	148	1	0,67%
14	350940305000014	1	272	264	8	2,94%
15	350940305000015	1	389	388	1	0,26%
20	350940305000020	1	340	338	2	0,59%
22	350940305000022	1	188	185	3	1,60%
25	350940305000025	8	91	61	30	32,97%
26	350940305000026	8	103	89	14	13,59%
27	350940305000027	8	50	21	29	58,00%
28	350940305000029	8	176	131	45	25,57%

N.	Código	Situação do setor	DPP	DPP com lixo coletado	DPP sem lixo coletado	DPP sem lixo coletado (%)
29	350940305000030	8	165	113	52	31,52%
30	350940305000031	8	14	5	9	64,29%
31	350940305000032	8	68	55	13	19,12%
34	350940305000035	8	68	44	24	35,29%
35	350940305000036	8	67	23	44	65,67%
Total			7.209	6.934	275	3,81%

Fonte: IBGE, 2010.

O Quadro 47 apresenta o resumo dos dados apresentados.

Quadro 47: Situação do saneamento - abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

N.	Código	Situação do setor	DPP	Moradores em DPP	DPP com abastecimento de água da rede geral	DPP sem abastecimento de água da rede geral	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores	DPP sem banheiro de uso exclusivo dos moradores	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado	DPP com lixo coletado	DPP sem lixo coletado
1	350940305000001	1	274	753	274	0	274	0	274	0	274	0	0	274	0
2	350940305000002	1	274	820	274	0	274	0	274	0	274	0	0	274	0
3	350940305000003	1	306	1038	306	0	304	2	304	2	302	0	2	306	0
4	350940305000004	1	121	418	121	0	121	0	121	0	121	0	0	121	0
5	350940305000005	2	149	502	139	10	149	0	149	0	142	3	4	148	1
6	350940305000006	1	227	702	226	1	227	0	227	0	212	6	9	227	0
7	350940305000007	1	281	806	281	0	281	0	281	0	281	0	0	281	0
8	350940305000008	1	162	407	161	1	162	0	162	0	161	0	1	162	0
9	350940305000009	1	318	1006	318	0	318	0	318	0	299	4	15	318	0
10	350940305000010	1	262	895	262	0	262	0	262	0	262	0	0	262	0
11	350940305000011	1	367	1245	367	0	367	0	367	0	367	0	0	367	0
12	350940305000012	1	197	617	197	0	197	0	197	0	197	0	0	197	0
13	350940305000013	1	234	724	234	0	234	0	227	7	234	0	0	234	0
14	350940305000014	1	272	976	269	3	272	0	265	7	230	0	42	264	8
15	350940305000015	1	389	1309	387	2	389	0	388	1	382	1	6	388	1
16	350940305000016	1	173	463	173	0	173	0	173	0	173	0	0	173	0
17	350940305000017	1	285	888	285	0	285	0	283	2	283	0	2	285	0
18	350940305000018	1	171	569	171	0	171	0	171	0	171	0	0	171	0
19	350940305000019	1	211	651	210	1	211	0	211	0	202	0	9	211	0
20	350940305000020	1	340	1068	339	1	340	0	334	6	339	0	1	338	2
21	350940305000021	1	400	1350	400	0	400	0	400	0	393	0	7	400	0
22	350940305000022	1	188	706	183	5	188	0	188	0	179	4	5	185	3
23	350940305000023	1	183	620	182	1	183	0	183	0	182	0	1	183	0
24	350940305000024	1	47	139	14	33	46	1	46	1	0	44	2	47	0
25	350940305000025	8	91	287	3	88	91	0	91	0	1	5	85	61	30
26	350940305000026	8	103	334	0	103	103	0	103	0	0	22	81	89	14
27	350940305000027	8	50	173	0	50	50	0	50	0	0	2	48	21	29
28	350940305000029	8	176	531	0	176	176	0	175	1	0	8	168	131	45
29	350940305000030	8	165	513	0	165	165	0	164	1	0	46	119	113	52
30	350940305000031	8	14	56	0	14	14	0	14	0	1	2	11	5	9
31	350940305000032	8	68	208	1	67	68	0	68	0	0	6	62	55	13
32	350940305000033	1	255	882	255	0	255	0	244	11	255	0	0	255	0
33	350940305000034	1	321	1138	321	0	321	0	320	1	321	0	0	321	0
34	350940305000035	8	68	203	1	67	68	0	68	0	1	12	55	44	24
35	350940305000036	8	67	264	0	67	67	0	67	0	0	0	67	23	44
Total			7.209	23.261	6.354	855	7.206	3	7.169	40	6.239	165	802	6.934	275
			100%	100%	88,14%	11,86%	99,96%	0,04%	99,45%	0,55%	86,54%	2,29%	11,12%	96,19%	3,81%

Fonte: IBGE, 2010.

5.2.7.6. PRECARIEDADE HABITACIONAL

Segundo dados do IBGE (2010), o município de Cajuru possui 9 (0,12% do total) habitações em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco. Dos 7.209 DPPs, 446 DPPs (6,19%) possuem as paredes externas em alvenaria sem revestimento. Deste montante, 417 DPPs estão em área urbana e 29 DPPs em área rural. O restante dos DPPs possuem as paredes externas com revestimento. Não foi verificada no município a existência de domicílios com paredes externas de madeira aparelhada, taipa revestida, taipa não revestida, madeira aproveitada, palha ou outro material.

Ainda segundo IBGE (2010), apenas 280 DPPs (3,88%) possui densidade de moradores por dormitório superior a 3; o que caracteriza domicílios com adensamento excessivo de moradores.

O município possui 10 domicílios improvisados. O domicílio improvisado é o domicílio localizado em unidade não-residencial (loja, fábrica etc.) ou com dependências não destinadas exclusivamente à moradia, mas que na data de referência estava ocupado por morador. Os setores censitários que apresentam domicílios improvisados estão apresentados no quadro a seguir. A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 48: Domicílios improvisados.

N.	Código	Situação do setor	Domicílios improvisados
1	350940305000001	1	1
6	350940305000006	1	1
9	350940305000009	1	1
11	350940305000011	1	1
12	350940305000012	1	2
14	350940305000014	1	2
22	350940305000022	1	1
28	350940305000029	8	1
Total			10

Fonte: IBGE, 2010.

Além disso, o município apresenta 9 domicílios sem energia elétrica provida pela companhia distribuidora (Quadro 49). A localização desses setores foi apresentada na Figura 27 e na Figura 28.

Quadro 49: DPP sem energia elétrica.

N.	Código	Situação do setor	DPP sem energia elétrica
3	350940305000003	1	1
14	350940305000014	1	1
17	350940305000017	1	1
19	350940305000019	1	1
22	350940305000022	1	1
23	350940305000023	1	1
32	350940305000033	1	3
Total			9

Fonte: IBGE, 2010.

5.2.7.7. POPULAÇÃO - FAMÍLIAS COM RENDA DE ATÉ 3 SALÁRIOS MÍNIMOS

O IBGE (2010) apresenta dados por domicílio particular permanente, sobre as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, com base no salário mínimo de R$ 510,00.

Para este trabalho, considera-se os domicílios com renda per capita de até 1 salário mínimo, incluindo os domicílios sem rendimentos, haja vista que a média de moradores por domicílio é de 3,24. O Quadro 50 apresenta as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Como famílias com rendimento de até 3 salários mínimos tem-se 60,62% dos domicílios cajuruense, ou seja, aproximadamente 14.159 habitantes.

Quadro 50: Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita (salário mínimo).

Rendimento (salário mínimo)	**Até 1/4**	**Mais de 1/4 a 1/2**	**Mais de 1/2 a 1**	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5	**Sem rendimento**
Domicílios	**317**	**1.126**	**2.557**	1.959	472	250	158	**370**
Porcentagem do total	**4,40%**	**15,62%**	**35,47%**	27,17%	6,55%	3,47%	2,19%	**5,13%**

Fonte: IBGE, 2010.

6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1. POPULAÇÃO ABASTECIDA E DEMANDA ATUAL

Atualmente, 99,90% da população urbana é abastecida por rede geral de distribuição de água; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%).

O quadro a seguir apresenta a população atendida e consumo de água entre os anos de 2000 a 2012. Como demanda atual de água mantém-se o consumo referente ao ano de 2012, com consumo per capita de 163L/hab.dia; com uma demanda atual de água pela população de 146,56m³/h.

Quadro 51: População atendida e consumo de água.

Ano de Referência	Volume de água consumido (1.000 m³/ano)	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	Água consumida (L/dia.habitante)
2000	1.020,00	18.403	152
2001	1.000,00	18.666	147
2002	1.060,50	19.911	146
2003	1.027,77	20.100	140
2004	1.009,73	19.876	139
2005	1.060,78	20.066	145
2006	1.083,19	20.417	145
2007	1.145,05	20.913	150
2008	1.125,41	21.182	146
2009	1.143,52	21.376	147
2010	1.261,60	20.963	165
2011	1.215,73	20.900	159
2012	1.262,38	21.169	163

Fonte: Série histórica SNIS.

O quadro a seguir apresenta um panorama geral do consumo de água na cidade.

Quadro 52: Panorama geral - consumo de água.

Média tratada na ETA	200 m³/h
Perda na distribuição (SNIS, 2012)	22,84%
Água consumida - total	154,31 m³/h
Consumo da população	146,56 m³/h
Consumo de serviço (SNIS, 2012)	1,89 m³/h
Demais consumos (industrial)	5,86 m³/h

6.2. DEMANDA DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Conforme apresentado no Quadro 52, página 145, a demanda de água para abastecimento público é de 146,56 m³/h.

6.3. DEMANDA DE ÁGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL

Conforme apresentado no Quadro 52, página 145, a demanda de água para uso industrial é de 5,86 m³/h.

6.4. DEMANDA DE ÁGUA PARA OUTROS CONSUMOS - ÁGUA DE SERVIÇO

Conforme apresentado no Quadro 52, página 145, a demanda de água para demais usos (água de serviço) é de uso industrial é de 1,89 m³/h.

6.5. DEMANDA TOTAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

A demanda total de água para o sistema de abastecimento de água é de 154,31 m³/h, conforme apresentado no Quadro 52, página 145.

6.6. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

O Quadro 53 apresenta, por ano:

- População total;
- População urbana;
- População atendida;
- Consumo per capita;
- Demanda futura - água;
- Demanda futura - considerando outros usos e não considerando perdas;
- Demanda futura considerando outros usos e as perdas; e
- Relação da demanda de água e a capacidade outorgada para capitação.

Nota-se que a demanda total de água já ultrapassa o valor outorgado de captação em 7,63%, aumentando este valor ao longo do horizonte de projeto.

O valor outorgado pode ser conferido na figura a seguir (Diário Oficial do Estado de São Paulo - Seção I - sexta-feira, 28 de fevereiro de 2014 - São Paulo, 124 (41) – 67).

Fica outorgada à COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP, CNPJ 43.776.517/0234-73, concessão/autorização administrativa para utilizar e interferir em recursos hídricos, no município de CAJURU, para fins de abastecimento público e efluente público, conforme abaixo relacionado:

- Captação Superficial - Ribeirão Vermelho Fazenda Engenho da Serra - Coord. UTM (Km) - N 7.649,04 - E 267,66 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 184,75 m3/h - periodo 24 h/d - (todos) d/m.

- Lançamento Superficial - Córrego Cajuru Sítio Rio das Mortes - Coord. UTM (Km) - N 7.644,02 - E 261,71 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 145,80 m3/h - periodo 24 h/d - (todos) d/m.

- Barramento - Ribeirão Vermelho Fazenda Engenho da Serra - Coord. UTM (Km) - N 7.649,04 - E 267,66 - MC 45 - Prazo 30 anos. Autos DAEE 9307135 - Extrato de Portaria 439/14.

Figura 40: Outorgas Cajuru - 2014.

Quadro 53: População e demanda de água relacionada à outorga de captação.

Ano	População total (habitantes)	População urbana (habitantes)	População atendida (99,90%)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda futura (m³/h)	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - não considerando perdas	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas (22,84%)	Demanda ultrapassa valor de captação outorgado (184,75 m³/h) (%)
2014	24.275	21.600	21.579		146,56	154,31	200,00	7,63%
2015	24.507	21.806	21.785		147,95	155,78	201,90	8,50%
2016	24.741	22.015	21.993		149,37	157,27	203,83	9,36%
2017	24.978	22.225	22.203		150,80	158,78	205,79	10,22%
2018	25.217	22.438	22.416		152,24	160,29	207,75	11,07%
2019	25.458	22.653	22.630		153,69	161,83	209,74	11,91%
2020	25.702	22.870	22.847		155,17	163,38	211,75	12,75%
2021	25.948	23.089	23.065		156,65	164,94	213,78	13,58%
2022	26.196	23.309	23.286		158,15	166,52	215,82	14,40%
2023	26.446	23.532	23.508		159,66	168,11	217,88	15,21%
2024	26.699	23.757	23.733	163,00	161,19	169,72	219,96	16,01%
2025	26.955	23.985	23.961		162,73	171,34	222,07	16,81%
2026	27.213	24.214	24.190		164,29	172,98	224,20	17,60%
2027	27.473	24.445	24.421		165,86	174,64	226,34	18,38%
2028	27.736	24.679	24.655		167,45	176,31	228,51	19,15%
2029	28.001	24.915	24.890		169,05	177,99	230,69	19,91%
2030	28.269	25.154	25.129		170,67	179,70	232,90	20,67%
2031	28.539	25.394	25.369		172,30	181,41	235,12	21,42%
2032	28.812	25.637	25.611		173,94	183,15	237,37	22,17%
2033	29.088	25.883	25.857		175,61	184,90	239,65	22,91%
2034	29.367	26.131	26.105		177,29	186,67	241,94	23,64%

6.7. DÉFICIT DE ATENDIMENTO - FATORES DETERMINANTES, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Segundo a SABESP, o déficit de atendimento atinge 0,10% da população urbana.

O fator determinante deste déficit é a não obrigatoriedade desta população estar ligada à rede geral de abastecimento de água, podendo ser servida por outro meio (poços).

A principal causa de existência do déficit é o desinteresse do cliente em possuir ligação de água potável via rede geral de abastecimento.

As principais consequências do déficit de abastecimento, via rede geral, são:

- Possibilidade de consumo de água não potável: devido à falta de análises para que se atenda ao exigido na Portaria MS 2914/11;
- Possibilidade de interrupção do serviço: não há órgão competente para prestar o serviço de abastecimento de água;
- Possibilidade de maiores consumos de água: devido à falta de micromedição.

6.8. NÚMERO DE LIGAÇÕES E DE ECONOMIAS - ATUAL E PROJEÇÃO FUTURA

O Quadro 54 apresenta o número de ligações e economias ativas de água, com projeção até o ano de 2034, horizonte deste Plano.

Quadro 54: Ligações e economias ativas de água.

Ano	Ligações ativas de água	Economias ativas de água
2000*	5.683	5.932
2001*	5.809	6.066
2002*	5.939	6.203
2003*	6.047	6.320
2004*	6.156	6.443
2005*	6.274	6.582
2006*	6.445	6.750
2007*	6.679	6.976
2008*	6.851	7.139
2009*	6.995	7.283
2010*	7.197	7.496
2011*	7.324	7.600
2012*	7.497	7.797
2013	Dado não fornecido	Dado não fornecido
2014**	7.803	8.167
2015	7.932	8.263
2016	8.087	8.424
2017	8.243	8.584
2018	8.398	8.745
2019	8.554	8.905

Ano	Ligações ativas de água	Economias ativas de água
2020	8.710	9.066
2021	8.865	9.226
2022	9.021	9.387
2023	9.176	9.547
2024	9.332	9.708
2025	9.488	9.868
2026	9.643	10.029
2027	9.799	10.189
2028	9.954	10.350
2029	10.110	10.510
2030	10.266	10.671
2031	10.421	10.831
2032	10.577	10.992
2033	10.732	11.152
2034	10.888	11.313

Fonte: SNIS - Série Histórica (* dados extraídos do SNIS de 2000 a 2012) e ** SABESP (2014); os dados restantes são resultados de projeção linear a partir da série histórica.

A projeção linear (equação utilizada e R-quadrado, que é uma medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente dentro da amostra utilizada para estimar a regressão, sendo, portanto, uma medida do sucesso da estimativa; quanto mais próximo de 1 (um) melhor a estimativa) foi elaborada a partir dos dados apresentados na figura a seguir. Nota-se em ambos os casos que o R-quadrado é bem próximo de 1.

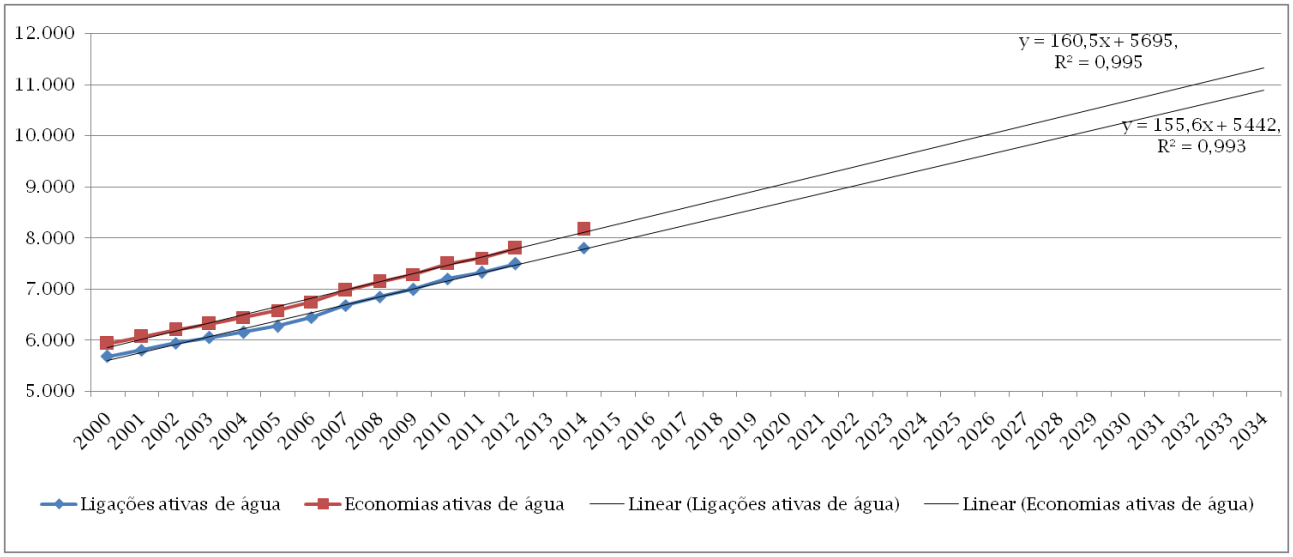


Figura 41: Ligações e economias ativas de água.

6.9. ESTUDO DOS MANANCIAIS UTILIZADOS

O atual manancial de Cajuru é o Ribeirão Vermelho, pertencente à Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 4

Pardo, e enquadrado como classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977[19].

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05[20], que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, as águas classe 2 podem ser destinadas:

- Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- À proteção de comunidades aquáticas;
- À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº. 274/00;
- À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- À aquicultura e à atividade de pesca.

A localização do Ribeirão Vermelho, bem como o ponto de captação de água para abastecimento público, pode ser verificada na figura a seguir.

[19] Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/835/decreto_10755.pdf. Acesso em: 24/07/2014.
[20] Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 24/07/2014.

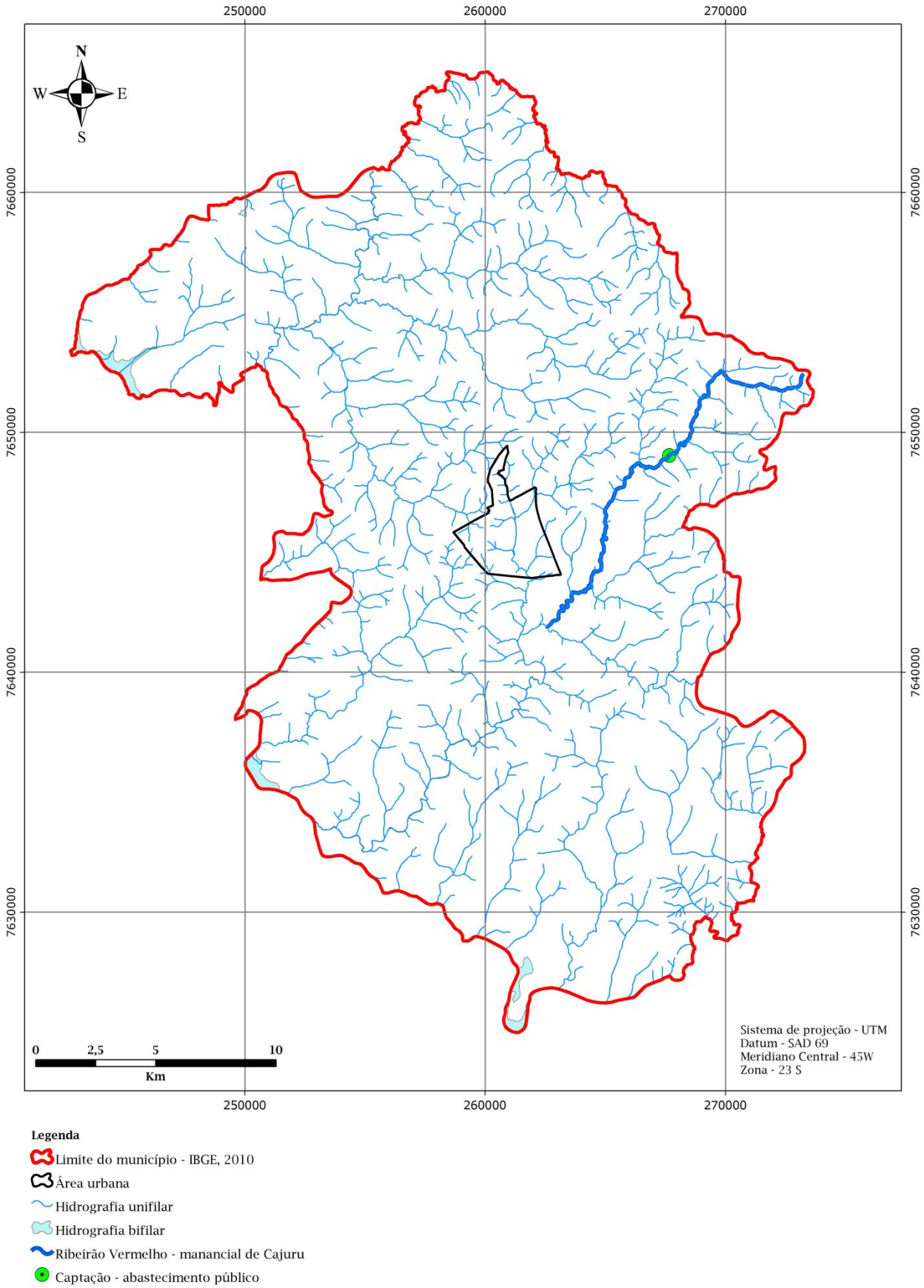


Figura 42: Localização do Ribeirão Vermelho e ponto de captação de água para abastecimento público.

A vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$) para a bacia, calculada por meio do programa do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo - SIGRH[21] é de 79,0 L/s, conforme pode ser verificado a seguir.

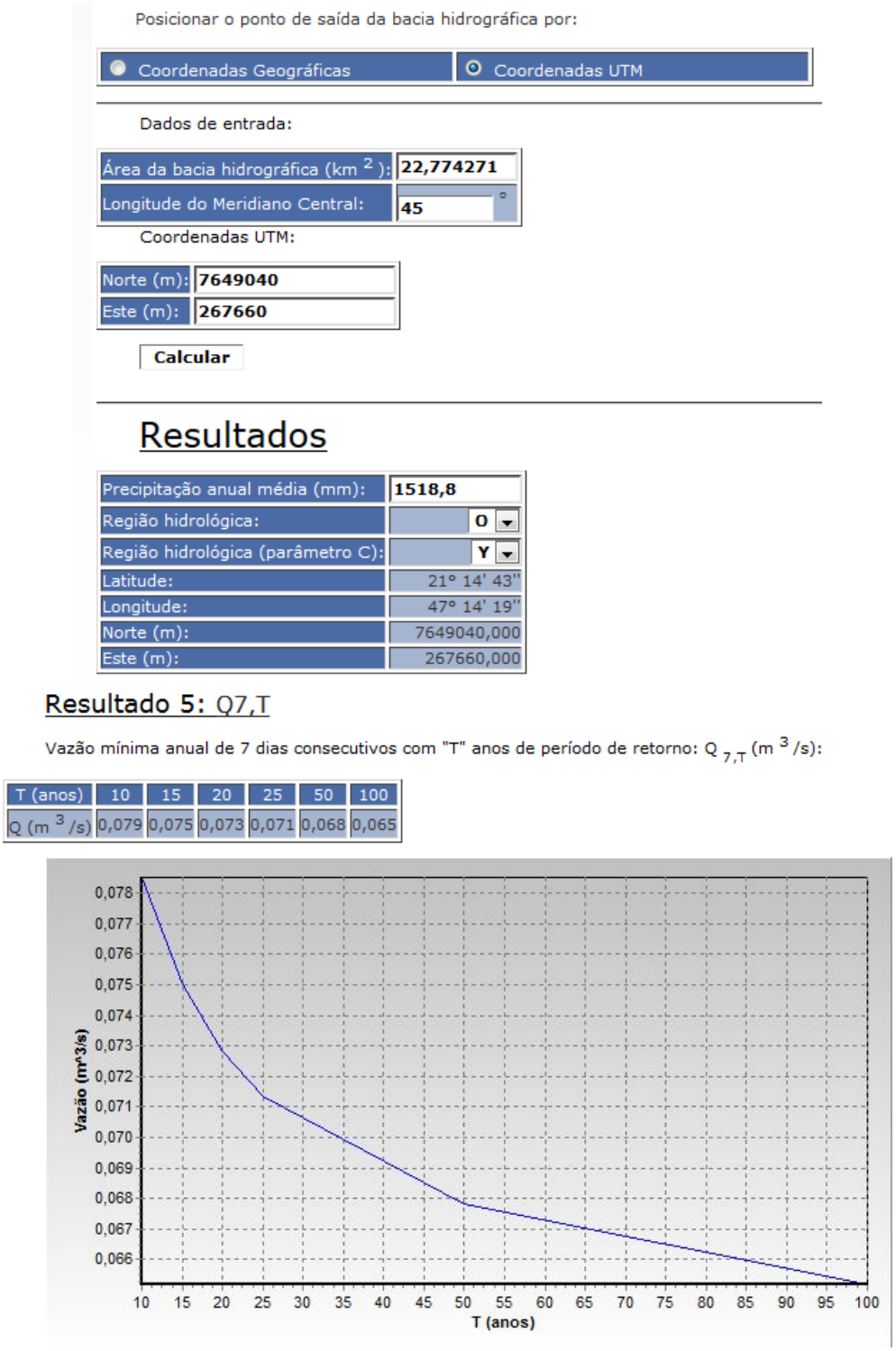


Figura 43: Dados de entrada e Q 7,10 - SIGRH.

[21] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp. Acesso em 24/07/2014.

Considerando a recomendação do DAEE de utilização máxima de 50% do $Q_{7,10}$, a vazão disponível para adução seria de 39,5 L/s, valor insuficiente para atender à demanda.

Desta forma, a captação de água bruta é feita no Ribeirão Vermelho por meio de uma barragem de acumulação e elevação de nível.

A principal condicionante ambiental[22] diz respeito à vazão de captação outorgada pelo DAEE. Segundo o Quadro 63, apresentado na página 200, há outorga, por meio de Portaria nº 439/14 (Autos DAEE 9307135 - Prazo 30 anos.), para se captar 51,32 L/s (184,75 m³/h) na barragem.

Destaca-se como problema na bacia do Ribeirão Vermelho a cabeceira de drenagem com muito alta suscetibilidade à erosão, segundo CBH-Pardo, 2008.

Devido à falta de mata ciliar a montante da barragem e às práticas agrícolas às margens do Ribeirão Vermelho, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento; sendo esta a principal fragilidade do manancial. Segundo informações da SABESP, periodicamente é realizada a limpeza nas mediações do tubo de captação, evitando problemas de obstrução.

Em épocas de estiagem devido à severa redução da vazão do manancial, o rebaixamento da lâmina líquida no barramento faz com que improvise-se captação alternativa – no mesmo manancial, porém à jusante do barramento principal – utilizando-se bomba de recalque acoplada a motor estacionário a fim de garantir o abastecimento de água. Saliente-se que esta captação alternativa não está devidamente outorgada.

6.9.1. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

Os ensaios para análise da qualidade da água bruta de Cajuru são realizados mensalmente pela SABESP; nos relatórios mais atuais, em que foram analisados os parâmetros: Aphanizomenon, Cianobactérias,

[22] Condicionantes Ambientais consistem nos compromissos e garantias que o empreendedor deve assumir, com base em seu projeto e nos programas e medidas mitigadoras previstos nos estudos ambientais; compromissos e garantias essas que devem ser assumidas, necessariamente, tanto por força dos limites e padrões previstos em normas e leis, quanto em função dos Objetivos e Metas que se busca para a mitigação dos impactos ambientais prognosticados.

Microcystis, Oscilatória e Schizothrix; todos os parâmetros estão de acordo com Portaria do Ministério da Saúde - 2914 de 12 de dezembro de 2011.

6.10. ESTUDOS DE MANANCIAIS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para novas captações de água superficial deve-se atentar para as condições básicas para captação, relativas à quantidade e qualidade da água, garantia de funcionamento, economia das instalações e a localização. Além disso, é de suma importância analisar se há a real necessidade do município possuir uma nova captação de água.

Desta forma, para análise da busca de novos mananciais foram consideradas: a facilidade de acesso, a distância em linha reta da ETA, a ordem e a classe dos rios; a cota topográfica em relação à ETA e a disponibilidade hídrica da bacia.

O quadro e a figura a seguir apresentam propostas de novos mananciais para abastecimento de Cajuru.

Quadro 55: Mananciais propostos.

Proposta	Ordem	Classe*	Qualidade da água**	Distância em linha reta da captação à ETA (km)	Distância em linha reta da captação atual (m)	Cota da Captação (m)	Cota da ETA (m)	Área da bacia (km²)	Q7,10 (L/s)***	Máximo Captado (L/s) - 50%
Proposta 1 - Córrego da Onça	3	2	Águas que podem ser destinadas, entres outros usos, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional	2.876,48	10.126	738,91	802,68	7,99	26,0	13
Proposta 2 - Córrego Santa Maria	3	2	Águas que podem ser destinadas, entres outros usos, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional	7.050,07	1.418	846,10	802,68	12,68	44,0	22

* DECRETO Nº 10.755, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1977; **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005; ***Calculado a partir de http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp. Acesso em 24/07/2014.

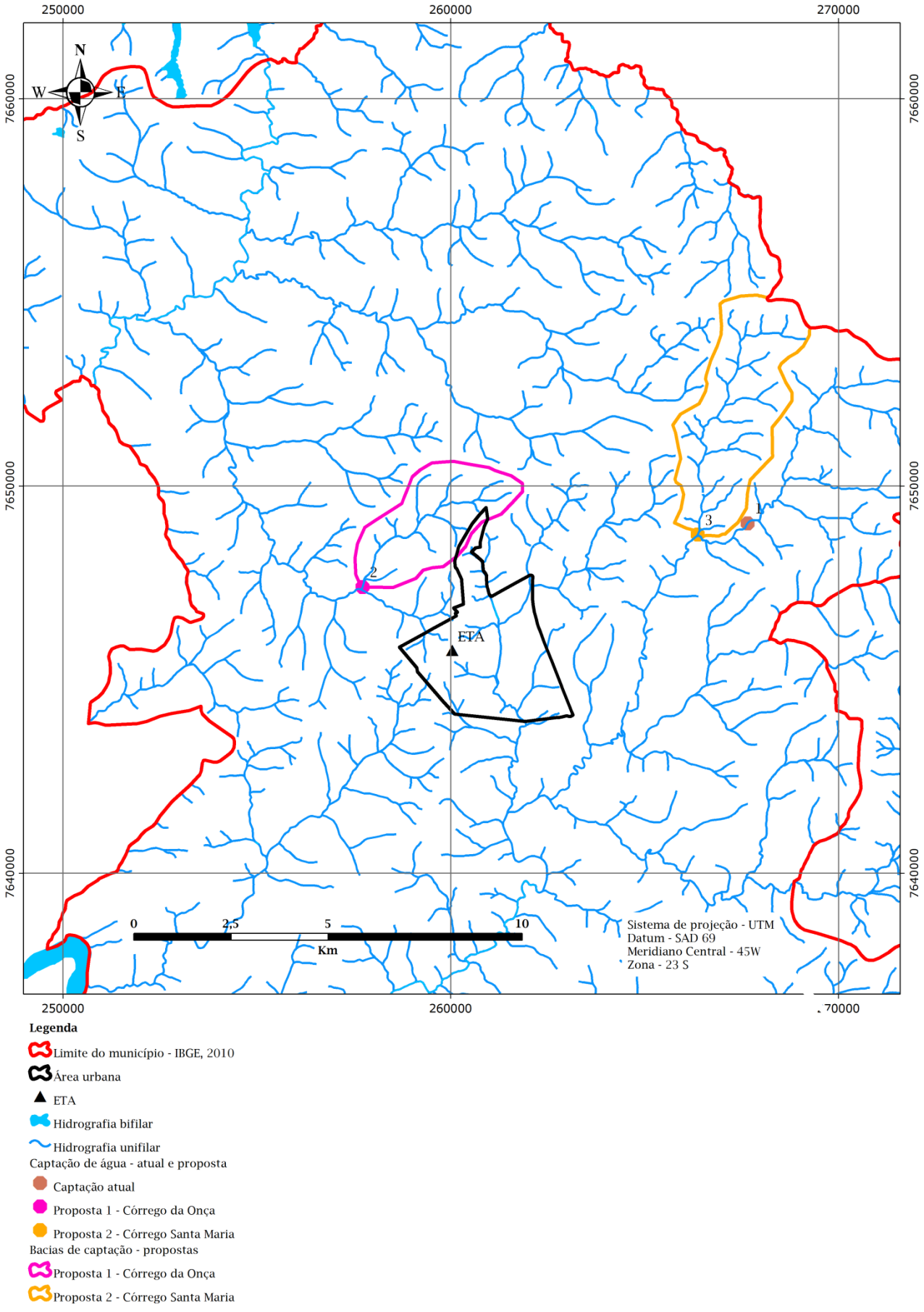


Figura 44: Proposta de novos mananciais.

6.11. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água de Cajuru está descrito a seguir:

- A captação de água bruta é feita por meio de barragem de nível[23], no Ribeirão Vermelho (Portaria nº 439/14 (Autos DAEE 9307135 - Prazo 30 anos.), para se captar 51,32 L/s (184,75 m³/h) na barragem). Em épocas de estiagem devido à severa redução da vazão do manancial, o rebaixamento da lâmina líquida no barramento faz com que se improvise captação alternativa – no mesmo manancial, porém à jusante do barramento principal – utilizando-se bomba de recalque acoplada a motor estacionário a fim de garantir o abastecimento de água;
- O sistema conta com 01 (uma) adutora de água bruta, com extensão de 8.000m, constituída de DEFOFO e FºFº, com diâmetros de 250 mm e 300 mm (dados fornecidos pela SABESP em 2014);
- A estação de tratamento de água (ETA) está localizada à rua Rio de Janeiro nº 380. O tratamento é do tipo convencional (Coagulação; Floculação; Decantação; Filtração; Desinfecção; Correção de pH; Fluoretação). A vazão máxima de tratamento é de 240 m³/h e a vazão média tratada atualmente é de 200 m³/h (dados fornecidos pela SABESP em 2014);
- O sistema conta com dois sistemas de reservação. O mais importante centro de reservação (1.970 m³) existente está situado na ETA, onde existem 2 reservatórios semi-enterrados (com capacidade de 900 m³ cada - RSO1 e RSO2) e 1 reservatório elevado (170 m³ - TO1) que atende diretamente as zonas altas 1 e 2. O outro centro de reservação (1.000 m³ - este centro de reservação é composto por 3 reservatórios apoiados, construídos em concreto armado, sendo duas unidades com capacidade de 300 m³ e uma com 400 m³) está localizado à rua Dr. Matta, nº 706, na mesma área

[23] É uma das soluções de que se lança mão, quando a captação direta não pode ser utilizada, pelo simples fato do corpo d' água apresentar uma lâmina d'água de pequena altura, incapaz de comportar o crivo com a devida folga nos períodos de vazão mínima. A finalidade da barragem nada mais é do que elevar o nível da água no local da captação, permitindo assim uma lâmina de altura satisfatória acima do crivo.

do escritório da Sabesp, é responsável pelo abastecimento da zona baixa (SABESP, 2009);

- A estação elevatória de água tratada (EEAT) faz a sucção da água armazenada nos reservatórios semi-enterrados RSO1 e RS02 injetando-a diretamente na rede de distribuição tendo o reservatório elevado TO1 como sobras (SABESP, 2009);
- As adutoras de água tratada 02 (AAT02) e 03 (AAT03) aduzem água da ETA para os reservatórios que atendem a zona baixa;
- A rede de distribuição tem aproximadamente 102 km de extensão (dados fornecidos pelo mapa cadastral da SABESP em 2014);
- Por conta da topografia relativamente acidentada, com variação de cotas da ordem de 85 m, houve necessidade da divisão da área de projeto em 3 zonas de pressão. Consideram-se como Zona Alta as regiões que são atendidas por redes pressurizadas tendo o reservatório elevado trabalhando como sobras, com cotas variando de 770 m a 820 m. Dadas às condições geográficas a Zona Alta foi subdividida em duas: Zona Alta 1 (localizada das imediações da ETA em direção ao centro e nas regiões junto à rodovia, no lado leste da cidade); Zona Alta 2 (localizada das imediações da ETA até o lado oeste da cidade). A Zona Baixa é abastecida por gravidade a partir dos reservatórios localizados junto ao escritório da SABESP, com cotas variando de 730 m a 770 m (SABESP, 2009);
- Todo o volume de água distribuído é medido (dados fornecidos pela SABESP em 2014);
- O processo do Sistema de Abastecimento de Água do município de Cajuru é monitorado desde a produção (entrada de água bruta na ETA até a distribuição, pelos Centros de Controle Operacional situados em Cajuru, Mococa e Franca, através de Telemetria e Telecomando à Distância) (SABESP, 2009);
- Todas as ligações de água de Cajuru são dotadas de cavalete e o índice de micromedição é 100% (SABESP, 2009);
- O sistema possui (ano de 2014) 7.803 ligações e 8.167 (economias) (dados fornecidos pela SABESP em 2014);

- Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD (polietileno de alta densidade) (SABESP, 2009).

A figura a seguir apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água de Cajuru.

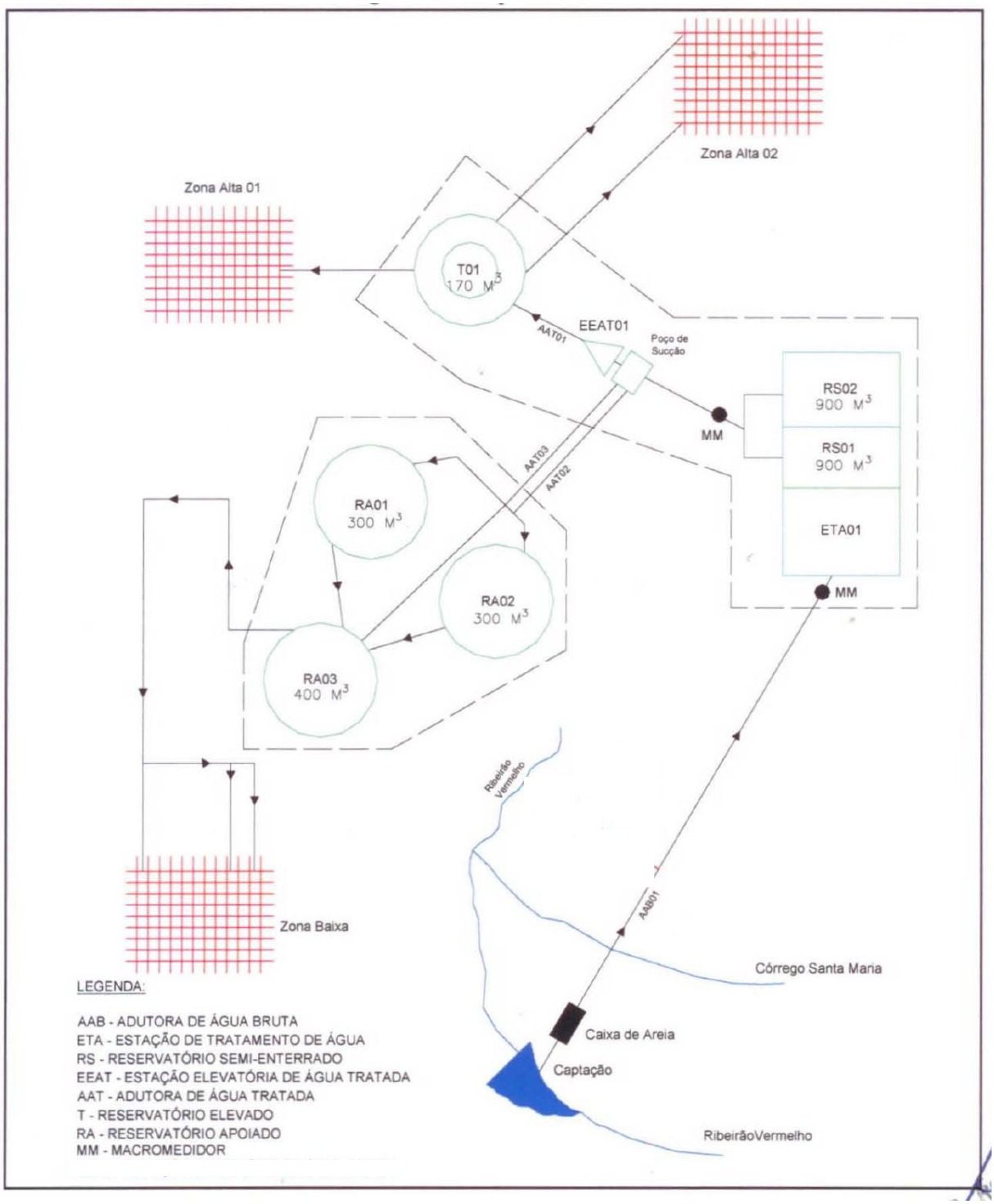


Figura 45: Croqui do sistema de abastecimento de água de Cajuru.
Fonte: Plano de Saneamento - SABESP, 2009.

6.12. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS - SISTEMAS DA SABESP E DE DOMÍNIO DA POPULAÇÃO

6.12.1. CAPTAÇÃO

O atual manancial de Cajuru é o Ribeirão Vermelho (Figura 46), enquadrado como classe 2 (Decreto Estadual nº 10.755/77[24]).



Figura 46: Captação – vista geral do acesso ao manancial.
Fonte: ARSESP, nov/12.

A vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$) para a bacia, calculada por meio do programa do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo - SIGRH[25] é de 79,0 L/s. Considerando a recomendação do DAEE de utilização máxima de 50% do $Q_{7,10}$, a vazão disponível para adução seria de 39,5 L/s, valor insuficiente para atender à demanda.

Desta forma, a captação de água bruta é feita no Ribeirão Vermelho por meio de uma barragem (Figura 47) de acumulação e elevação de nível, construída em terra e concreto armado. A barragem tem aproximadamente 45,0 m de comprimento, altura média de 3,5 m, perfazendo uma área de espelho d'água de 6.800 m² e volume útil de 23.800 m³.

[24] Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/835/decreto_10755.pdf. Acesso em: 24/07/2014.
[25] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp. Acesso em 24/07/2014.



Figura 47: Captação – barragem de nível; a adução de água bruta é realizada sob ação da gravidade.
Fonte: ARSESP, nov/12.

A descarga de fundo é feita por meio de tubulação de ferro fundido, com registro de manobra para descarga.

Devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento. De acordo com a SABESP, periodicamente é realizada a limpeza nas mediações do tubo de captação, evitando problemas de obstrução.

A tomada d'água é feita por meio de sucção direta com gradeamento grosso (Figura 48) e caixa de areia (Figura 49).



Figura 48: Captação – tomada d'água da tubulação de adução de água bruta, com gradeamento.
Fonte: ARSESP, nov./12.



Figura 49: Captação – caixa de passagem (retenção de areia) da adutora de água bruta.
Fonte: ARSESP, nov./12.

Não há EEAB, a água bruta é aduzida à ETA por gravidade.

A figura a seguir apresenta vista parcial da área da captação de água bruta.



Figura 50: Captação – manancial, vista a partir da crista da barragem.
Fonte: ARSESP, nov./12.

A área da captação está, conforme apresentado nas figuras a seguir, sujeita ao trânsito de rebanhos e entrada de animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada.



Figura 51: Captação – área sujeita ao trânsito de rebanhos.
Fonte: ARSESP, nov./12.



Figura 52: Captação - área de captação susceptível a entrada de animais.
Fonte: ARSESP, dez./13.

A localização da captação de água bruta pode ser verificada na Figura 42, apresentada na página 152.

Em épocas de estiagem devido à severa redução da vazão do manancial, o rebaixamento da lâmina líquida no barramento faz com que se improvise captação alternativa (Figura 53) – no mesmo manancial, porém à jusante do barramento principal – utilizando-se bomba de recalque acoplada a motor estacionário a fim de garantir o abastecimento de água (Figura 54).



Figura 53: Captação – manancial alternativo.
Fonte: ARSESP, nov./12.



Figura 54: Captação – moto-bomba estacionária utilizada na captação secundária.
Fonte: ARSESP, nov.12.

Não foi verificada a existência de macromedidor na captação para se saber efetivamente a quantidade de água bruta captada e a totalização das perdas no sistema.

6.12.2. ADUÇÃO

6.12.2.1. ÁGUA BRUTA

O sistema de abastecimento conta com uma adutora de água bruta, operando em série[26] e por gravidade. A seguir estão apresentadas as características da adutora (Quadro 56), que atende a atual demanda.

Quadro 56: Adutora de água bruta.

Trecho da adutora	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Diâmetro equivalente (mm)	Capacidade máxima de adução
1	DEFOFO	300	5.108,53 (obtido pela diferença entre os 8.000m informados pela SABESP para a adutora de água bruta e o valor abaixo)	285,50	84,08 L/s 302,68 m³/h
2	Ferro fundido	250	2.891,47 (obtido por mapa da SABESP)		

A adutora se apresenta em bom estado de conservação, não havendo projetos de ampliação ou reforma desta.

A figura a seguir apresenta a localização do trecho 2 da adutora de água bruta. Salienta-se que não foi disponibilizado pela SABESP a localização em mapa do trecho 1 da adutora.

[26] Adutora formada por trechos de características distintas interligada nas extremidades que conduzem vazão constante.

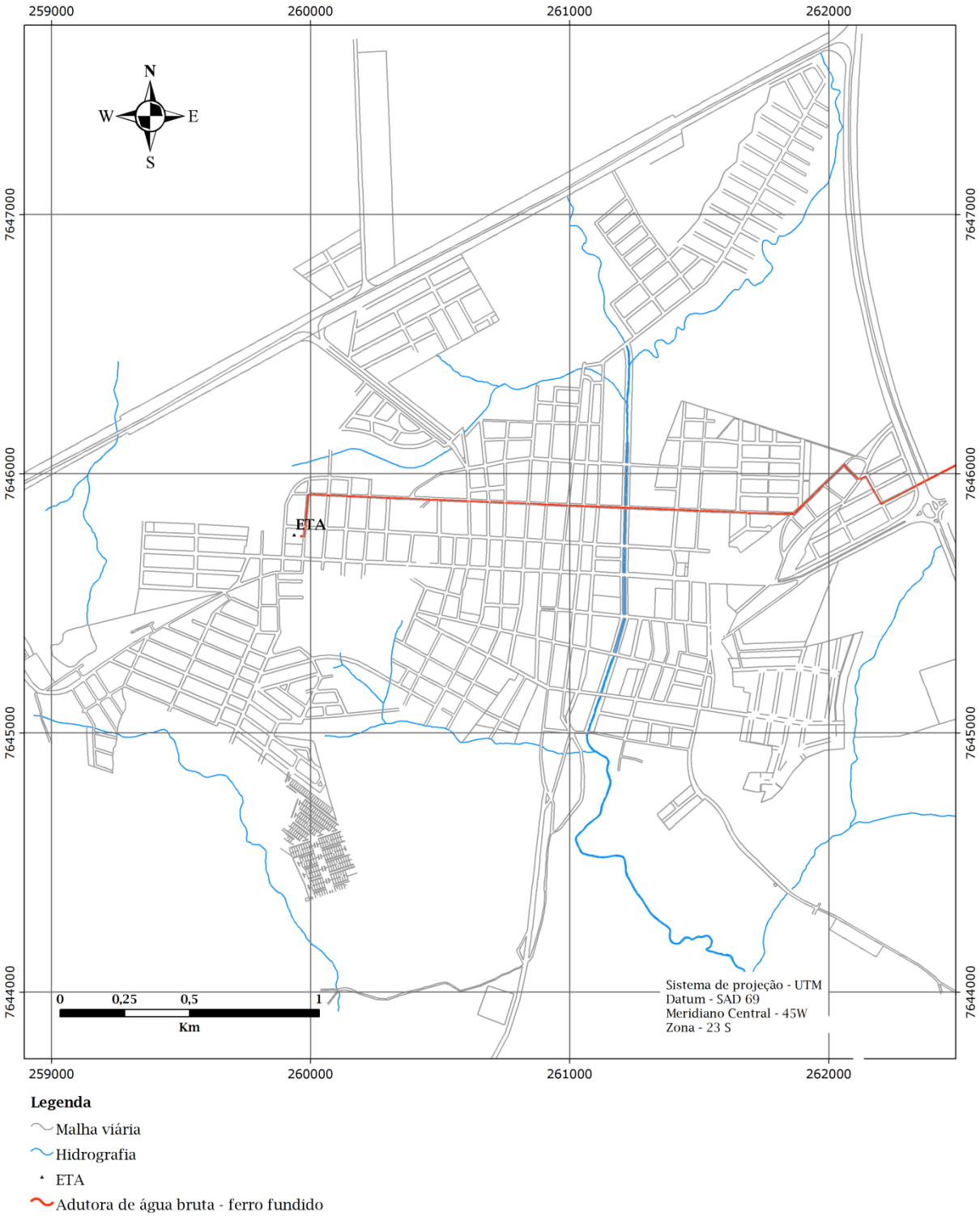


Figura 55: Adutora de água bruta - ferro fundido - área urbana.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

6.12.2.2. ÁGUA TRATADA

A adutora de água tratada 01 (AAT01) é de ferro fundido no diâmetro de 250 mm, operando atualmente com a vazão de 47 L/s durante aproximadamente 15 horas/dia (SABESP, 2009).

Pelo exposto, é aduzido 2.538,00 m³/dia (15 horas de funcionamento por dia); sendo o consumo calculado nas zonas alta 1 e 2 de 3.173,71 m³/dia (conforme o Quadro 59, página 175), o ideal seria o funcionamento da adutora de água tratada 01 (AAT01) em aproximadamente 19 h/dia.

As adutoras de água tratada 02 (AAT02) e 03 (AAT03) aduzem água da ETA para os reservatórios que atendem a zona baixa. São de ferro fundido com diâmetro nominal de 150 mm, com extensão de 600 m e desnível geométrico de 8 m (SABESP, 2009).

O diâmetro equivalente dessas linhas é de 198 mm, o que proporciona as seguintes vazões (SABESP, 2009):

- Tubulação em boas condições de conservação (C = 130): 49,8 l/s;
- Tubulação em condições normais de conservação (C = 110): 42,1 l/s;
- Tubulação com incrustação (C = 90): 34,5 l/s.

As adutoras AAT02 e AAT03 atendem plenamente à demanda, pois o consumo na zona baixa, conforme o Quadro 59, página 175, é de 1.618,81 m³/dia, o que corresponde a 18,74 L/s.

A localização destas adutoras pode ser verificada na Figura 45, página 160.

6.12.3. Elevação

6.12.3.1. Água bruta

O sistema não conta com estação elevatória de água bruta (EEAB).

Para a captação alternativa conta-se com bomba de recalque acoplada a motor estacionário (Figura 54, página 165).

6.12.3.2. Água tratada

Para elevar a água tratada estão instaladas duas bombas centrífugas horizontais, da marca KSB modelo ETA 65/26, 1.720 rpm, 10 L/s e 20 mca; e uma bomba centrífuga horizontal marca KSB modelo 80/26, 1.750 rpm, 27 L/s e 22 mca (SABESP, 2009).

O funcionamento normal da EEAT é o seguinte (SABESP, 2009):

- As duas bombas menores funcionam em paralelo recalcando diretamente a Zona Alta 1 tendo o TO 1 (reservatório elevado - 170 m³) como sobras;
- A bomba maior recalca para a Zona Alta 2 tendo a TO1 como sobras;

Havendo emergência em qualquer uma das bombas o registro de interligação dos conjuntos elevatórios é aberto para que um ou outro possa a atuar como reserva.

O quadro a seguir apresenta dados sobre o consumo de água nas zonas alta e a relação de capacidade de bombeamento da EEAT.

Quadro 57: Consumo e capacidade de bombeamento da EEAT.

Zonas	Consumo - considerando as perdas (m³/dia)	Consumo (L/s)	Capacidade de bombeamento (L/s)
Zona alta 1	2.059,85	23,84	20 (10 + 10) (tendo o TO 1 como sobras)
Zona alta 2	1.113,85	12,89	27
Total	3.173,71	36,73	47

A Figura 56 apresenta vista da estação elevatória de água tratada (EEAT).



Figura 56: Vista da estação elevatória de água tratada (EEAT).
Fonte: SABESP, 2009.

Segundo dados da ARSESP, em novembro de 2013, a EEAT apresentava os seguintes problemas:

• Tampa do poço de sucção com aberturas que possibilitam exposição a fontes de contaminação (Figura 57);



Figura 57: Tampa do poço de sucção com aberturas que possibilitam exposição a fontes de contaminação.
Fonte: ARSESP, nov./13.

• Caixa de ligações elétricas do motor expostas, sem proteção (Figura 58);

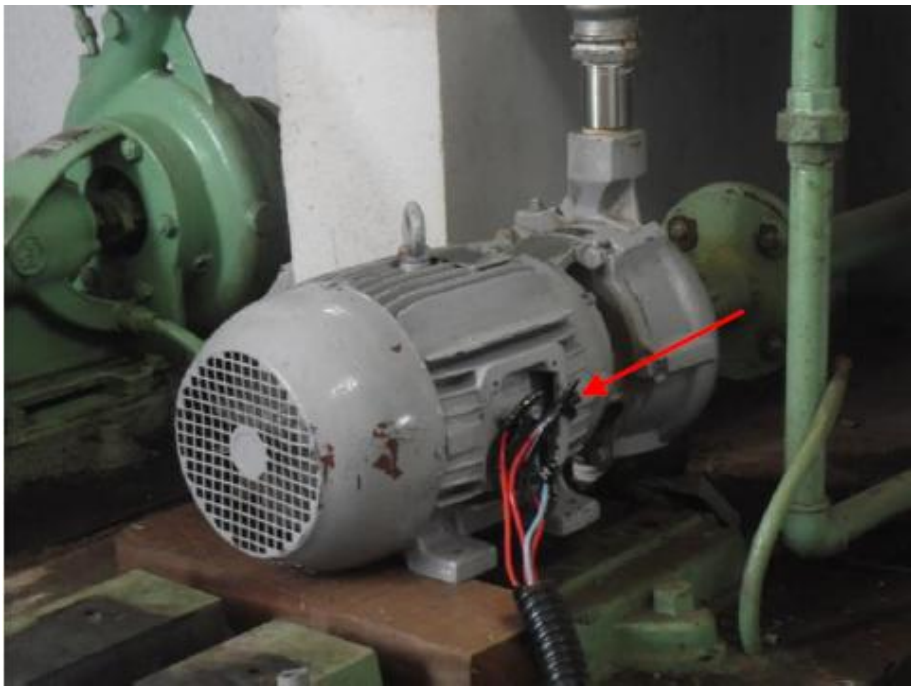


Figura 58: Caixa de ligações elétricas do motor expostas, sem proteção.
Fonte: ARSESP, nov./13.

• Instalação de sistema precário de reforço de recalque de água para o poço de sucção da estação elevatória de água tratada a partir dos reservatórios semi-enterrados (Figura 59);



Figura 59: Instalação de sistema precário de reforço de recalque de água para o poço de sucção da estação elevatória de água tratada a partir dos reservatórios semi-enterrados.
Fonte: ARSESP, nov./13.

A localização da EEAT pode ser conferida na Figura 45, página 160.

6.12.4. RESERVAÇÃO

O sistema conta com dois sistemas de reservação. O mais importante centro de reservação (1.970 m³) existente está situado na ETA, onde existem 2 reservatórios semi-enterrados (com capacidade de 900 m³ cada - RSO1 e RSO2) e 1 reservatório elevado (170 m³ - TO1) que atende diretamente as zonas altas 1 e 2. O outro centro de reservação (1.000 m³ - este centro de reservação é composto por 3 reservatórios apoiados, construídos em concreto armado (RA1, RA2 e RA3), sendo duas unidades com capacidade de 300 m³ e uma com 400 m³) está localizado à rua Dr. Matta, nº 706, na mesma área do escritório da Sabesp, é responsável pelo abastecimento da zona baixa (SABESP, 2009).

Quadro 58: Reservatórios de água tratada.

Centro de reservação	Local	Identificação	Tipo	Material	Capacidade (m³)	Atendimento
1	ETA	RSO1	Semi-enterrado	Concreto Armado	900	Zonas altas 1 e 2

Centro de reservação	Local	Identificação	Tipo	Material	Capacidade (m³)	Atendimento
		RSO2	Semi-enterrado	Concreto Armado	900	
		TO1	Elevado (não é utilizado para reservação)	Concreto Armado	170	
2	Escritório	RA1	Apoiado	Concreto Armado	300	Zona baixa
		RA2	Apoiado	Concreto Armado	300	
		RA3	Apoiado	Concreto Armado	400	

Fonte: SABESP.

A Figura 60 apresenta as zonas de pressão da cidade de Cajuru.

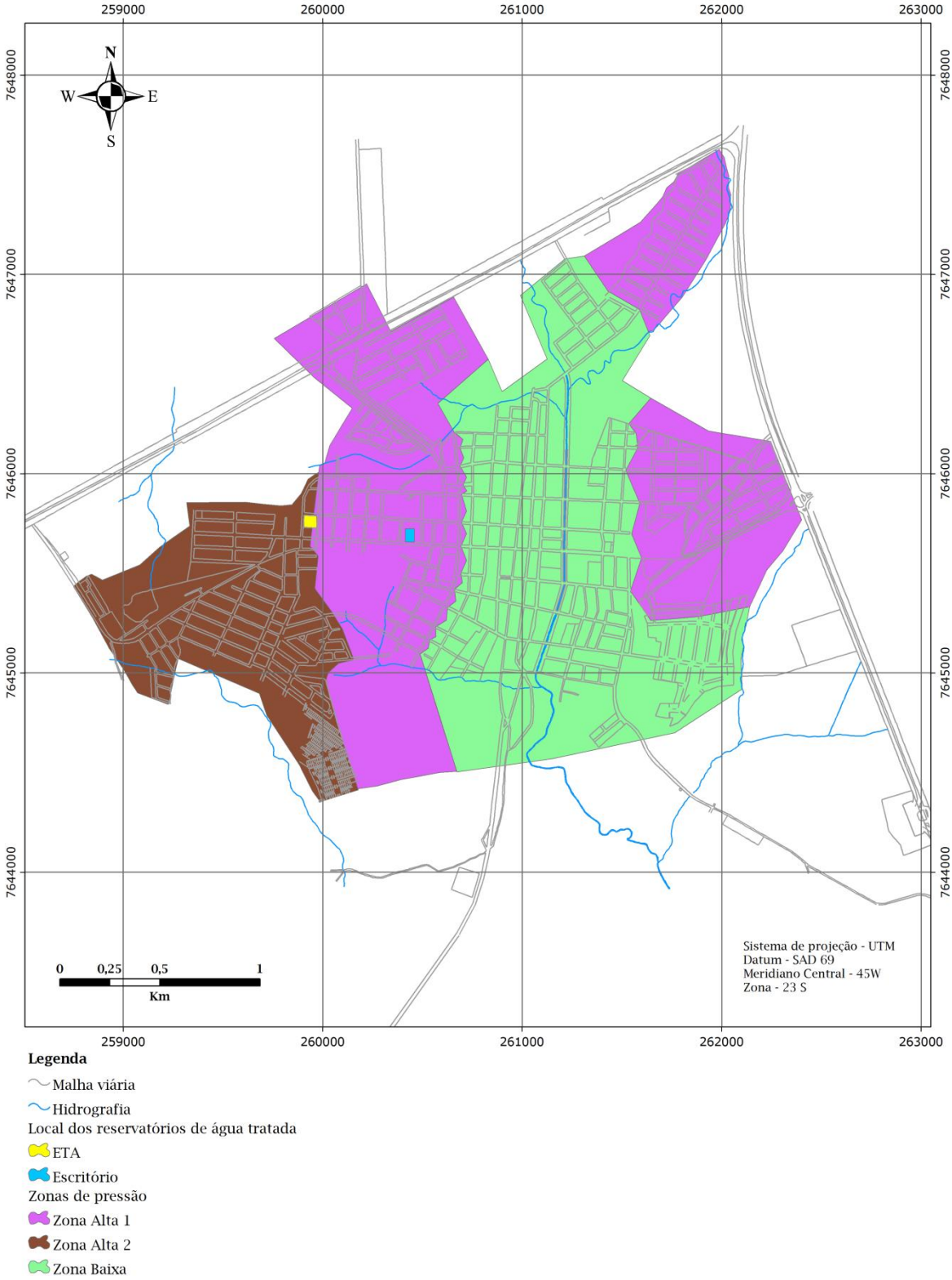


Figura 60: Zonas de pressão.
Fonte: SABESP.

O Quadro 59 apresenta o panorama geral da reservação de água tratada da área urbana de Cajuru. Nota-se que não há déficit de reservação de água tratada. Conforme informações da SABESP, os reservatórios RSO1 e RSO2 serão desativados, devidos à idade avançada e vazamentos, sendo

construído na ETA um único reservatório de 1.500m³, que segundo os cálculos apresentados também supre a necessidade, não apresentando déficit.

Quadro 59: Reservação de água tratada - área urbana.

Setor de abastecimento	Área de abrangência (km²)	População estimada	Consumo (L/dia) (consumo per capita de 163L/hab.dia)	Demais consumos (5,03% do consumo da população)	Consumo total (m³/dia)	Consumo - considerando as perdas de 22,84% (m³/dia)	Reservatórios	Reservação existente (m³)	Reservação teórica necessária (1/3 do consumo total) (m³)	Déficit de reservação (m³)
Zonas alta 1 e 2	3,61	14.304	2.331.538,86	117.166,27	2.448,71	3.173,71	RSO1 - RSO2 - TO1 (não utilizado para reservação)	1.800	1.057,90	Não há déficit de reservação de água tratada
Zona baixa	2,33	7.296	1.189.244,03	59.762,80	1.249,01	1.618,81	RA1 - RA2 - RA3	1.000	539,60	Não há déficit de reservação de água tratada
Total	5,94	21.600	3.520.782,89	176.929,07	3.697,71	4.792,51	-	2.800	1.597,50	Não há déficit de reservação de água tratada

O quadro a seguir apresenta a reservação existente *versus* o consumo de água em caso de problemas no tratamento desta. Nota-se que o sistema apresenta-se bem dimensionado, podendo atender as zonas de pressão por mais de 13 horas.

Quadro 60: Atendimento do consumo em caso de problemas no tratamento da água.

Zonas	Consumo - considerando as perdas (m³/dia)	Reservação existente (m³)	Reservação existente versus consumo em caso de problemas no tratamento (horas)
Zonas alta	3.173,71	1.800	13,61
Zona baixa	1.618,81	1.000	14,83

Aponta-se como problema nos reservatórios semi-enterrados, que reservam água tratada para abastecimento, a inexistência de laje de cobertura e proteção precária com sombrites permitindo a exposição a fontes de contaminação.



Figura 61: Reservatórios semi-enterrados - inexistência de laje de cobertura e proteção precária com sombrites.
Fonte: ARSESP, nov./13.

6.12.5. TRATAMENTO

A Estação de Tratamento de Água (ETA) está situada à rua Rio de Janeiro nº 380 (Figura 62). A ETA é do tipo convencional, operando com vazão máxima de tratamento de 240 m³/h e vazão média de tratamento de 200 m³/h.



Figura 62: Vista aérea da ETA.
Fonte: SABESP, 2009.

A figura a seguir apresenta a localização da ETA na área urbana de Cajuru; nota-se a localização em ponto alto da cidade.

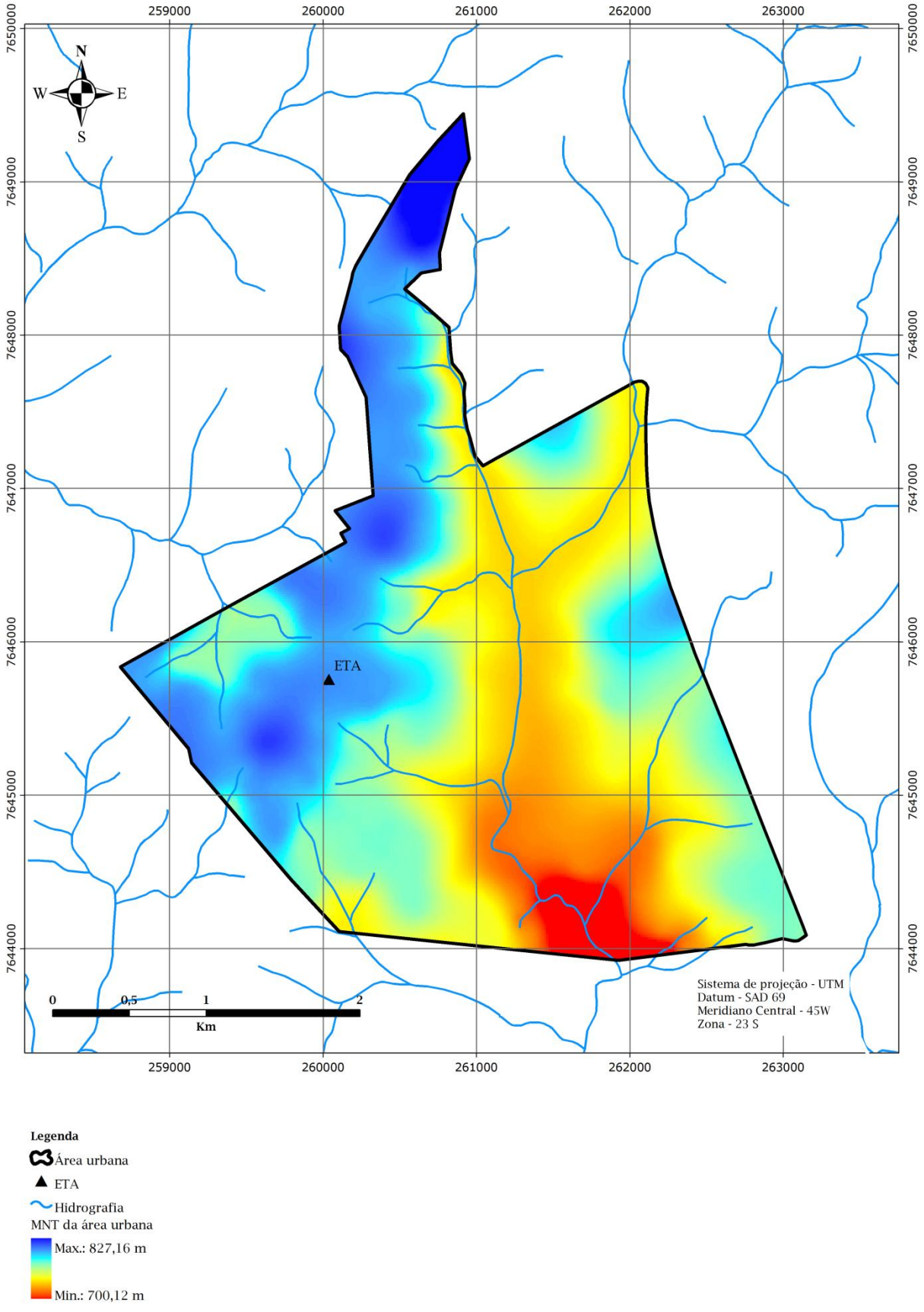


Figura 63: Localização da ETA no Modelo Numérico do Terreno - MNT da área urbana de Cajuru.

A entrada de água bruta na ETA se dá por adutora de água bruta, com diâmetro de 250 mm em FºFº. A água bruta aduzida chega à ETA e a ela

é adicionado sulfato de alumínio. Além disso, o sistema conta com aplicação de agente pré-alcalinizante (soda cáustica (hidróxido de sódio)) (Figura 64) e de agente pré–cloração (cloro gás).



Figura 64: Soda cáustica e sulfato de alumínio.
Fonte: ARSESP, nov./13.

A figura a seguir apresenta o tanque de amortização e aplicação de produtos químicos na água bruta.



Figura 65: Tanque de amortização e aplicação de produtos químicos na água bruta.
Fonte: ARSESP, nov./13.

Na adutora de água bruta está instalada válvula de controle afluente, que extravasa água bruta excedente em galeria pluvial (Figura 66), e macromedidor eletromagnético (Figura 67).



Figura 66: Válvula de controle afluente; extravasa água bruta excedente em galeria pluvial.
Fonte: ARSESP, nov./13.



Figura 67: Macromedidor de água bruta, instalado à jusante da válvula de controle afluente.
Fonte: ARSESP, nov./13.

A água então segue para o floculador. De acordo com informações da SABESP, o sistema de floculação da ETA é construído de 1 floculador, dotado de chicanas, com as seguintes medidas úteis: 12m x 3m x 3,4m (122,4 m³).

Para as vazões da ETA tem-se:

- Vazão máxima de tratamento - 240 m³/h:

- Tempo de Detenção = Volume / Vazão = 122,4 m³ / 240 m³/h = 0,51 h = 30,6 min.;

- Vazão média de tratamento - 200 m³/h:
  - Tempo de Detenção = 36,72 min.

Pelos cálculos, o tempo de detenção mínimo é de 30,6 min. e o máximo é de 36,72 min. A literatura apresenta como adequado o tempo de detenção de 20 a 40 minutos (AZEVEDO NETTO, 1966), estando a estrutura existente adequada.

Não foi verificado comprometimento na estrutura do floculador, mas há chicanas em madeira quebradas (Figura 68).

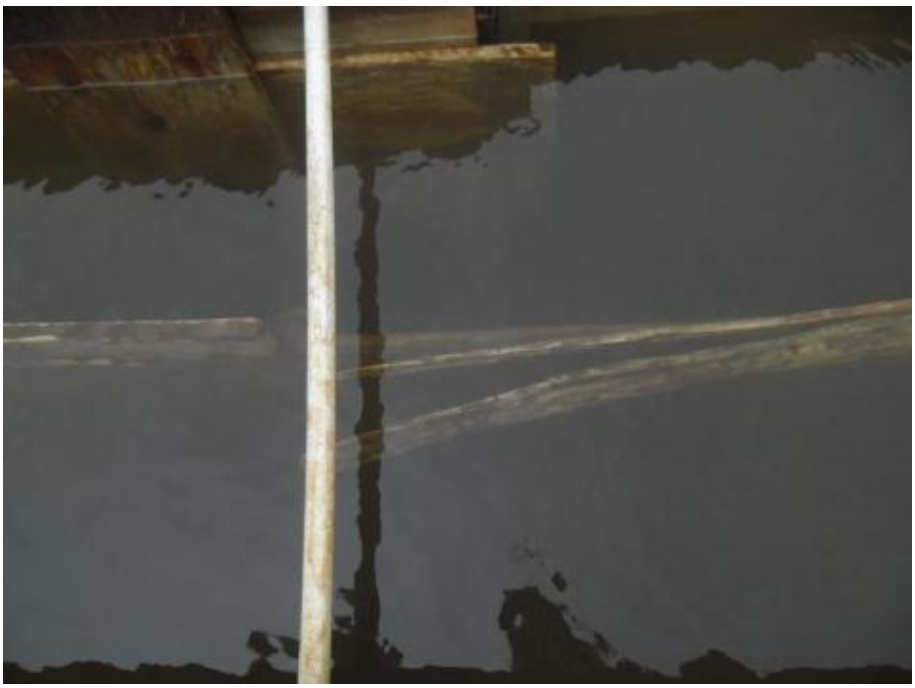


Figura 68: Chicanas em madeira quebradas.
Fonte: ARSESP, nov./13.

O sistema de decantação da ETA conta com 1 decantador convencional (Figura 69). As medidas úteis desses decantadores são: 22m x 12m x 3,4m (altura), apresentando uma área de 264 m² e um volume de 897,6 m³.



Figura 69: Vista do decantador.
Fonte: ARSESP, nov./13.

Com relação à taxa de decantação, para as vazões da ETA tem-se:

- Vazão máxima de tratamento - 240 m³/h:
    - Volume diário tratado = 240 * 24 = 5.760 m³ em 24 horas;
    - Taxa de decantação = 5.760 m³ / 264 m² = 21,82m³/m².dia em 24 horas de operação;
- Vazão média de tratamento - 200 m³/h:
    - Taxa de decantação = 4800m³ / 264 m² = 18,18 m³/m².dia em 24 horas de operação;

De acordo com o recomendado por Azevedo Netto (1966), a taxa de decantação deve variar entre 15 a 40 m³/m².dia, estando a estrutura existente adequada quanto à taxa de decantação.

Com relação ao tempo de detenção, para as vazões da ETA tem-se o seguinte:

- Vazão máxima de tratamento - 240 m³/h:
    - Volume do decantador: 897,6 m³;
    - Tempo de detenção = 897,6 / 240 = 3 h 4 min. 24 s.
- Vazão média de tratamento - 200 m³/h:
    - Tempo de detenção = 897,6 / 200 = 4 h 29 min. 24 s.

De acordo com a literatura (AZEVEDO NETTO, 1966), o limite de tempo de detenção é de 1:30 h a 3:00 h, sendo o limite ideal de 2:00h a

2:30h. Desta forma, o tempo de detenção, em ambos os casos, é superior ao recomendado em literatura.

O período de funcionamento do decantador até o esgotamento é de 1 ano. A remoção do lodo é feita manualmente por meio de descarga de fundo. São gerados 450m³/ano de lodo. Não há tratamento deste lodo, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA.

A ETA opera com 3 (três) filtros por pressão, com acionamento das válvulas de forma manual. As camadas filtrantes são de areia tratada e carvão ativado. Não há levantamento da espessura das camadas filtrantes de cada filtro. A conservação dos equipamentos é boa.



Figura 70: Vista dos filtros.
Fonte: ARSESP, nov./13.

A periodicidade de lavagem dos filtros é de 24 horas, gerando, aproximadamente, um volume de água de lavagem de 150 m³/dia. Não há recuperação da água de lavagem, que é descartada no sistema de drenagem da ETA.

Os agentes químicos utilizados no tratamento da água são acondicionados na Casa de Química. Utiliza-se na ETA cilindros de 68 kg de cloro gás (Figura 71), que serão trocados, por motivos de segurança, por hipoclorito de sódio. Não foi verificado na ETA a existência de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 “Risco de Acidente de Origem Tecnológica –

Método para decisão e termos de referência", da CETESB. Utiliza-se diariamente, em média, 14 kg de cloro gás, dosado por meio de dosador eletrônico com sistema de arraste. O sistema de cloração apresenta-se em bom estado de conservação e possui proteção em caso de acidente e eventuais vazamentos. A soda cáustica (hidróxido de sódio) é recebida por transportador especial e armazenada em tanque de fibra de vidro; utiliza-se aproximadamente 4.000 kg/mês de soda cáustica no tratamento da água em Cajuru. O ácido fluossilícico é recebido por transportador especial e estocado em recipientes de material plástico; utiliza-se aproximadamente 500 kg deste agente químico no tratamento da água. O sistema de aplicação de produtos químicos apresenta-se em bom estado de conservação.



Figura 71: Armazenamento de cilindros de cloro-gás, liquefeito sob pressão; Cilindros de cloro-gás em operação e equipamentos de segurança coletiva; Dosadores de cloro-gás; Detalhe do detector de cloro-gás; Kit de emergência para estancar vazamentos em cilindros de cloro-gás.
Fonte: ARSESP, nov./13.

O sistema de preparo dos produtos químicos adicionados à água é adequado (automatizado (Figura 72)), bem como o controle do processo, desta forma, não foram verificados erros operacionais.



Figura 72: Dosadoras de flúor, soda cáustica e sulfato de alumínio.
Fonte: ARSESP, nov./13.

6.12.6. DISTRIBUIÇÃO

O sistema de abastecimento de água atende a 99,90% da população da área urbana de Cajuru. Dentre os motivos da não interligação a 100% pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras.

O sistema de distribuição de água de Cajuru é setorizado. De forma geral as zonas de pressão (Figura 60, página 173) contam com redes primárias bem dimensionadas e adequadamente posicionadas (SABESP, 2009).

O Quadro 61 e a Figura 73 apresentam a rede de distribuição de Cajuru por material. Nota-se que a grande maioria da rede é composta de tubulações de PVC (75,32%), mas a rede ainda apresenta tubulações de cimento amianto (4,89%) e ferro fundido (13,55%).

Quadro 61: Rede de distribuição - material.

Material	Extensão (m)	Porcentagem (%)
Aço	2.835,27	2,77%
Cimento Amianto	4.992,88	4,89%
DEFOFO	3.544,40	3,47%
Ferro Fundido	13.850,37	13,55%
PVC	76.968,75	75,32%
Total	102.191,67	100,00%

Fonte: Extraído do mapa cadastral da SABESP.

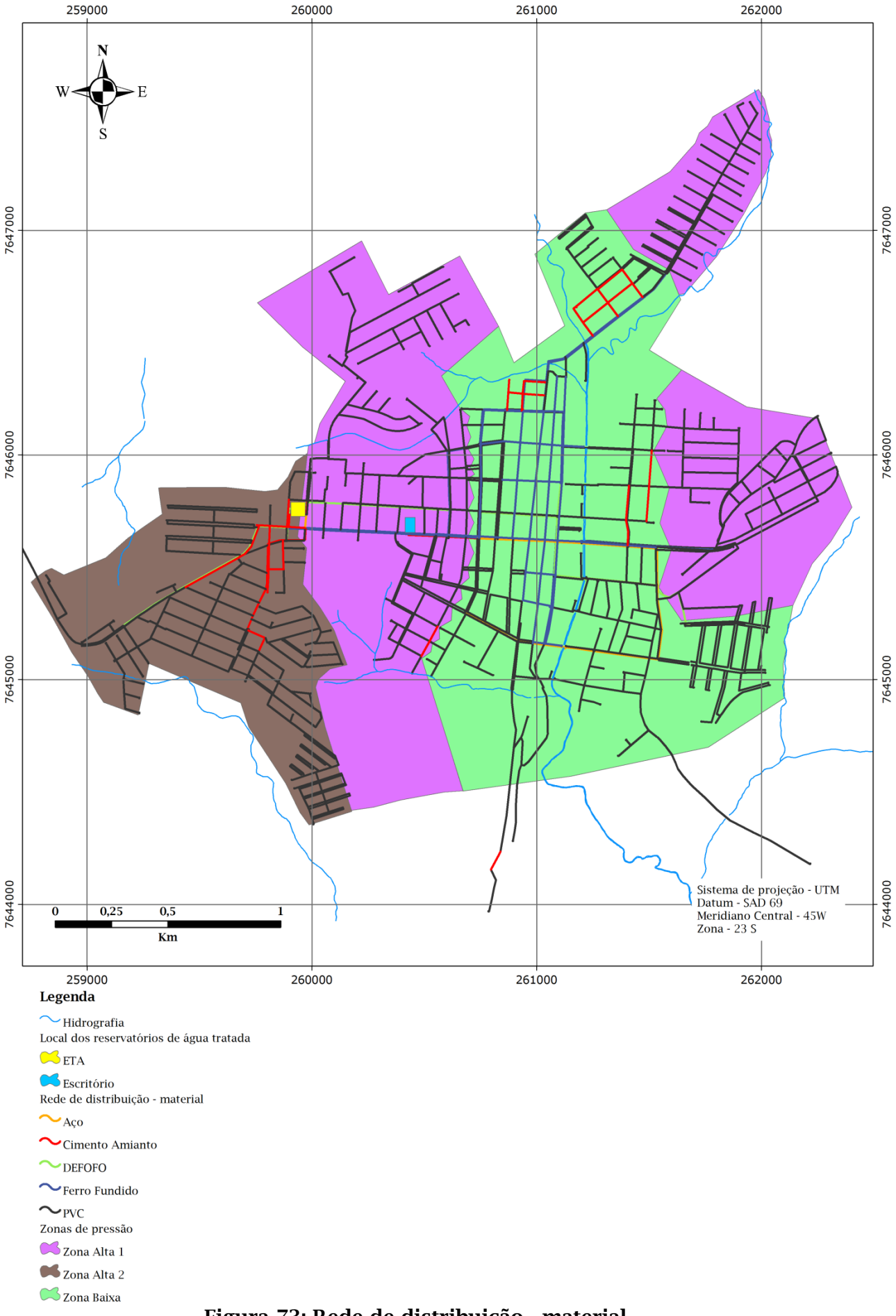


Figura 73: Rede de distribuição - material.
Fonte: Mapa cadastral SABESP.

O Quadro 62 apresenta a rede de distribuição por diâmetro das tubulações. Nota-se que a grande maioria da rede (76,07%) é composta por tubulações com diâmetro de 50 mm.

Quadro 62: Rede de distribuição - diâmetro.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Porcentagem (%)
50	77.735,53	76,07%
75	3.502,62	3,43%
100	8.538,96	8,36%
150	10.717,18	10,49%
200	97,94	0,10%
250	1.599,44	1,57%
Total	102.191,67	100,00%

Fonte: Mapa cadastral SABESP.

Segundo informações da SABESP, há em média 60 vazamentos por ano na rede.

6.12.6.1. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Em Cajuru, a Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pela vigilância da qualidade da água no município e está situada à Rua Capitão José Ferreira Diniz, 473, telefone (016) 3667-9947.

A SABESP controla a qualidade da água em todo o sistema de abastecimento, desde o manancial, até os cavaletes dos imóveis, por meio de coletas sistemáticas de amostras e realização de ensaios laboratoriais, em atendimento à Portaria 2914/11, do Ministério da Saúde. Para isso possui laboratórios de controle sanitário (Figura 74), certificados pela ISSO 9.001 ou acreditados pela ISO 17.025[27].

[27] Disponível em: http://www.sabesp.com.br/calandraweb/toq/2012/Cajuru.pdf. Acesso em 28/07/2014.



Figura 74: Vista interna do laboratório e seus equipamentos para análises físico-químicas.
Fonte: ARSESP, nov./13.

A figura a seguir apresenta a quantidade de ensaios para o controle de qualidade da água distribuída de Cajuru. Nota-se que não há desconformidade. No relatório de qualidade água referente ao ano de 2012[28] (mais atual disponibilizado pela SABESP) também não há desconformidades.

Deste modo, conclui-se a boa qualidade da água distribuída à população de Cajuru.

[28] Disponível em: http://www.sabesp.com.br/calandraweb/toq/2012/Cajuru.pdf. Acesso em 28/02/2014.

Figura 75: Quantidade de ensaios para o controle de qualidade da água distribuída - 2014.

Período 2014	Municípios	Sistemas de Abastecimento	Turbidez			Cor Aparente			Cloro Residual Livre			Coliforme Total			E.Coli
			Exigido	Realizado	Em Conformidade	Exigido	Realizado	Em Conformidade	Exigido	Realizado	Em Conformidade	Exigido	Realizado	Em Conformidade	Em Conformidade
JAN	CAJURU	CAJURU	40	44	44	10	12	12	40	44	44	40	44	44	44
FEV	CAJURU	CAJURU	40	44	44	10	12	12	40	44	44	40	44	44	44
MAR	CAJURU	CAJURU	40	44	44	10	12	12	40	44	44	40	44	44	44
ABR	CAJURU	CAJURU	40	44	44	10	12	12	40	44	44	40	44	44	44

Fonte: http://site.sabesp.com.br/contents/files/relatorios_qualidade_agua/Inf_Qualidade_quant_abr2014.pdf. Acesso em 28/07/2014.

Figura 76: Parâmetros, padrões e significado dos parâmetros.

Parâmetros	Padrões	Significado dos Parâmetros
Cor	Máximo 15 U.C.	Característica que mede o grau de coloração da água
Turbidez	Máximo 5 N.T.U.	Característica que reflete o grau de transparência da água
Cloro	Mínimo 0,2 mg/L Máximo 5,0 mg/L	Indica a quantidade de cloro, na rede de distribuição, adicionado no processo de desinfecção da água
Coliformes Totais	Ausência em 95% das amostras	Indicam presença de bactérias que não são necessariamente prejudiciais à saúde
E. Coli	Ausência em 100% das amostras	Indicam a possibilidade de presença de organismos causadores de doenças. Sua análise só é realizada quando constatada a presença de Coliformes Totais

Fonte: http://www.sabesp.com.br/calandraweb/toq/2012/Cajuru.pdf. Acesso em 28/07/2014.

6.12.7. SISTEMAS DE MACRO E MICRO MEDIÇÃO

O sistema de abastecimento de água conta com dois macromedidores, conforme verificado na Figura 45, página 160. Estes macromedidores estão localizados na entrada da ETA (macromedidor eletromagnético (Figura 67, página 180) e saída dos reservatórios de 900 m³, também localizados na ETA (Figura 77).

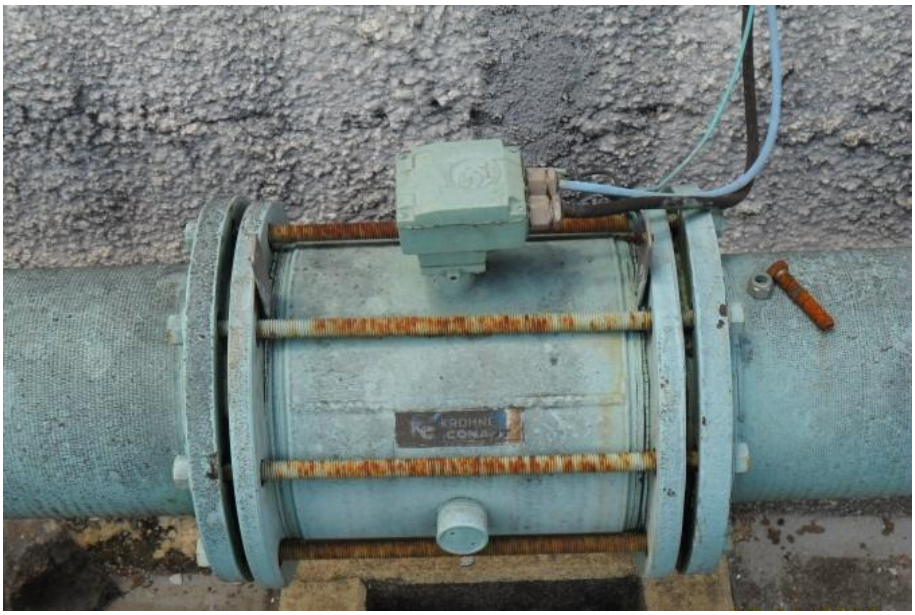


Figura 77: Macromedidor de água tratada.
Fonte: ARSESP, nov./13.

Todas as ligações de água de Cajuru são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedição é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada a idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela SABESP até 2005 (SABESP, 2009).

Quanto à hidrometria, a situação da cidade de Cajuru é muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação dos aparelhos é bom. A SABESP mantém, já há muitos anos um programa permanente de substituição de hidrômetros, em que de 3% a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedição e, dada a importância do controle de perdas em Cajuru, deve ter continuidade (SABESP, 2009).

6.13. AVALIAÇÃO DAS UNIDADES E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.13.1. CAPTAÇÃO

Os principais pontos frágeis referentes à captação são:

- Assoreamento da barragem: devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento;
- Vazão outorgada de 184,75 m³/h, não suficiente para atender à demanda atual de 200 m³/h;
- A área da captação está sujeita ao trânsito de rebanhos e entrada de animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada;
- Não há macromedidor na captação.

6.13.2. ADUÇÃO

6.13.2.1. ÁGUA BRUTA

A adutora, que atende a atual demanda, se apresenta em bom estado de conservação, não havendo projetos de ampliação ou reforma desta.

6.13.2.2. ÁGUA TRATADA

É aduzido 2.538,00 m³/dia (15 horas de funcionamento por dia); sendo o consumo calculado nas zonas alta 1 e 2 de 3.173,71 m³/dia (conforme o Quadro 59, página 175), o ideal seria o funcionamento da adutora de água tratada 01 (AAT01) em aproximadamente 19 h/dia.

As adutoras AAT02 e AAT03 atendem plenamente à demanda, pois o consumo na zona baixa, conforme o Quadro 59, página 175, é de 1.618,81 m³/dia, o que corresponde a 18,74 L/s.

6.13.3. ELEVAÇÃO

6.13.3.1. ÁGUA BRUTA

O sistema não conta com estação elevatória de água bruta (EEAB).

Para a captação alternativa conta-se com bomba de recalque acoplada a motor estacionário, que não apresenta problemas.

6.13.3.2. ÁGUA TRATADA

Segundo dados da ARSESP, em novembro de 2013, a EEAT apresentava os seguintes problemas:

- Tampa do poço de sucção com aberturas que possibilitam exposição a fontes de contaminação;
- Caixa de ligações elétricas do motor expostas, sem proteção;
- Instalação de sistema precário de reforço de recalque de água para o poço de sucção da estação elevatória de água tratada a partir dos reservatórios semi-enterrados.
- Dependência de energia elétrica para abastecimento das zonas alta 1 e 2;

6.13.4. TRATAMENTO

Com relação ao tratamento da água têm-se os seguintes pontos frágeis:

- Verificando o *site*[29] de processos da CETESB não se encontrou a licença (prévia, instalação ou operação) da ETA de Cajuru;
- Não foi verificado na ETA a existência de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 "Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência", da CETESB;
- Não foi verificado comprometimento na estrutura do floculador, mas há chicanas em madeira quebradas;
- De acordo com a literatura (AZEVEDO NETTO, 1966), o limite de tempo de detenção nos decantadores é de 1:30 h a 3:00 h, sendo o limite ideal de 2:00h a 2:30h. O tempo de detenção calculado para as vazões média e máxima de tratamento é superior ao recomendado em literatura;
- Não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA;

[29] http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado.asp. Acesso em: 13/08/2014.

- Não há recuperação da água de lavagem dos filtros.

6.13.5. RESERVAÇÃO

De acordo com os cálculos efetuados, nota-se que não há déficit de reservação de água tratada. Conforme informações da SABESP, os reservatórios RSO1 e RSO2 serão desativados, devidos à idade avançada e vazamentos, sendo construído na ETA um único reservatório de 1.500m³, que segundo os cálculos apresentados também supre a necessidade, não apresentando déficit.

Aponta-se como problema nos reservatórios semi-enterrados, que reservam água tratada para abastecimento, a inexistência de laje de cobertura e proteção precária com sombrites permitindo a exposição a fontes de contaminação.

6.13.6. DISTRIBUIÇÃO

Como pontos frágeis do sistema de distribuição podem-se citar:

- O sistema de abastecimento de água atende a 99,90% da população da área urbana de Cajuru. Dentre os motivos da não interligação a 100% pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras;
- A rede ainda apresenta tubulações de cimento amianto (4,89%) e ferro fundido (13,55%).

6.13.7. SISTEMAS DE MACRO E MICRO MEDIÇÃO

Como pontos frágeis dos sistemas de macro e micromedição podem-se citar o seguinte:

- Não há macromedidor na captação, portanto não há medição de captação de água bruta;
- Não há total padronização dos cavaletes, o que pode comprometer a micromedição - há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela SABESP até 2005 (SABESP, 2009).

6.14. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES ATENDIDAS COM A DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE ABRANGIDAS PELOS SISTEMAS

O sistema de abastecimento de água abrange toda a área urbana de Cajuru, que está dividida em zonas: zonas alta 1 e 2 e zona baixa, conforme pode ser verificado na Figura 78.

As zonas alta 1 e 2 são abastecidas pelos reservatórios localizados na ETA (RSO1 (900m³) - RSO2 (900m³) - TO1 (170 m³ - não é utilizado como reservação)); já a zona baixa é abastecida pelos reservatórios localizados na área do escritório da SABESP (RA1 (300m³) - RA2 (300m³) e RA3 (400m³)).

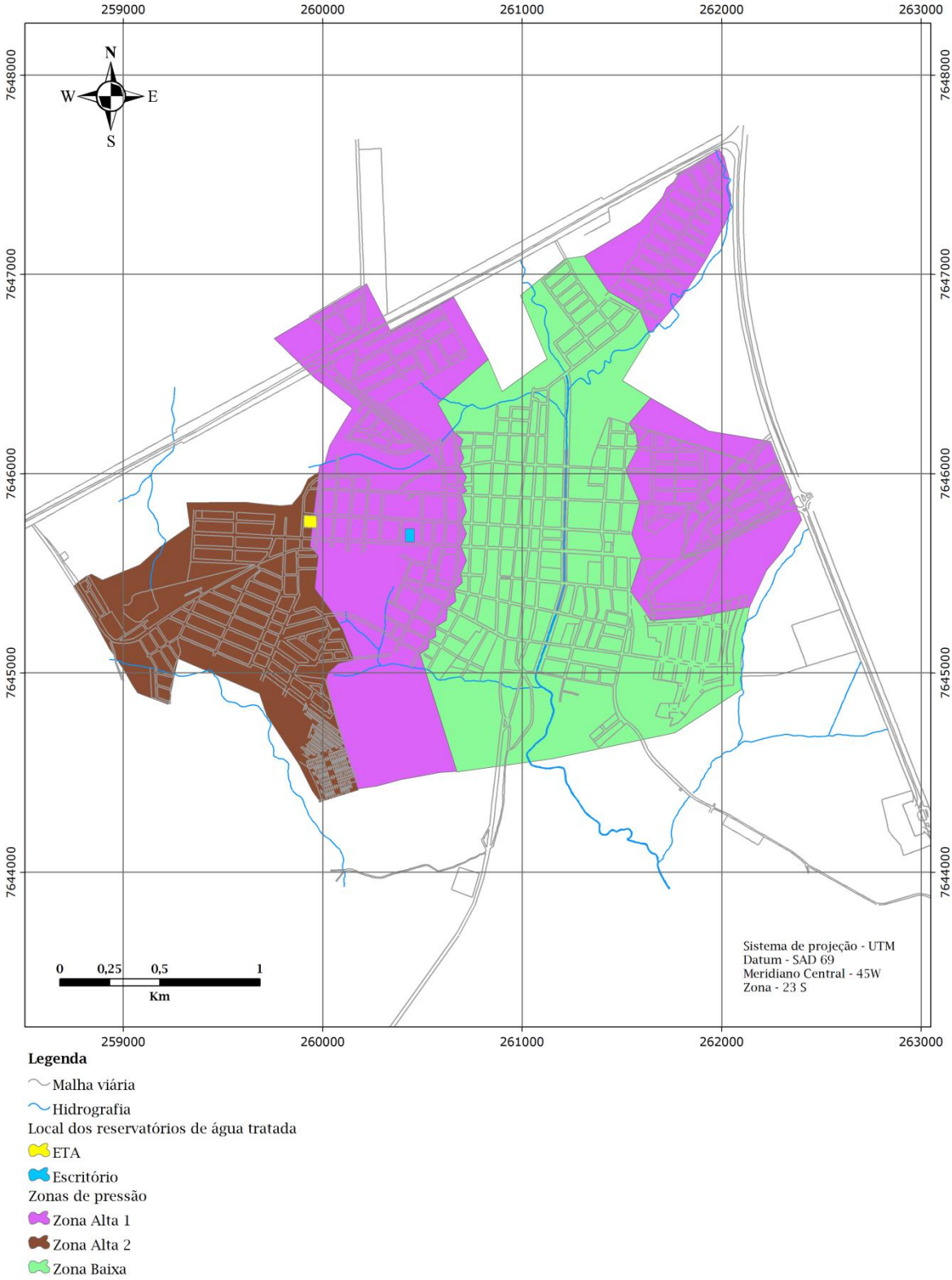


Figura 78: Zonas de pressão.
Fonte: SABESP.

6.15. PRINCIPAIS PROBLEMAS E DIFICULDADES

Os principais problemas e dificuldades apresentados no abastecimento de água de Cajuru são:

- Assoreamento da barragem: devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento;
- Vazão outorgada de 184,75 m³/h, não suficiente para atender à demanda atual de 200 m³/h;
- A área da captação está sujeita ao trânsito de rebanhos e entrada de animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada;
- Não há macromedidor na captação.
- É aduzido 2.538,00 m³/dia (15 horas de funcionamento por dia); sendo o consumo calculado nas zonas alta 1 e 2 de 3.173,71 m³/dia (conforme o Quadro 59, página 175), o ideal seria o funcionamento da adutora de água tratada 01 (AAT01) em aproximadamente 19 h/dia.
- Tampa do poço de sucção com aberturas que possibilitam exposição a fontes de contaminação;
- Caixa de ligações elétricas do motor expostas, sem proteção;
- Instalação de sistema precário de reforço de recalque de água para o poço de sucção da estação elevatória de água tratada a partir dos reservatórios semi-enterrados.
- Dependência de energia elétrica para abastecimento das zonas alta 1 e 2;
- Verificando o *site*[30] de processos da CETESB não se encontrou a licença (prévia, instalação ou operação) da ETA de Cajuru;
- Não foi verificado na ETA a existência de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 "Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência", da CETESB;

[30] http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado.asp. Acesso em: 13/08/2014.

- Não foi verificado comprometimento na estrutura do floculador, mas há chicanas em madeira quebradas;
- De acordo com a literatura (AZEVEDO NETTO, 1966), o limite de tempo de detenção nos decantadores é de 1:30 h a 3:00 h, sendo o limite ideal de 2:00h a 2:30h. O tempo de detenção calculado para as vazões média e máxima de tratamento é superior ao recomendado em literatura;
- Não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA;
- Não há recuperação da água de lavagem dos filtros;
- Conforme informações da SABESP, os reservatórios RSO1 e RSO2 serão desativados, devidos à idade avançada e vazamentos, sendo construído na ETA um único reservatório de 1.500m³, que segundo os cálculos apresentados também supre a necessidade, não apresentando déficit;
- Aponta-se como problema nos reservatórios semi-enterrados, que reservam água tratada para abastecimento, a inexistência de laje de cobertura e proteção precária com sombrites permitindo a exposição a fontes de contaminação;
- O sistema de abastecimento de água atende a 99,90% da população da área urbana de Cajuru. Dentre os motivos da não interligação a 100% pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras;
- A rede ainda apresenta tubulações de cimento amianto (4,89%) e ferro fundido (13,55%).
- Não há macromedidor na captação, portanto não há medição de captação de água bruta;
- Não há total padronização dos cavaletes, o que pode comprometer a micromedição - há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela SABESP até 2005 (SABESP, 2009).

6.16. ANÁLISE DAS CONSTANTES ALTERAÇÕES NOS CRITÉRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A CAPACIDADE DA INFRAESTRUTURA INSTALADA

O município de Cajuru dispõe de Plano Diretor Participativo (Lei Complementar nº. 25, de 28 de dezembro de 2006) no qual são indicadas as principais diretrizes que disciplinam o uso e ocupação do solo. Desta forma, desde que as mesmas sejam obedecidas não deverão ocorrer maiores dificuldades com relação à capacidade da infraestrutura instalada.

6.17. OUTORGA DA ÁGUA – POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) constituem-se em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle.

Se uma pessoa quiser fazer uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas, terá que solicitar uma autorização, concessão ou licença (Outorga) ao Poder Público. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos, etc.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

Constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente.

No Estado de São Paulo cabe ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91.

Em pesquisa ao *site*[31] do DAEE, em 23 de julho de 2014, a situação de outorgas do município de Cajuru, no total de 119 processos (já excluídos processos inconsistentes, como por exemplo, os que possuem coordenadas iguais a zero), era a apresentada no quadro a seguir.

[31] http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html

Quadro 63: Relatório de outorgas - Cajuru (Meridiano central 45).

Quant	Código Rio/Poço	DistFoz(Km)	Nome do Rio/Aquífero	Autos	Usuário	FinalidUso	Uso	SitAdmin	Vazão(m3/h)	Hora/Dia	Dia/Mês	Mês/Ano	UTM - Norte (m)	UTM - Leste (m)
1	1010073202	12.10	VERMELHO,RIB	9307135	PUBLICO	Abastecimento público	Captação superficial	PORTARIA	184.75	24	30	0	7649040	267660
2	1010073202031	0.30	SNA1 SANTA MARIA,COR	9302004	PECUARISTA	Dessedentação	Captação superficial	PORTARIA	1.00	6	30	0	7654200	267550
3	1010073204	4.90	CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Drenagem	Canalização	PORTARIA	0.00	0	0	0	7645750	261250
4	1010073204	5.98	CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Drenagem	Canalização	IMPL AUTORIZADA	0.00	0	0	0	7646420	261320
5	101007320401	0.28	SNA1 CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Drenagem	Canalização	PORTARIA	0.00	0	0	0	7646350	261000
6	101007320401	0.48	SNA1 CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Drenagem	Canalização	PORTARIA	0.00	0	0	0	7646300	260850
7	101007320402	0.07	SNA1 CAJURU,COR/(ZACHARIAS,COR)	9301459	PUBLICO	Drenagem	Canalização	IMPL AUTORIZADA	0.00	0	0	0	7646490	261230
8	1010073204	1.10	CAJURU,COR	9306254	LOTEADOR	Desassoreamento	Desassoreamento	SERV AUTORIZADO	0.00	0	0	0	7645290	262160
9	1010073204	3.00	CAJURU,COR	9307135	PUBLICO	Efluente público	Lançamento superficial	PORTARIA	145.80	24	30	0	7644020	261710
10		0.00		9304583	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7660260	263510
11		0.00		9304583	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7658110	263960
12	1010073202	12.10	VERMELHO,RIB	9307135	PUBLICO	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7649040	267660
13	1010073313	1.00	SNA1 ARARAQUARA,R	9302754	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7659780	263600
14	101007331301	0.25	SNA2 ARARAQUARA,R	9302754	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7659830	263220
15	101007331301	0.30	SNA2 ARARAQUARA,R	9302754	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7659770	263210
16	10100749	0.20	CACHOEIRA,COR DA/LAMBARI,COR	9304946	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7643300	258090
17	10100749	0.40	CACHOEIRA,COR DA/LAMBARI,COR	9304946	US.RURAL	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7643430	258090
18	1010074905	1.80	SNA1 LAMBARI,COR	9307548	US.URBANO	Elevação de nível	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7642740	259680
19	10100732	20.90	CUBATAO,R	9305281	PCH	Geração de energia	Barramento	IMPL AUTORIZADA	0.00	0	0	0	7641370	263440
20	10100732	20.90	CUBATAO,R	9305281	PCH	Geração de energia	Captação superficial	IMPL AUTORIZADA	9,900.00	24	30	0	7641340	263430
21	10100732	20.77	CUBATAO,R	9305281	PCH	Geração de energia	Lançamento superficial	IMPL AUTORIZADA	2,988.00	24	30	0	7641370	263320
22	1220004	0.00	FORMACAO PIRAMBOIA	9300449	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação subterrânea	PORTARIA	6.00	12	0	0	7647650	264050
23	10100732	19.40	CUBATAO,R	9300804	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	129.50	24	0	0	7641850	262100
24	1010073208	0.55	SNA1 CUBATAO,R	9303963	US.RURAL	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	7.57	24	30	0	7641560	260250
25	10100733	16.25	ARARAQUARA,R	9300577	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	2.30	24	30	0	7653800	251350
26	1010073305	7.00	ONCA,COR DA	9300545	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	6.00	24	0	0	7649070	255150
27	1010073305	10.40	ONCA,COR DA	9300523	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	70.00	24	30	0	7647550	256650
28	1010073305	11.00	ONCA,COR DA	9300759	US.RURAL	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	3.00	24	0	0	7647650	257800
29	10100733050 11	0.60	SNA2 ONCA,COR DA	9300546	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	2.40	24	0	0	7646050	257250
30	10100733050 31	0.90	SNA1 BERNARDES,COR DOS	9302366	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	16.41	24	30	0	7647580	259180

Quant	Código Rio/Poço	DistFoz(Km)	Nome do Rio/Aquífero	Autos	Usuário	FinalidUso	Uso	SitAdmin	Vazão(m3/h)	Hora/Dia	Dia/Mês	Mês/Ano	UTM - Norte (m)	UTM - Leste (m)
31	1010074903	2.20	SNA1 LAMBARI,COR	9305334	US.RURAL	Hidroagrícola	Captação superficial	CADASTRADO DAEE	5.00	1	0	0	7641770	258630
32	10100786	3.50	BOSQUE,COR DO	9301480	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	10.00	24	30	0	7644490	253820
33	1010078602	0.15	SNA1 BOSQUE,COR DO	9301480	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Captação superficial	PORTARIA	1.00	24	30	0	7644390	254070
34	10100732	19.20	CUBATAO,R	9300804	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	126.00	24	0	0	7641740	262000
35	1010073208	0.24	SNA1 CUBATAO,R	9303963	US.RURAL	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	7.57	24	30	0	7641350	260460
36	1010073305	6.49	ONCA,COR DA	9300545	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	1.50	24	0	0	7649500	254900
37	1010073305	6.57	ONCA,COR DA	9300545	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	1.50	24	0	0	7649450	254950
38	1010073305	6.65	ONCA,COR DA	9300545	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	3.00	24	0	0	7649400	255000
39	1010073305	9.50	ONCA,COR DA	9300759	US.RURAL	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	3.00	24	0	0	7647250	256500
40	1010073305	9.70	ONCA,COR DA	9300523	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	70.00	24	30	0	7647100	256250
41	10100733050 11	0.50	SNA2 ONCA,COR DA	9300546	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	2.40	24	0	0	7646150	257200
42	101007330503	1.10	BERNARDES,COR DOS	9302366	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	16.41	24	30	0	7646770	258550
43	1010073309	0.12	SNA1 ARARAQUARA,R	9300577	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	6.80	24	30	0	7654200	251600
44	1010074903	2.20	SNA1 LAMBARI,COR	9305334	US.RURAL	Hidroagrícola	Lançamento superficial	CADASTRADO DAEE	5.00	1	0	0	7641790	258600
45	10100786	3.45	BOSQUE,COR DO	9301480	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	10.00	24	30	0	7644530	253790
46	10100786	3.53	BOSQUE,COR DO	9301480	AQUICULTOR	Hidroagrícola	Lançamento superficial	PORTARIA	1.00	24	30	0	7644470	253900
47	1010073303	0.50	PRATA, RIB DA	9300080	INDUSTRIAL	Hidroagrícola	Travessia	PORTARIA	0.00	0	0	0	7653650	242900
48	1010073202	9.70	VERMELHO,RIB	9301790	IRRIGANTE	Irrigação	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7648080	265940
49	1220033	0.00	FREATICO	9307536	US.RURAL	Irrigação	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	2.50	1	30	0	7647350	257040
50		0.00		9307024	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7648730	262560
51		0.00		9307024	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7648800	262410
52	1010073202	9.67	VERMELHO,RIB	9301790	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	69.64	6	30	0	7648070	265970
53	101007320204	5.50	MONJOLINHO,CO DO/FURTADO,COR DO	9303954	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	15.00	14	20	0	7645960	268120
54	1010073209	1.73	SAO JOAO OU DA MOCOQUINHA,COR	9304273	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	51.75	18	20	0	7641500	268130
55	101007330302	0.60	SNA1 PRATA,RIB DA	9304418	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	2.20	10	30	0	7656690	246290
56	10100733050 21	2.28	SNA1 BOCAINA,COR DA	9301048	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	8.00	10	30	0	7650160	258190
57	101007330504	0.95	SNA1 ONCA,COR DA	9304115	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	10.53	24	20	0	7649500	255990
58	1010073312	2.12	ESTIVA,COR DA	9304418	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	22.65	10	30	0	7656020	251620

Quant	Código Rio/Poço	DistFoz(Km)	Nome do Rio/Aquífero	Autos	Usuário	FinalidUso	Uso	SitAdmin	Vazão(m3/h)	Hora/Dia	Dia/Mês	Mês/Ano	UTM - Norte (m)	UTM - Leste (m)
59	1010074103	3.20	SNA1 BOIADA,RIB DA	9303326	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	28.80	21	15	0	7635560	269630
60	1010074104011	0.05	SNA2 SANT'ANINHA,COR	9307201	LOTEADOR	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	1.02	20	30	0	7637400	265840
61	1010078603	0.20	SNA1 BOSQUE,COR DO	9304671	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	1.00	12	30	0	7643890	254510
62	1010079501	1.20	SNA1 CAMPINHO,COR DO	9301818	IRRIGANTE	Irrigação	Captação superficial	PORTARIA	4.60	21	20	0	7632200	259300
63	1010073202031	0.00	SNA1 SANTA MARIA,COR	9302855	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7653960	267600
64	1010073208	1.10	SNA1 CUBATAO,R	9303097	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7641600	260450
65	10100760	5.40	DIVISA,COR DA	9303053	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7633650	261740
66	10100760	6.25	DIVISA,COR DA	9303053	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7634500	262070
67	1010076001	0.55	SNA1 DIVISA,COR DA	9303053	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7635200	262270
68	10100786	3.55	BOSQUE,COR DO	9301480	AQUICULTOR	Lazer / Paisagismo	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7644450	253850
69	1010073209	2.25	SAO JOAO OU DA MOCOQUINHA,COR	9306604	SOLALT I	Lazer / Paisagismo	Captação em nascente	PORTARIA	1.80	24	30	0	7641840	268450
70	1010073202031	0.00	SNA1 SANTA MARIA,COR	9302855	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Captação superficial	PORTARIA	1.60	24	30	0	7653980	267580
71	1010073308	1.10	NHACUNDA,COR	9301180	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Captação superficial	PORTARIA	1.00	24	30	0	7652900	259350
72	101007320203	0.00	SANTA MARIA,COR	9302855	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Lançamento superficial	PORTARIA	1.60	24	30	0	7653870	267500
73	1010073209	2.40	SAO JOAO OU DA MOCOQUINHA,COR	9306604	SOLALT I	Lazer / Paisagismo	Lançamento superficial	PORTARIA	1.69	24	30	0	7641900	268160
74	1010073308	0.80	NHACUNDA,COR	9301180	US.RURAL	Lazer / Paisagismo	Lançamento superficial	PORTARIA	1.00	24	30	0	7653400	259500
75		0.00		9306227	PUBLICO	Passagem	Travessia aérea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7622290	380080
76		0.00		9306227	PUBLICO	Passagem	Travessia aérea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7608080	354070
77		0.00		9306227	PUBLICO	Passagem	Travessia aérea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7606290	336030
78		0.00		9306227	PUBLICO	Passagem	Travessia aérea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7631180	265410
79	1010073204	5.90	CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Passagem	Travessia aérea	PORTARIA	0.00	0	0	0	7646530	261480
80	101007320404	0.50	SNA1 CAJURU,COR	9306366	LOTEADOR	Passagem	Travessia aérea	PORTARIA	0.00	0	0	0	7644990	260770
81	1010073204	2.93	CAJURU,COR	9301459	PUBLICO	Passagem	Travessia intermediária	PORTARIA	0.00	0	0	0	7643880	261880
82	101007320404	0.50	SNA1 CAJURU,COR	9306366	LOTEADOR	Passagem duto	Travessia intermediária	PORTARIA	0.00	0	0	0	7644990	260770
83	101007320404	0.40	SNA1 CAJURU,COR	9306366	LOTEADOR	Passagem duto	Travessia subterrânea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7644980	260870
84	1010073305021	2.28	SNA1 BOCAINA,COR DA	9301048	IRRIGANTE	Regularização de vazão	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7650160	258190
85	1010073305021	2.29	SNA1 BOCAINA,COR DA	9301048	IRRIGANTE	Regularização de vazão	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7650200	258240
86	1010074103	3.20	SNA1 BOIADA,RIB DA	9303326	IRRIGANTE	Regularização de vazão	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7365560	269630

Quant	Código Rio/Poço	DistFoz(Km)	Nome do Rio/Aquífero	Autos	Usuário	FinalidUso	Uso	SitAdmin	Vazão(m3/h)	Hora/Dia	Dia/Mês	Mês/Ano	UTM - Norte (m)	UTM - Leste (m)
87	1010074103	3.90	SNA1 BOIADA,RIB DA	9303326	IRRIGANTE	Regularização de vazão	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7636310	269860
88	101007410401	3.70	SNA1 SANT'ANINHA,COR	9307201	LOTEADOR	Regularização de vazão	Barramento	PORTARIA	0.00	0	0	0	7637530	265510
89	1010073303	1.20	PRATA, RIB DA	9300080	INDUSTRIAL	Reserva para combate a incêndio	Captação superficial	PORTARIA	140.00	24	30	0	7654350	243000
90		0.00	FORMACAO ADAMANTINA	9302155	OUTROS	Sanitário	Captação subterrânea	LIC PERFURACAO	2.00	3	0	0	7658280	256290
91		0.00		9300940	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	LIC PERFURACAO	0.00	0	0	0	7646750	267050
92		0.00	INTRUSIVA BASICA	9300890	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	LIC PERFURACAO	0.00	0	0	0	7645950	263080
93	660003	0.00	FORMACAO BOTUCATU	28021	INDUSTRIAL	Sanitário	Captação subterrânea	LICENCA OPERACAO	6.00	20	0	0	7645300	261100
94	1020003	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9300577	AQUICULTOR	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	0.55	3	30	0	7654000	252100
95	1020005	0.00	FORMACAO PIRAMBOIA	9301048	IRRIGANTE	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	4.00	10	0	0	7650620	258160
96	1020012	0.00	FORMACAO BOTUCATU	9302817	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	0.50	1	30	0	7652650	254400
97	1020019	0.00	FREATICO	9304750	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	0.50	1	30	0	7648940	259930
98	1220007	0.00	FREATICO	9300523	AQUICULTOR	Sanitário	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	0.50	4	30	0	7647250	256750
99	1220009	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9302302	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7644520	262780
100	1220010	0.00	FORMACAO BOTUCATU	9302289	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	0.30	1	30	0	7644100	262150
101	1220012	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9303053	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	8.00	6	8	0	7635040	261950
102	1220015	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9303657	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	8.00	3	30	0	7644770	262660
103	1220016	0.00	FORMACAO BOTUCATU	9304350	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	9.00	2	24	0	7644710	259590
104	1220020	0.00	FREATICO	9303963	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	0.72	1	30	0	7641320	260370
105	1220025	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9304946	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	3.00	2	30	0	7645260	257260
106	1220032	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9307255	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	CADASTRADO DAEE	4.80	1	30	0	7646180	262900
107	1220032	0.00	DIABASIO	9307201	LOTEADOR	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	3.50	8	30	0	7637960	266100
108	1230022	0.00	FORMACAO PIRAMBOIA	9301442	IRRIGANTE	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	3.00	10	24	0	7647090	268150
109	1230030	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9305181	US.RURAL	Sanitário	Captação subterrânea	PORTARIA	5.00	1	30	0	7645940	268140
110		0.00		9304583	US.RURAL	Sanitário	Captação superficial	REQ INDEFERIDO	3.10	24	30	0	7659870	263660
111	101007331001	0.50	CILADA,COR DA	9303132	US.RURAL	Sanitário	Captação superficial	PORTARIA	4.00	1	30	0	7657100	258500
112		0.00		9304583	US.RURAL	Sanitário	Lançamento superficial	REQ INDEFERIDO	3.00	24	30	0	7660500	263400
113	101007331001	0.06	CILADA,COR DA	9303132	US.RURAL	Sanitário	Lançamento superficial	PORTARIA	2.00	1	30	0	7656700	258350

Quant	Código Rio/Poço	DistFoz(Km)	Nome do Rio/Aquífero	Autos	Usuário	FinalidUso	Uso	SitAdmin	Vazão(m3/h)	Hora/Dia	Dia/Mês	Mês/Ano	UTM - Norte (m)	UTM - Leste (m)
114	1220024	0.00	FORMACAO BOTUCATU	9305603	INDUSTRIAL	Sanitário / Industrial	Captação subterrânea	PORTARIA	8.00	12	25	0	7646690	260150
115	1020020	0.00	FORMACAO SERRA GERAL - BOTUCATU	9304342	SOLALT I	Solução alternativa para abastecimento privado	Captação subterrânea	PORTARIA	12.00	14	30	0	7648780	260520
116	1220018	0.00	FORMACAO SERRA GERAL - BOTUCATU	9304342	SOLALT I	Solução alternativa para abastecimento privado	Captação subterrânea	PORTARIA	3.50	14	30	0	7647840	260270
117		0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9306397	INDUSTRIAL	Solução alternativa para abastecimento privado / Industrial	Captação subterrânea	REQ INDEFERIDO	0.00	0	0	0	7645670	262610
118	1020023	0.00	FORMACAO BOTUCATU - PIRAMBOIA	9305684	INDUSTRIAL	Solução alternativa para abastecimento privado / Industrial	Captação subterrânea	PORTARIA	7.50	1	30	0	7650170	260920
119	1220019	0.00	FORMACAO SERRA GERAL	9304852	INDUSTRIAL	Solução alternativa para abastecimento privado / Industrial	Captação subterrânea	PORTARIA	16.00	2	30	0	7646630	264420

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.
Grafia idêntica ao original.

As figuras a seguir apresentam a localização das outorgas apresentadas no Quadro 63. Saliente-se que os pontos indicados nas figuras estão referenciados no Quadro 63 por "Quant".

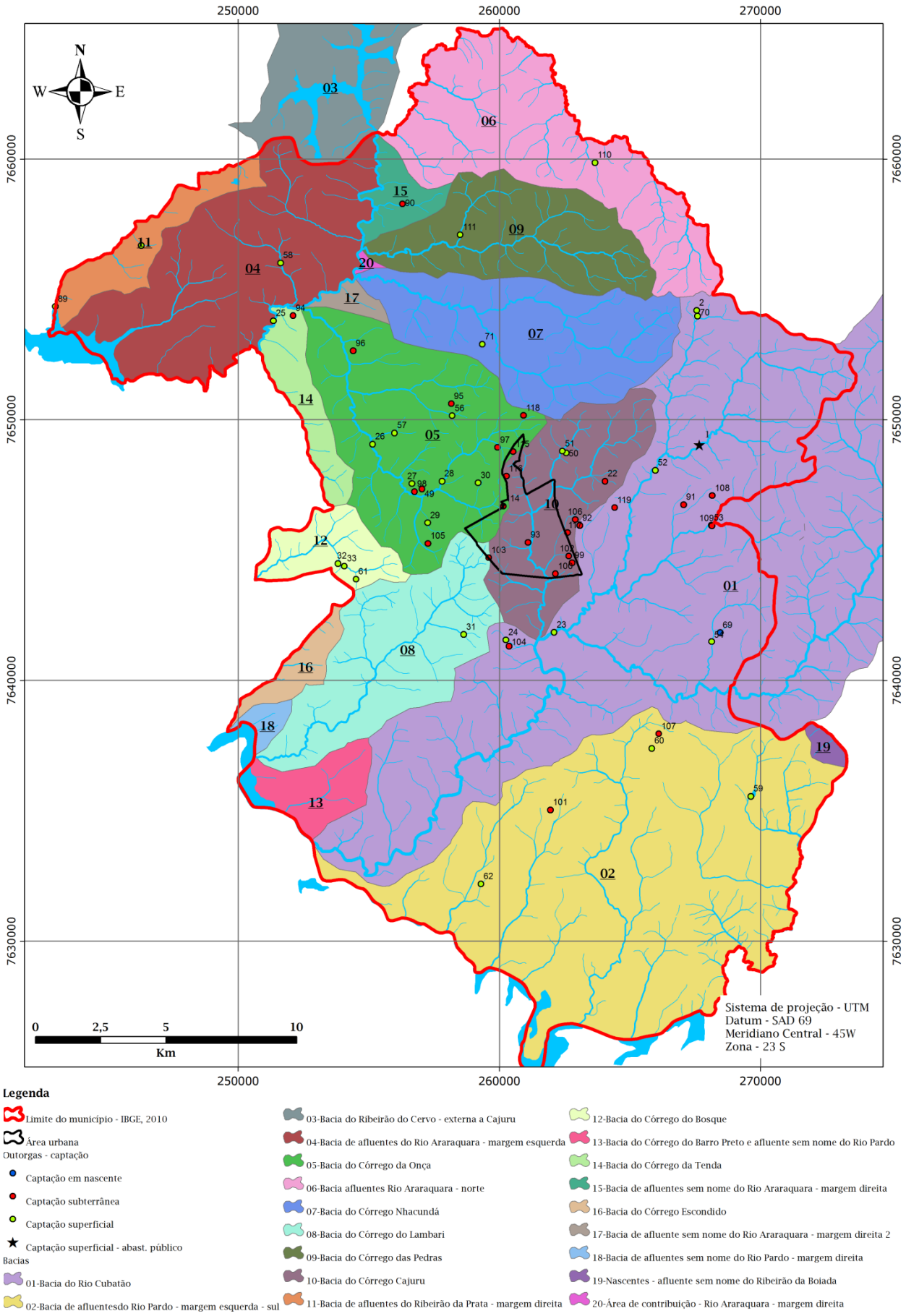


Figura 79: Outorgas - captação.

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.

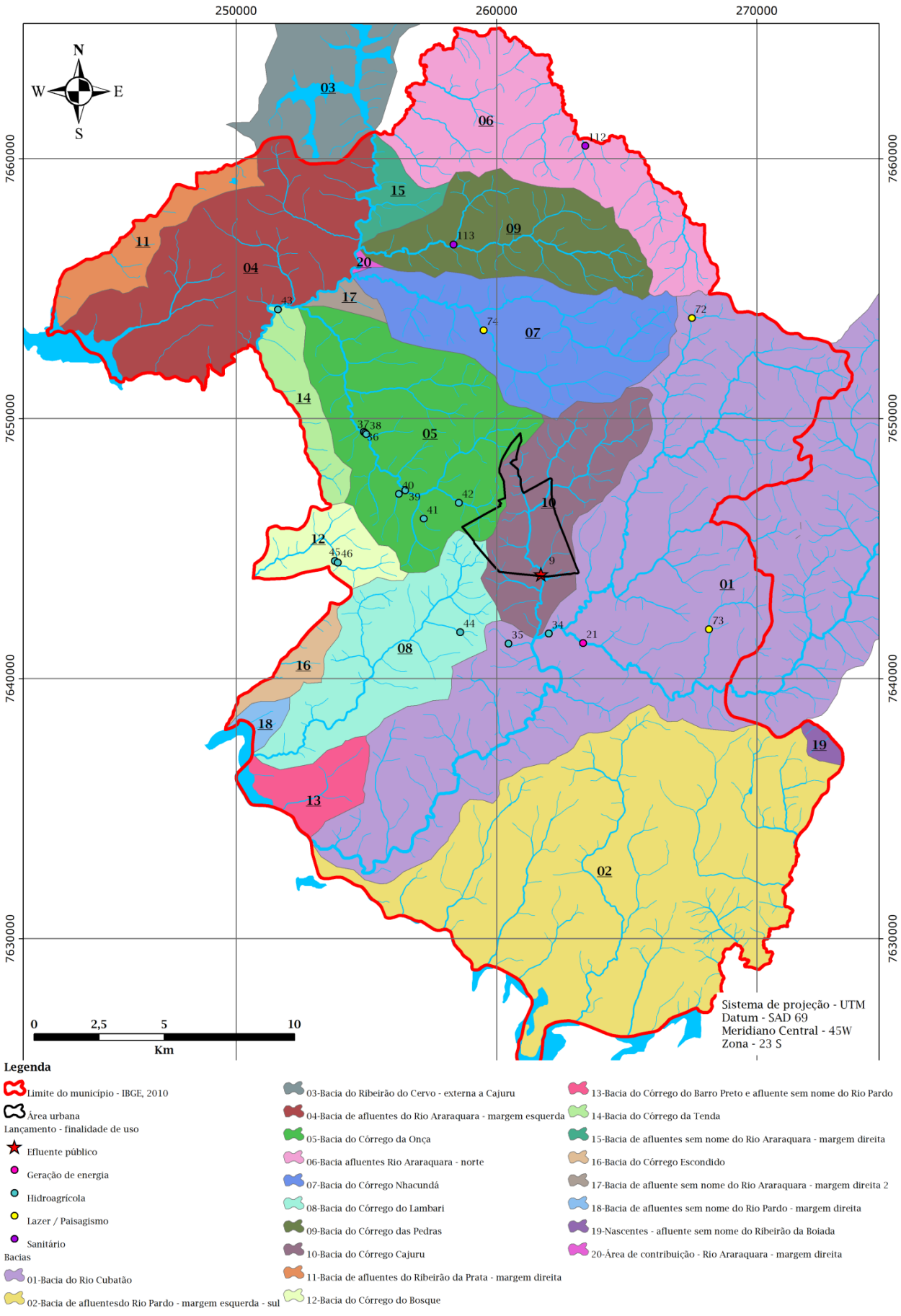


Figura 80: Outorgas - lançamento.

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.

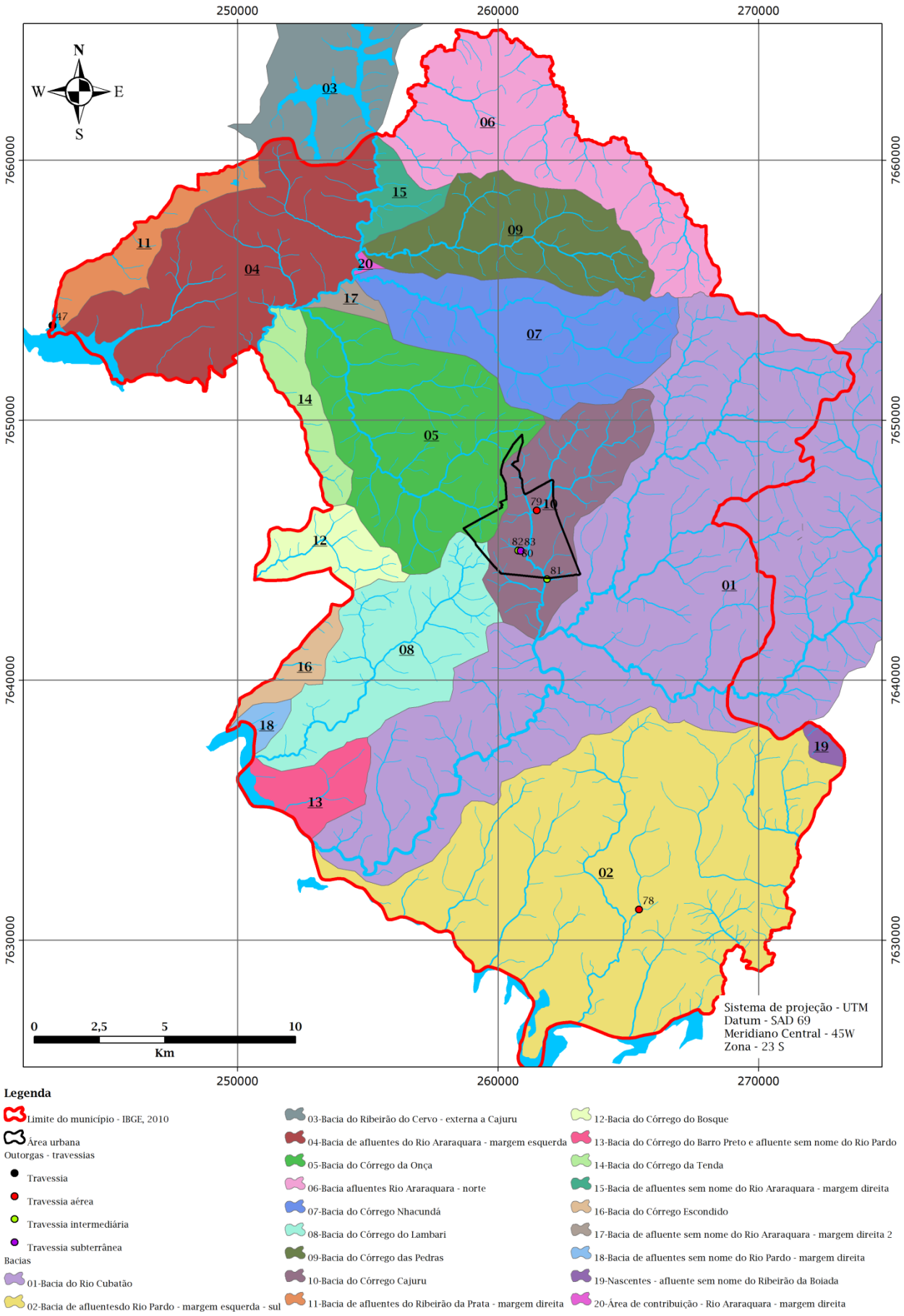


Figura 81: Outorgas - travessia.

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.

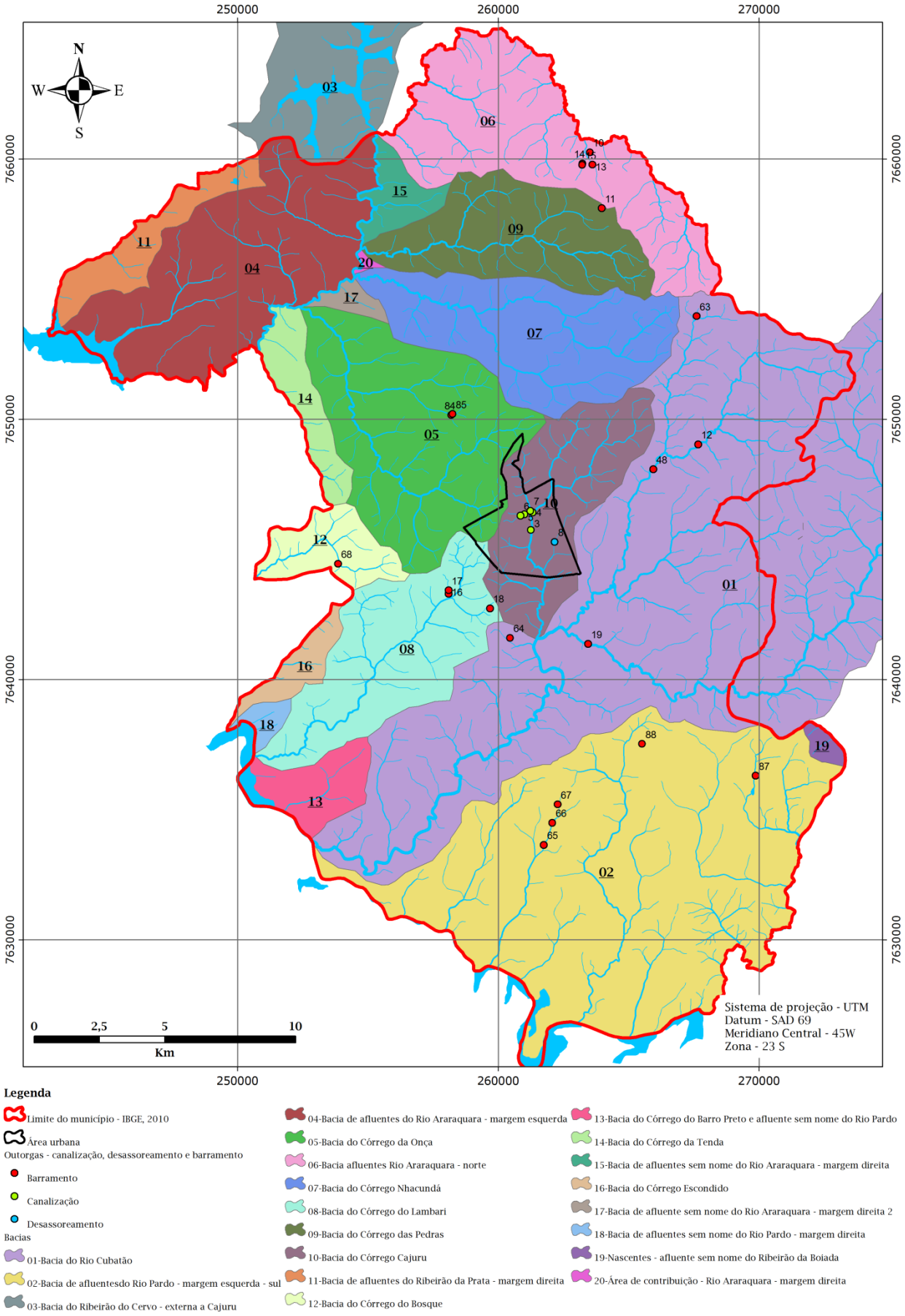


Figura 82: Outorgas - canalização, desassoreamento e barramento.
Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.

6.18. ESTUDO DO CONSUMO PER CAPITA

O quadro a seguir apresenta o volume de água consumido, população total atendida com abastecimento de água e o consumo per capita de água entre os anos de 2000 a 2010.

Quadro 64: Volume de água consumido (1.000 m³/ano), população total atendida com abastecimento de água (habitantes) e água consumida (L/dia.habitante).

Ano	Volume de água consumido (1.000 m³/ano)	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	Água consumida (L/hab.dia)
2000	1.020,00	18.403	152
2001	1.000,00	18.666	147
2002	1.060,50	19.911	146
2003	1.027,77	20.100	140
2004	1.009,73	19.876	139
2005	1.060,78	20.066	145
2006	1.083,19	20.417	145
2007	1.145,05	20.913	150
2008	1.125,41	21.182	146
2009	1.143,52	21.376	147
2010	1.261,60	20.963	165
2011	1.215,73	20.900	159
2012	1.262,38	21.169	163

Fonte: SNIS - Série Histórica.

A Figura 83 apresenta o consumo per capita de água entre os anos de 2000 a 2012 em Cajuru.

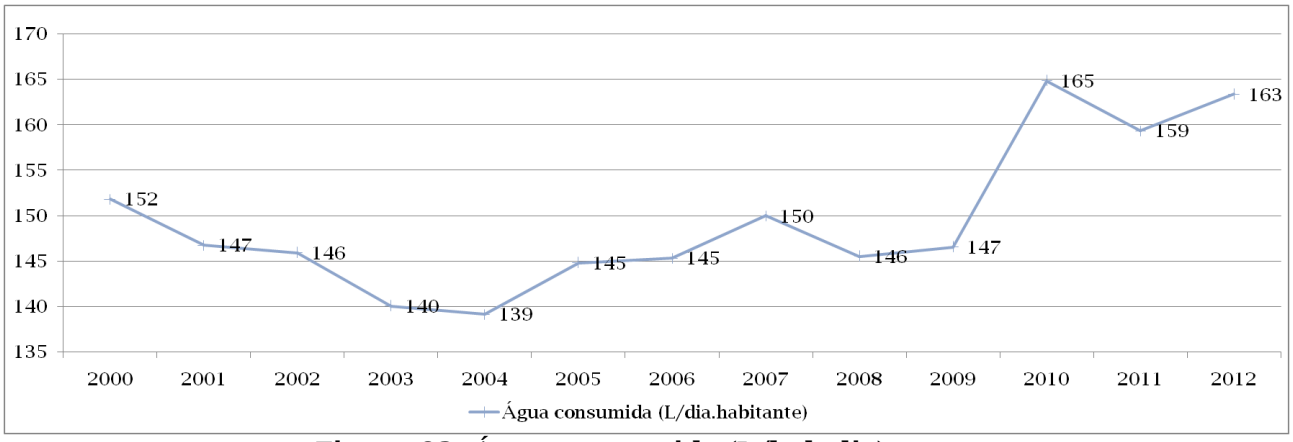


Figura 83: Água consumida (L/hab.dia).
Fonte: SNIS - Série Histórica.

6.19. ESTUDO DAS PERDAS NO SISTEMA

O quadro a seguir apresenta, para os anos de 2000 a 2012, o volume de água tratado na ETA e o volume de água micromedido, relacionado estes com a perda de água em percentual.

Quadro 65: Volume de água tratado, volume de água micromedido e a relação com a perda de água.

Ano de Referência	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	1.394,00	1.387,00	1.449,60	1.488,01	1.420,85	1.411,04	1.404,67	1.460,79	1.430,38	1.499,33	1.532,30	1.539,55	1.636,14
Volume de água micromedido (1.000 m³/ano)	1.020,00	1.000,00	1.060,50	1.027,80	1.009,73	1.060,78	1.083,19	1.145,05	1.125,41	1.143,52	1.261,60	1.215,73	1.262,38
Perda de água (%)	26,83%	27,90%	26,84%	30,93%	28,93%	24,82%	22,89%	21,61%	21,32%	23,73%	17,67%	21,03%	22,84%

Fonte: Série histórica do SNIS.

A figura a seguir ilustra a perda de água no sistema.

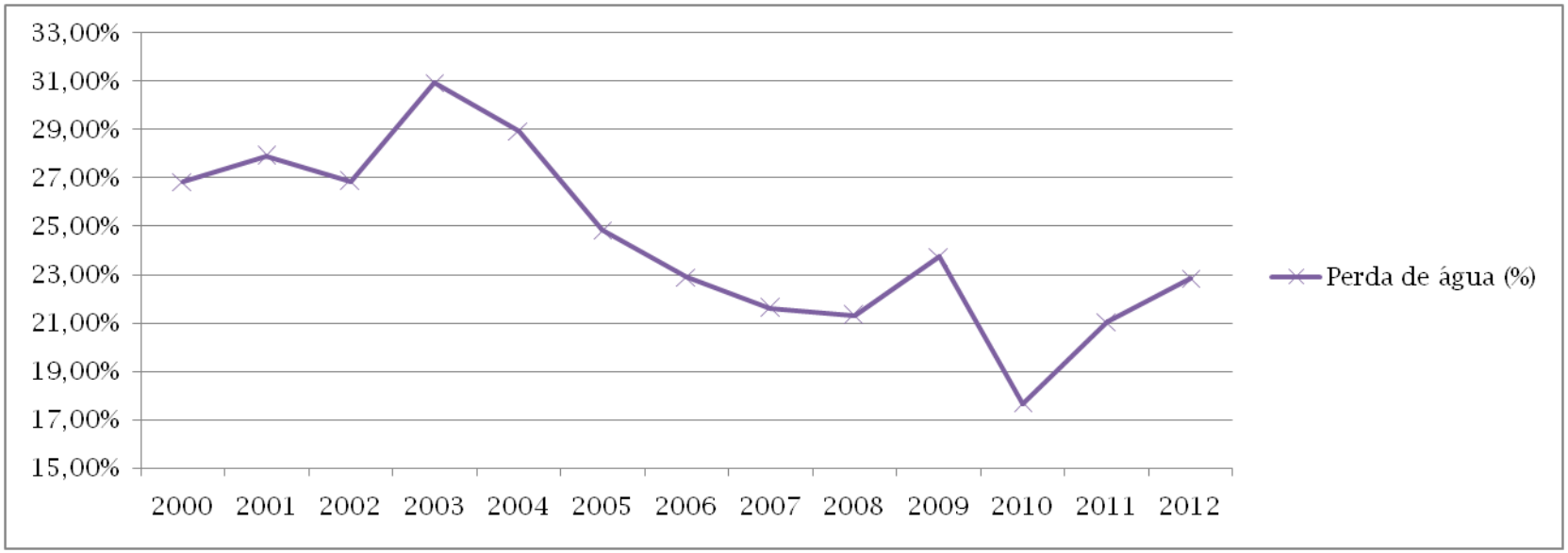


Figura 84: Perda de água.
Fonte: Série histórica do SNIS.

6.20. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS ELABORADOS E EM FASE DE EXECUÇÃO NO TERRITÓRIO MUNICIPAL

Com relação ao abastecimento de água de Cajuru os principais planos, programas e projetos elaborados e em fase de execução no território municipal são:

- Plano de Saneamento, abordando o abastecimento de água e esgotamento sanitário, desenvolvido pela SABESP, em 2009, para firmar o contrato de programa, firmado entre a SABESP e o município de Cajuru, em 06 de maio de 2010, com validade de 30 (trinta) anos;
- Plano de Saneamento de Cajuru, abordando os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, financiado pelo FEHIDRO - em elaboração;
- Projeto de substituição dos 2 reservatórios de 900 m³ de água tratada existentes na ETA, para construção de um único reservatório de 1.500m³.

6.21. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE

O arranjo institucional da SABESP está apresentado na Figura 85.

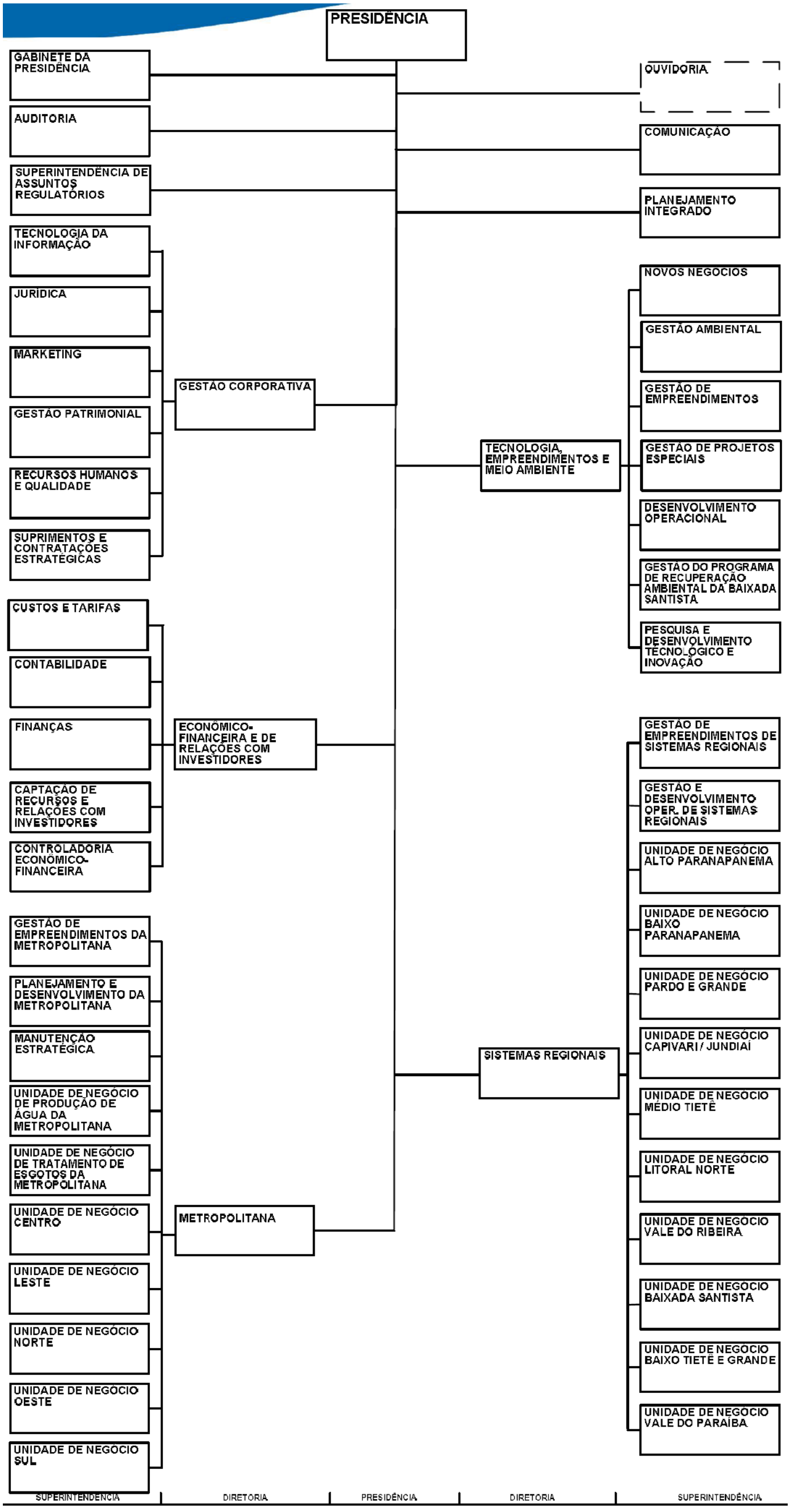


Figura 85: Organograma da SABESP.

Fonte: http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/A61BCDA6E78F9E7583257A8B006A19C2/$File/organograma.pdf. Acesso em: 07/08/2014.

Por meio de convênio de cooperação nº. 47/10, firmado, em 06 de maio de 2010, entre o Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Saneamento e Energia, e o município de Cajuru, visando à gestão associada dos serviços de saneamento básico, ficou delegado ao Estado as competências municipais de regulação, inclusive tarifária, e de fiscalização dos serviços, e autorizado a sua execução pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, por intermédio de contrato de programa. Este contrato de programa também foi firmado em 06 de maio de 2010 com validade de 30 (trinta) anos.

As competências de regulação, inclusive tarifária, e de fiscalização dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, delegadas ao Estado de São Paulo, são exercidas pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, nos termos da Lei Complementar Estadual nº. 1.025, de 7 de dezembro de 2007, e Decreto Estadual nº 52.455, de 7 de dezembro de 2007.

A fiscalização a ser exercida pela ARSESP abrange o acompanhamento das ações da SABESP nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários.

Com relação ao controle social, cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A SABESP não cobra pela água em si e sim pelos serviços de tratamento e distribuição da água, e pela coleta e tratamento dos esgotos.

A política de tarifas é regida pelo Decreto 41.446/96 que dispõe sobre o regulamento do sistema tarifário dos serviços prestados pela SABESP. Para a cobrança são levados em consideração diversos fatores como custos dos serviços, previsão para devedores, amortização das despesas, condições ambientais e climáticas, quantidade consumida, categorias e condição econômica do usuário. A intenção é associar a viabilidade econômica aos aspectos sociais dos serviços de saneamento.

O valor cobrado é sempre progressivo. Existe um consumo mínimo padrão de 10 m³ de água com um valor fixo. A partir daí, existem faixas de consumo variáveis.

A SABESP aplica a Tarifa Social; desde 1997, a Empresa beneficia pessoas carentes com a possibilidade de pagar de acordo com a renda, tamanho da moradia e consumo de energia elétrica.

A seguir (Quadro 66) estão apresentadas as tarifas para os serviços de abastecimento de água e/ou coleta de esgoto, para o município de Cajuru, a partir de 11 de Dezembro de 2013[32].

Quadro 66: Tarifas para os serviços de abastecimento de água e/ou coleta de esgoto, para o município de Cajuru, a partir de 11 de Dezembro de 2013

Categoria	Classes de consumo m³/mês	Tarifas de água - (em R$)	Tarifas de esgoto - (em R$)
Residencial / Comum	0 a 10	16,82 /mês	13,48 /mês
	11 a 20	2,35 /m³	1,86 /m³
	21 a 30	3,61 /m³	2,87 /m³
	31 a 50	3,61 /m³	2,87 /m³
	acima de 50	4,31 /m³	3,43 /m³
Residencial / Social	0 a 10	5,70 /mês	4,56 /mês
	11 a 20	0,89 /m³	0,71 /m³
	21 a 30	1,93 /m³	1,53 /m³
	31 a 50	2,74 /m³	2,21 /m³
	acima de 50	3,27 /m³	2,62 /m³
Comercial / Comum	0 a 10	33,78 /mês	27,01 /mês
	11 a 20	4,00 /m³	3,17 /m³
	21 a 30	6,45 /m³	5,16 /m³
	31 a 50	6,45 /m³	5,16 /m³
	acima de 50	7,58 /m³	6,05 /m³
Comercial / Assistencial	0 a 10	16,88 /mês	13,50 /mês
	11 a 20	2,01 /m³	1,59 /m³
	21 a 30	3,26 /m³	2,61 /m³
	31 a 50	3,26 /m³	2,61 /m³
	acima de 50	3,80 /m³	3,03 /m³
Industrial / Comum	0 a 10	33,78 /mês	27,01 /mês
	11 a 20	4,00 /m³	3,17 /m³
	21 a 30	6,45 /m³	5,16 /m³
	31 a 50	6,45 /m³	5,16 /m³
	acima de 50	7,58 /m³	6,05 /m³
Pública / Comum	0 a 10	33,78 /mês	27,01 /mês
	11 a 20	4,00 /m³	3,17 /m³
	21 a 30	6,45 /m³	5,16 /m³
	31 a 50	6,45 /m³	5,16 /m³
	acima de 50	7,58 /m³	6,05 /m³
Pública / Contrato pura	0 a 10	25,31 /mês	20,25 /mês
	11 a 20	2,99 /m³	2,39 /m³
	21 a 30	4,86 /m³	3,87 /m³
	31 a 50	4,86 /m³	3,87 /m³
	acima de 50	5,67 /m³	4,55 /m³

[32] Disponível em: https://www9.sabesp.com.br/agenciavirtual/pages/template/siteexterno.iface?idFuncao=31. Acesso em: 07/08/2014.

Categoria	Classes de consumo m³/mês	Tarifas de água - (em R$)	Tarifas de esgoto - (em R$)
Pública / Contrato de programa	0 a 10	16,88 /mês	13,50 /mês
	11 a 20	2,01 /m³	1,59 /m³
	21 a 30	3,26 /m³	2,61 /m³
	31 a 50	3,26 /m³	2,61 /m³
	acima de 50	3,80 /m³	3,03 /m³

Fonte: https://www9.sabesp.com.br/agenciavirtual/pages/template/siteexterno.iface?idFuncao=31. Acesso em: 07/08/2014.

6.22. RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS

O quadro a seguir apresenta receitas, despesas e investimentos do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru.

Quadro 67: Receitas, despesas e investimentos (R$/ano).

RECEITAS OPERACIONAIS	Total (direta + indireta)		5.157.957,36
	DIRETA	Total	4.933.385,16
		Água	2.781.210,12
		Esgoto	2.152.175,04
	Indireta		224.572,20
Arrecadação total			5.276.676,06
Crédito de contas a receber			775.375,10
DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (DTS)	Total (DTS)		5.635.452,57
	DESPESAS DE EXPLORACÃO (DEX)	Total (DEX)	4.757.687,38
		Pessoal próprio	2.813.708,34
		Produtos químicos	104.333,15
		Energia elétrica	119.885,90
		Serviços de terceiros	772.049,14
		Fiscais ou tributárias computadas na DEX	409.435,51
		Outras despesas de exploração	538.275,34
	SERVIÇO DA DÍVIDA - PARCELA 1 DE 2	Juros e encargos	175.908,57
		Variação cambial	21.010,08
		Total	196.918,65
	Depreciação, amortização e provisão		619.561,71
	Fiscais ou tributárias não incidentes na DEX		-62.510,10
	Outras despesas		123.794,93
Serviço da dívida - Parcela 2 de 2 - Amortização			659.363,74
Total serviço da dívida			856.282,39
INVESTIMENTOS CONTRATADOS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS	SEGUNDO O DESTINO	Despesas Capitalizáveis	119.121,07
	SEGUNDO A ORIGEM	Abastecimento de Água	278.062,49
		Esgotamento Sanitário	217.936,18
		Outros	110.433,14
	Total		725.552,88

Fonte: SNIS - 2012 (tabela liberada no *site* do SINIS em 07/04/2014). Saliente-se que não há investimentos contratados pela prefeitura municipal e nem pelo governo estadual.

7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1. POPULAÇÃO ATENDIDA E DEMANDA ATUAL

Atualmente, 99,90% da população urbana é atendida com o sistema de esgotamento sanitário; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%).

Os parâmetros utilizados no cálculo de geração de esgoto, bem como seus valores estão apresentados no Quadro 68. Saliente-se que eles estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986.

Quadro 68: Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

Parâmetros	Valores
Taxa de infiltração (L/km)	0,1
Coeficiente de retorno – C	0,8
Coeficiente de máxima vazão diária (K1)	1,2
Coeficiente de máxima vazão horária (K2)	1,5

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se o seguinte:

- Vazão média doméstica = Pop. atendida * consumo per capita * C;
- Vazão de infiltração = Pop. atendida * consumo per capita * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária = Vazão média doméstica + Vazão de infiltração;
- Vazão máxima horária = Vazão média doméstica * K1 * K2 + Vazão de infiltração.

O Quadro 69 apresenta a geração de esgotos para o ano de 2014.

Quadro 69: Vazões de geração de esgotos.

Ano	População atendida	Consumo per capita (l/hab/dia)	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	21.579	163	32,64	4,08	36,72	62,84

7.2. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Para cálculo das gerações de esgoto, mostradas no Quadro 70 adotou-se:

- Consumo per capita de 163 L/hab.dia;
- Taxa de urbanização de 88,98%;
- Taxa de atendimento de 99,90%;
- Projeção populacional adotada neste Plano; e
- Parâmetros apresentados no item anterior.

Quadro 70: Vazões de geração de esgotos - demanda futura.

Ano	População total	População atendida	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	24.275	21.579	32,64	4,08	36,72	62,84
2015	24.507	21.785	32,95	4,12	37,07	63,44
2016	24.741	21.993	33,27	4,16	37,43	64,04
2017	24.978	22.203	33,59	4,20	37,79	64,66
2018	25.217	22.416	33,91	4,24	38,15	65,28
2019	25.458	22.630	34,23	4,28	38,51	65,90
2020	25.702	22.847	34,56	4,32	38,88	66,53
2021	25.948	23.065	34,89	4,36	39,25	67,17
2022	26.196	23.286	35,23	4,40	39,63	67,81
2023	26.446	23.508	35,56	4,45	40,01	68,46
2024	26.699	23.733	35,90	4,49	40,39	69,11
2025	26.955	23.961	36,25	4,53	40,78	69,78
2026	27.213	24.190	36,59	4,57	41,17	70,44
2027	27.473	24.421	36,94	4,62	41,56	71,12
2028	27.736	24.655	37,30	4,66	41,96	71,80
2029	28.001	24.890	37,65	4,71	42,36	72,48
2030	28.269	25.129	38,01	4,75	42,77	73,18
2031	28.539	25.369	38,38	4,80	43,17	73,88
2032	28.812	25.611	38,74	4,84	43,59	74,58
2033	29.088	25.857	39,12	4,89	44,00	75,30
2034	29.367	26.105	39,49	4,94	44,43	76,02

7.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento de Cajuru, operado pela SABESP, está descrito a seguir:

- Atualmente, 99,90% da população urbana é atendida com o sistema de esgotamento sanitário; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%);

- O sistema de esgotamento sanitário, operado pela SABESP, abrange praticamente toda a área urbanizada de Cajuru, que em 2014 possui aproximadamente 4,7 km²;
- O sistema de afastamento de esgoto de Cajuru é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade para a situação atual;
- O sistema operado pela SABESP conta com 6 (seis) estações elevatórias de esgoto (EEE); construídas no padrão SABESP:
    - EEE - Jd Santa Clara (EEE 01);
    - EEE - Baldini (EEE 02);
    - EEE - Boqueirão (EEE 03);
    - EEE - Três Marias (EEE 04);
    - EEE - São Sebastião (Matadouro) (EEE 05);
    - EEE - Jd. Fonseca (EEE 06);
- Todas as EEE são dotadas de linhas de recalque, que somam ao todo, conforme o mapa cadastral da SABESP, 4.255,42 m;
- O sistema possui coletores troncos e emissários: Coletor tronco margem direita (2.402,62 m); Coletor tronco margem esquerda (1.092,81 m); Emissário Córr. Lavapés (1.197,14 m); Emissário Córr. Mocoquinha (1.025,17 m) e Emissário Brasilinha (1.666,23 m). A extensão destes dispositivos tem como fonte o mapa cadastral da SABESP;
- A rede coletora de esgoto, conforme o mapa cadastral da SABESP, possui 79.436,79 m; sendo a grande maioria (98,44%) constituída de tubo cerâmico com diâmetro de 150 mm;
- A estação de tratamento de esgoto - ETE, construída em 1994, está localizada ao sul da cidade, possui capacidade instalada de 40,0 L/s; segundo o Quadro 19, página 90, funciona com vazão média de 36,72 L/s. O processo de tratamento, conhecido como sistema australiano, contempla gradeamento, caixa de areia, uma lagoa anaeróbia, duas lagoas facultativas operando em série. Antes do lançamento no corpo receptor o efluente passa por uma escada de aeração para que haja um acréscimo na concentração de oxigênio dissolvido através da agitação do líquido;

- Em 2012 efetuou-se serviço de desassoreamento da lagoa anaeróbia e estava em execução um sistema para desinfecção do efluente final; no entanto, não há informação sobre o funcionamento deste sistema;
- A ETE possui licença de operação (4004751) válida até 22/06/2017. A licença é válida para o tratamento anual de 1.261.440 m³ (40 L/s) de esgotos domésticos em sistema de tratamento composto por uma lagoa anaeróbia e duas lagoas facultativas, conforme informações contidas no processo 04/00569/11;
- A SABESP possui outorga de lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru: lançamento outorgado de 40,5 L/s;
- A situação atual da ETE e do tratamento de esgoto de Cajuru estão respeitando a licença de operação emitida pela CETESB (tratamento de 40 L/s) e a outorga emitida pelo DAEE (lançamento de 40,5 L/s);
- O corpo receptor é o Córrego Cajuru, classificado como classe "4";
- O tratamento do esgoto atende a todos os parâmetros previstos na legislação.

7.4. CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

Conforme já apresentado, atualmente, 99,90% da população urbana é atendida com o sistema de esgotamento sanitário; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%).

Os parâmetros utilizados no cálculo de geração de esgoto, bem como seus valores estão apresentados no Quadro 71. Saliente-se que eles estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986.

Quadro 71: Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

Parâmetros	Valores
Taxa de infiltração (L/km)	0,1
Coeficiente de retorno – C	0,8
Coeficiente de máxima vazão diária (K1)	1,2
Coeficiente de máxima vazão horária (K2)	1,5

Para os cálculos de geração de esgoto, apresentada no Quadro 72, utilizou-se o seguinte:

- Vazão média doméstica = Pop. atendida * consumo per capita * C;
- Vazão de infiltração = Pop. atendida * consumo per capita * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária = Vazão média doméstica + Vazão de infiltração;
- Vazão máxima horária = Vazão média doméstica * K1 * K2 + Vazão de infiltração.
- Consumo per capita de 163 L/hab.dia;
- Taxa de urbanização de 88,98%;
- Taxa de atendimento de 99,90%;
- Projeção populacional adotada neste Plano; e
- Parâmetros apresentados no Quadro 71.

Quadro 72: Vazões de geração de esgotos.

Ano	População total	População atendida	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	24.275	21.579	32,64	4,08	36,72	62,84
2015	24.507	21.785	32,95	4,12	37,07	63,44
2016	24.741	21.993	33,27	4,16	37,43	64,04
2017	24.978	22.203	33,59	4,20	37,79	64,66
2018	25.217	22.416	33,91	4,24	38,15	65,28
2019	25.458	22.630	34,23	4,28	38,51	65,90
2020	25.702	22.847	34,56	4,32	38,88	66,53
2021	25.948	23.065	34,89	4,36	39,25	67,17
2022	26.196	23.286	35,23	4,40	39,63	67,81
2023	26.446	23.508	35,56	4,45	40,01	68,46
2024	26.699	23.733	35,90	4,49	40,39	69,11
2025	26.955	23.961	36,25	4,53	40,78	69,78
2026	27.213	24.190	36,59	4,57	41,17	70,44
2027	27.473	24.421	36,94	4,62	41,56	71,12
2028	27.736	24.655	37,30	4,66	41,96	71,80
2029	28.001	24.890	37,65	4,71	42,36	72,48
2030	28.269	25.129	38,01	4,75	42,77	73,18
2031	28.539	25.369	38,38	4,80	43,17	73,88
2032	28.812	25.611	38,74	4,84	43,59	74,58
2033	29.088	25.857	39,12	4,89	44,00	75,30
2034	29.367	26.105	39,49	4,94	44,43	76,02

7.5. DÉFICIT DE ATENDIMENTO - FATORES DETERMINANTES, CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, praticamente toda a população urbana (99,9%) de Cajuru é atendida por rede coletora de esgoto; embora nem todos os imóveis estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros (SABESP, 2009).

O fator determinante deste déficit é a não obrigatoriedade desta população estar ligada à rede coletora de esgoto, podendo ser servida por outro meio (fossas sépticas).

O uso das fossas sépticas pode trazer alguns problemas, como o transbordamento do tanque séptico, que pode ocorrer devido a problemas com a manutenção e à capacidade do sistema; um grande volume de esgoto fluindo para fossa pode entupir o sistema e retornar seu fluxo para o sistema de encanamento; como consequências têm-se:

- Uma fossa inundada pode atingir lençóis freáticos e espalhar doenças transmitidas pela água. Ela também pode contaminar os corpos d'água, o solo e a própria população.

Os esgotos podem transmitir doenças pelos seguintes modos:

- Pelo contato direto da pele com o solo contaminado por esgoto;
- Pelo contato direto da pele com a água contaminada por esgoto;
- Pela ingestão de alimentos irrigados com a água contaminada por esgoto;
- Pela ingestão de alimentos contaminados por vetores, especialmente moscas que pousam em águas poluídas e em fezes;
- Pela ingestão de alimentos manuseados sem a devida higiene pessoal.

O Quadro 73 apresenta as principais doenças relacionadas com os esgotos.

Quadro 73: Principais doenças relacionadas com os esgotos.

DOENÇAS	AGENTES PATOGÊNICOS	TRANSMISÃO
Febre tifóide e paratifóide Cólera Diarréia aguda	**Bactéria** Salmonella typhi e paratyphi Vibrio cholerae Shigella sp Escherichia coli, Campylobacter e Yersinia enterololitica	Feco-oral em relação à água contaminada
Hepatite A Poliomielite Diarréia aguda	**Vírus** Vírus da hepatite A Vírus da poliomielite Vírus norwalk Rotavírus Astrovírus Adenovírus Calicivirus	
Diarréia aguda Toxoplasmose	**Protozoário** Entamoeba histolytica Giardia lamblia Cryptosporidium spp. Balantidium coli Toxoplasma gandi	
Ascaridíase Tricuríase Ancilostomíase	**Helmintos (vermes)** Ascaris lumbricoides Trichuris trichiura Ancylostoma duodenale	Feco-oral em relação ao solo
Equistossomose	Shistossoma mansoni	Contato da pele com água contaminada
Teníase	Taenia solium Taenia saginata	Ingestão de carne mal cozida

Fonte: http://www.sae.com.br/?sec=esgot&pg=perguntas-e-respostas--esgoto. Acesso em 18/08/2014.

7.6. NÚMERO DE LIGAÇÕES E DE ECONOMIAS - ATUAL E PROJEÇÃO FUTURA

O Quadro 74 apresenta o número de ligações e economias ativas de esgoto, com projeção até o ano de 2034, horizonte deste Plano.

Quadro 74: Ligações e economias ativas de esgoto.

Ano	Quantidade de ligações ativas de esgotos	Quantidade de economias ativas de esgotos
2000*	5.061	5.280
2001*	5.435	5.672
2002*	5.563	5.806
2003*	5.686	5.939
2004*	5.865	6.133
2005*	5.996	6.284
2006*	6.176	6.461
2007*	6.408	6.689
2008*	6.639	6.915
2009*	6.784	7.059
2010*	6.976	7.260
2011*	7.150	7.410
2012*	7.343	7.628
2013	7.512	7.806
2014	7.694	7.993
2015	7.876	8.179
2016	8.058	8.365
2017	8.241	8.551
2018	8.423	8.738
2019	8.605	8.924
2020	8.787	9.110
2021	8.969	9.297
2022	9.152	9.483
2023	9.334	9.669
2024	9.516	9.856

Ano	Quantidade de ligações ativas de esgotos	Quantidade de economias ativas de esgotos
2025	9.698	10.042
2026	9.880	10.228
2027	10.063	10.414
2028	10.245	10.601
2029	10.427	10.787
2030	10.609	10.973
2031	10.791	11.160
2032	10.974	11.346
2033	11.156	11.532
2034	11.338	11.719

Fonte: SNIS - Série Histórica (* dados extraídos do SNIS de 2000 a 2012; os dados restantes são resultados de projeção linear a partir da série histórica).

A projeção linear (equação utilizada e R-quadrado, que é uma medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente dentro da amostra utilizada para estimar a regressão, sendo, portanto, uma medida do sucesso da estimativa; quanto mais próximo de 1 (um) melhor a estimativa) foi elaborada a partir dos dados apresentados nas figuras a seguir. Nota-se em ambos os casos que o R-quadrado é bem próximo de 1.

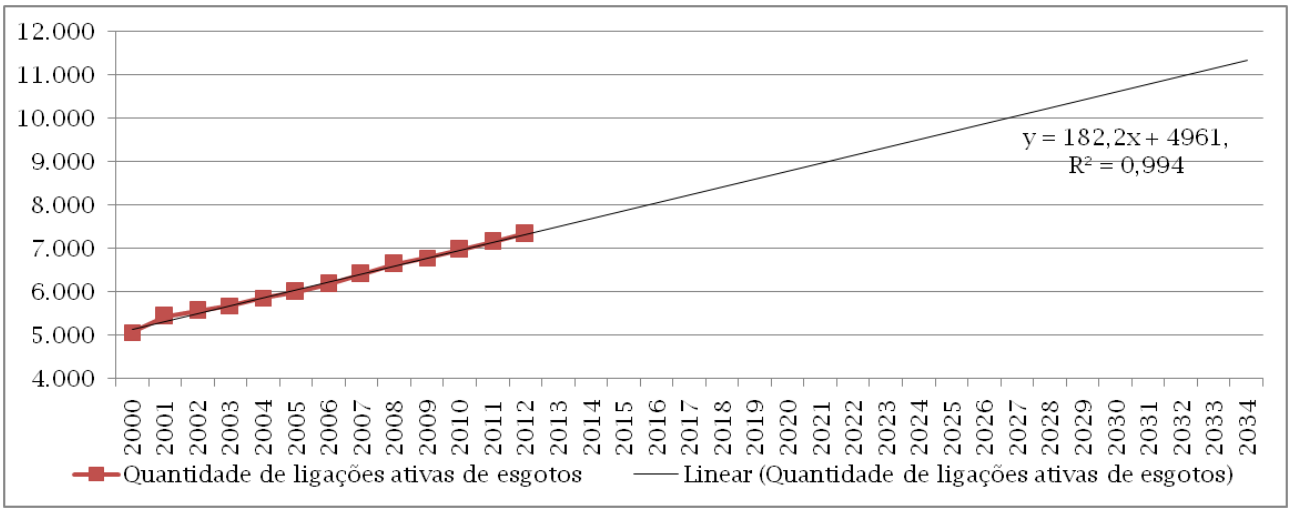


Figura 86: Ligações ativas de esgoto.

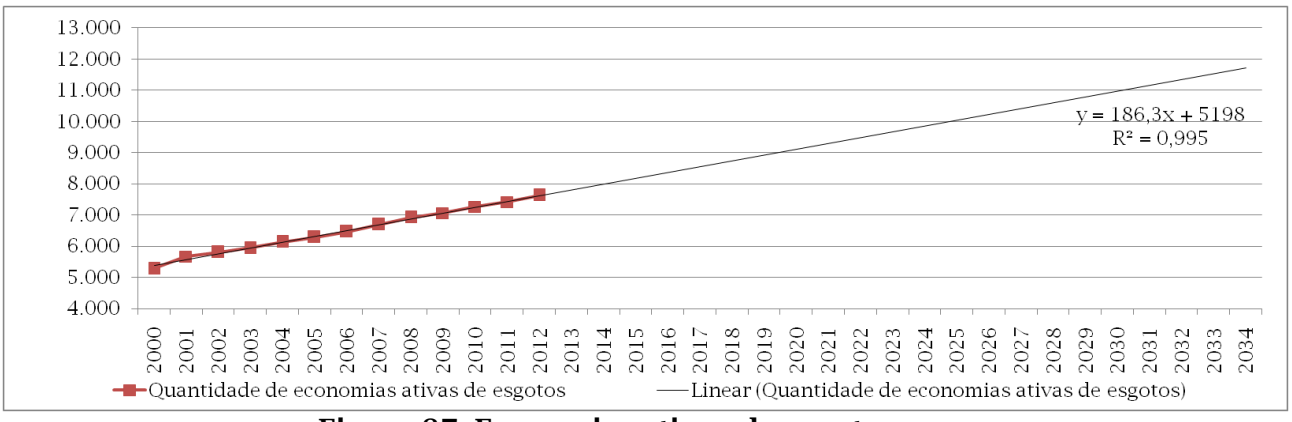


Figura 87: Economias ativas de esgoto.

7.7. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS OPERADOS PELA SABESP

7.7.1. POPULAÇÃO ATENDIDA

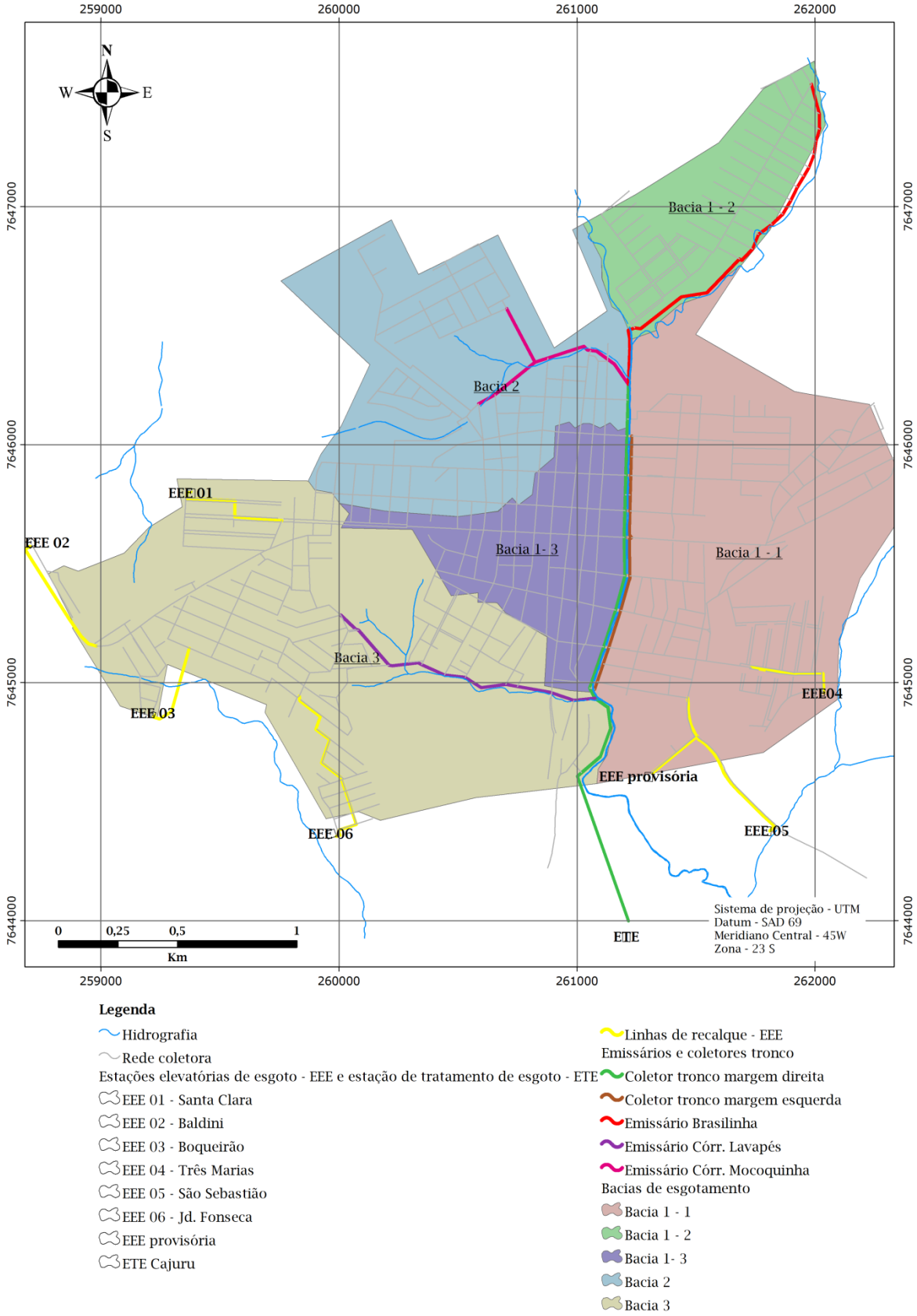
Atualmente, 99,90% da população urbana é atendida com o sistema de esgotamento sanitário; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%).

7.7.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA E PERSPECTIVA DE AMPLIAÇÃO

O sistema de esgotamento sanitário, operado pela SABESP, abrange praticamente toda a área urbanizada de Cajuru, que em 2014 possui aproximadamente 4,7 km² e abriga uma população de 21.600 habitantes, resultando uma densidade média de 4.595 hab./km².

A área de projeto apresentada na Figura 88 foi determinada considerando os vetores mais prováveis de crescimento da cidade e somou 5,75 km² (SABESP, 2009).

Em 2034, segundo projeção populacional deste Plano, a população urbana será de 26.131 habitantes; logo, a densidade de fim de plano resultará em 4.544 hab/km², ou seja, a densidade futura é praticamente igual à atual, o que, segundo SABESP (2009) é coerente com as características de cidades do porte de Cajuru, onde não são esperadas grandes alterações da fotografia urbana nos próximos anos.



Legenda

- Hidrografia
- Rede coletora

Estações elevatórias de esgoto - EEE e estação de tratamento de esgoto - ETE

- EEE 01 - Santa Clara
- EEE 02 - Baldini
- EEE 03 - Boqueirão
- EEE 04 - Três Marias
- EEE 05 - São Sebastião
- EEE 06 - Jd. Fonseca
- EEE provisória
- ETE Cajuru
- Linhas de recalque - EEE

Emissários e coletores tronco

- Coletor tronco margem direita
- Coletor tronco margem esquerda
- Emissário Brasilinha
- Emissário Córr. Lavapés
- Emissário Córr. Mocoquinha

Bacias de esgotamento

- Bacia 1 - 1
- Bacia 1 - 2
- Bacia 1- 3
- Bacia 2
- Bacia 3

Figura 88: Bacias de esgotamento.
Fonte: SABESP, 2009.

7.7.3. SISTEMA DE AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO

O sistema de afastamento de esgoto de Cajuru é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade para a situação atual. O sistema foi implantado em fases distintas. A rede coletora na região central da cidade foi executada antes da assunção dos serviços pela SABESP. A partir da década de 80, a SABESP assentou as redes coletoras nas zonas mais periféricas, construiu os coletores troncos, os emissários, e posteriormente construiu as estações elevatórias com as respectivas linhas de recalque. Esse conjunto de obras permitiu o aumento da cobertura e o saneamento dos corpos d'água dentro da zona urbana (SABESP, 2009).

7.7.3.1. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO - EEE

Os dados apresentados neste item do relatório têm como fonte SABESP (2009) e relatório fotográfico da ARSESP do ano de 2012.

O sistema operado pela SABESP conta com 6 (seis) estações elevatórias de esgoto (EEE); construídas no padrão SABESP.

A retenção de materiais grosseiros é feita através de um cesto instalado no interior da elevatória. A maior parte delas está situada em locais próximos a residências, o que indica a necessidade de melhorias nas instalações visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança.

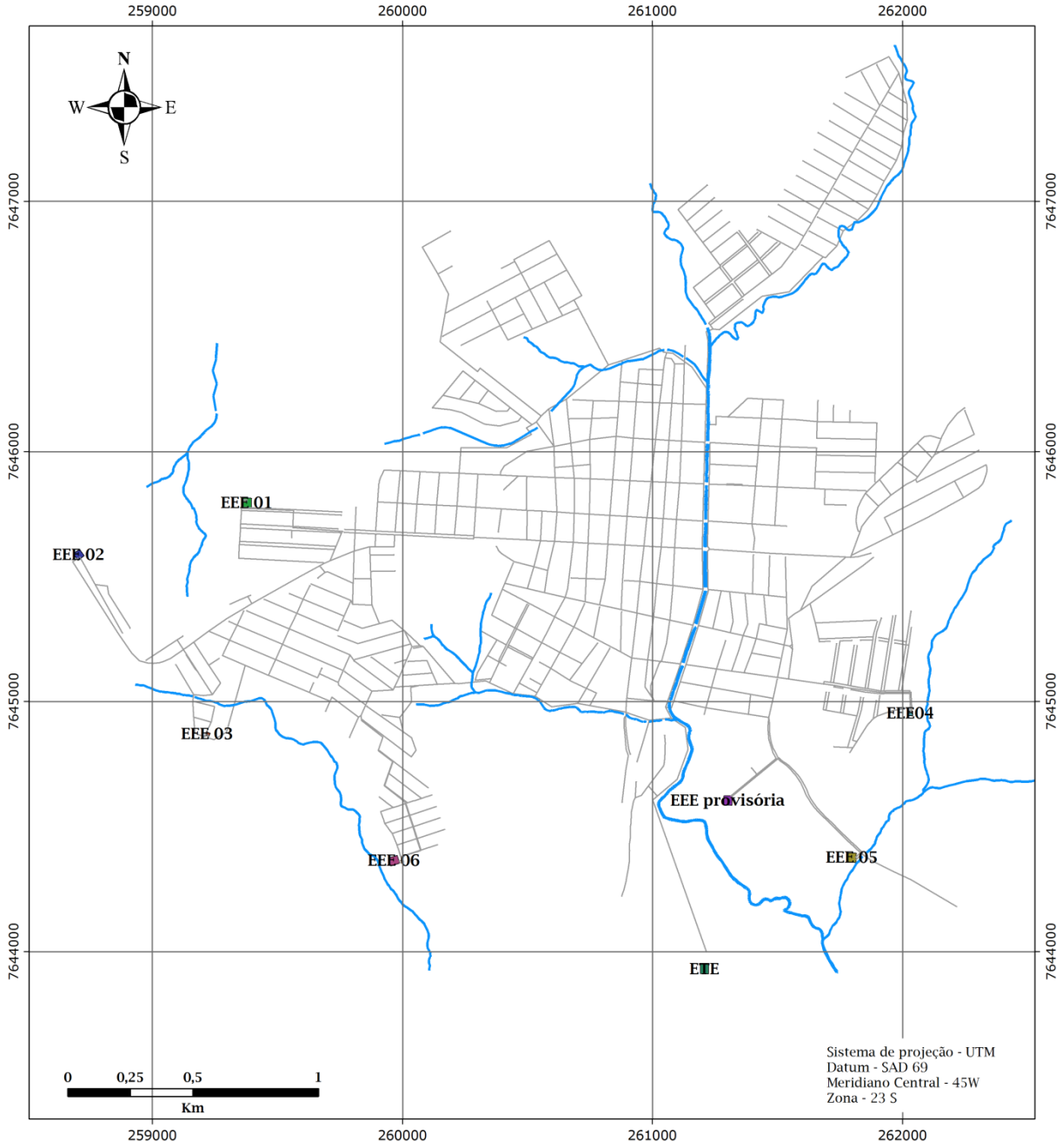
No quadro a seguir estão apresentadas as EEE e suas principais características.

Quadro 75: Estações elevatórias de esgoto.

Descrição	Q (L/s)	Hm (m)	Potência (CV)	Conservação	Ano de Construção
EEE - Jd Santa Clara (EEE 01)	5,2	18	4	Bom	2002
EEE - Baldini (EEE 02)	2,5	12	4	Bom	2004
EEE - Boqueirão (EEE 03)	4,0	17	7,5	Bom	1993
EEE - Três Marias (EEE 04)	4,5	22	6	Bom	2002
EEE - São Sebastião (Matadouro) (EEE 05)	4,7	43	7,5	Bom	2007
EEE - Jd. Fonseca (EEE 06)	6,8	30	6,5	Bom	2007

Fonte: SABESP, 2009.

A Figura 89 apresenta a localização das estações elevatórias de esgoto e da estação de tratamento de esgoto de Cajuru.



Legenda

Hidrografia

Rede de afastamento

Estações elevatórias de esgoto - EEE e estação de tratamento de esgoto - ETE

EEE 01 - Santa Clara

EEE 02 - Baldini

EEE 03 - Boqueirão

EEE 04 - Três Marias

EEE 05 - São Sebastião

EEE 06 - Jd. Fonseca

EEE provisória

ETE Cajuru

Figura 89: Estações elevatórias de esgoto e estação de tratamento de esgoto.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

EEE - JARDIM SANTA CLARA (EEE 01)

A EEE Jardim Santa Clara (EEE 01) (Figura 90) está localizada no final da Rua 02, ocupando uma área de 250 m². Sua função é encaminhar o esgoto coletado no Jardim Santa Clara para o Emissário do Córrego Lavapés (E03).

Está equipada com 2 bombas submersíveis, marca Flygt CP3085 HT - 252 114, motores elétricos de 4 CV, 5 A, dois pólos 220/380V , partida direta, sendo uma bomba em operação e outra de reserva.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica; em compensação possui um poço pulmão com capacidade de 30 m³.



Figura 90: EEE Santa Clara - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

EEE - BALDINI (EEE02)

A EEE Baldini (EEE02) (Figura 91) está localizada no final da Rua Dr. Matta e ocupa uma área de 93,16 m². Sua função é recalcar o esgoto coletado no bairro e imediações para um PV existente e daí por gravidade até o lançamento no Emissário do Córrego Lavapés (E03).

Está equipada com 2 bombas submersíveis, marca SPV P-30C2, motores elétricos de 4 CV, 220V, partida direta, sendo uma em operação e outra de reserva.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica. Em compensação possui um poço pulmão com capacidade de 30 m³.



Figura 91: EEE Baldini - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

EEE - BOQUEIRÃO (EEE03)

A EEE Boqueirão (EEE03) (Figura 92) está localizada na Rua Alberto Felipozzi nº 52, ocupando uma área de 120 m². Sua função é recalcar o esgoto coletado nos bairros Boqueirão I e II para o Emissário do Córrego Lavapés (E03).

Esta equipada com 2 bombas submersíveis marca Flygt CP3127 HT, motores elétricos de 10 CV, dois pólos 220/380V , partida direta, sendo uma em operação e outra de reserva.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica nem poço pulmão.



Figura 92: EEE Boqueirão - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

EEE - TRÊS MARIAS (EEE04)

A EEE Três Marias (EEE04) (Figura 93) está localizada no final da Rua 5 nº 454, ocupando uma área de 250 m². Sua função é encaminhar o esgoto coletado nos bairros Três Marias I e II para o Bairro do Cruzeiro e posteriormente para o coletor tronco da margem direita do córrego Cajuru (CTMD).

Está equipada com 2 bombas submersíveis, marca Flygt CP3102 HT, motores elétricos de 6 CV, dois pólos 220/380V, partida direta, sendo uma em operação e outra de reserva.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica. Em compensação possui um poço pulmão com capacidade de 30 m³.



Figura 93: EEE Três Marias - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

EEE - SÃO SEBASTIÃO (OU MATADOURO) (EEE05)

A EEE São Sebastião (ou Matadouro) (EEE05) (Figura 94) está localizada na Av. São Sebastião s/n ocupando uma área de 250 m². Sua função é encaminhar o esgoto coletado no bairro São Sebastião para o coletor tronco da margem direita do córrego Cajuru (CTMD).

A elevatória está equipada com dois conjuntos motobomba submersíveis, marca Flygt CP3127 SH/HT de II CV, dois pólos, 220/380V, partida com chave estática, sendo uma em operação e outra de reserva.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica. Em compensação possui um poço pulmão com capacidade de 34 m³.

Em consulta ao site da CETESB, em 19/08/2014, apenas a EEE São Sebastião apresentava licença de operação (4004657), válida até 12/04/2017.



Figura 94: EEE São Sebastião - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

EEE - JARDIM FONSECA (EEE06)

A EEE Jardim Fonseca (EEE06) (Figura 95) está localizada na Rua Juvêncio José Cardoso s/n. Sua função é encaminhar o esgoto coletado no bairro Jardim Fonseca (conjunto habitacional CDHU Cajuru D) para o emissário do córrego Lavapés (E03).

A elevatória está equipada com dois conjuntos motobomba submersíveis, marca ABS modelo Piranha M46/2 de 6,5 CV, 220 V.

O controle operacional é feito através de bóias de nível. A elevatória possui grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica marca STEMAC.



Figura 95: EEE Jardim Fonseca - vista geral.
Fonte: ARSESP, 2012.

7.7.3.2. LINHAS DE RECALQUE

Os dados apresentados neste item do relatório têm como fonte o mapa cadastral da SABESP.

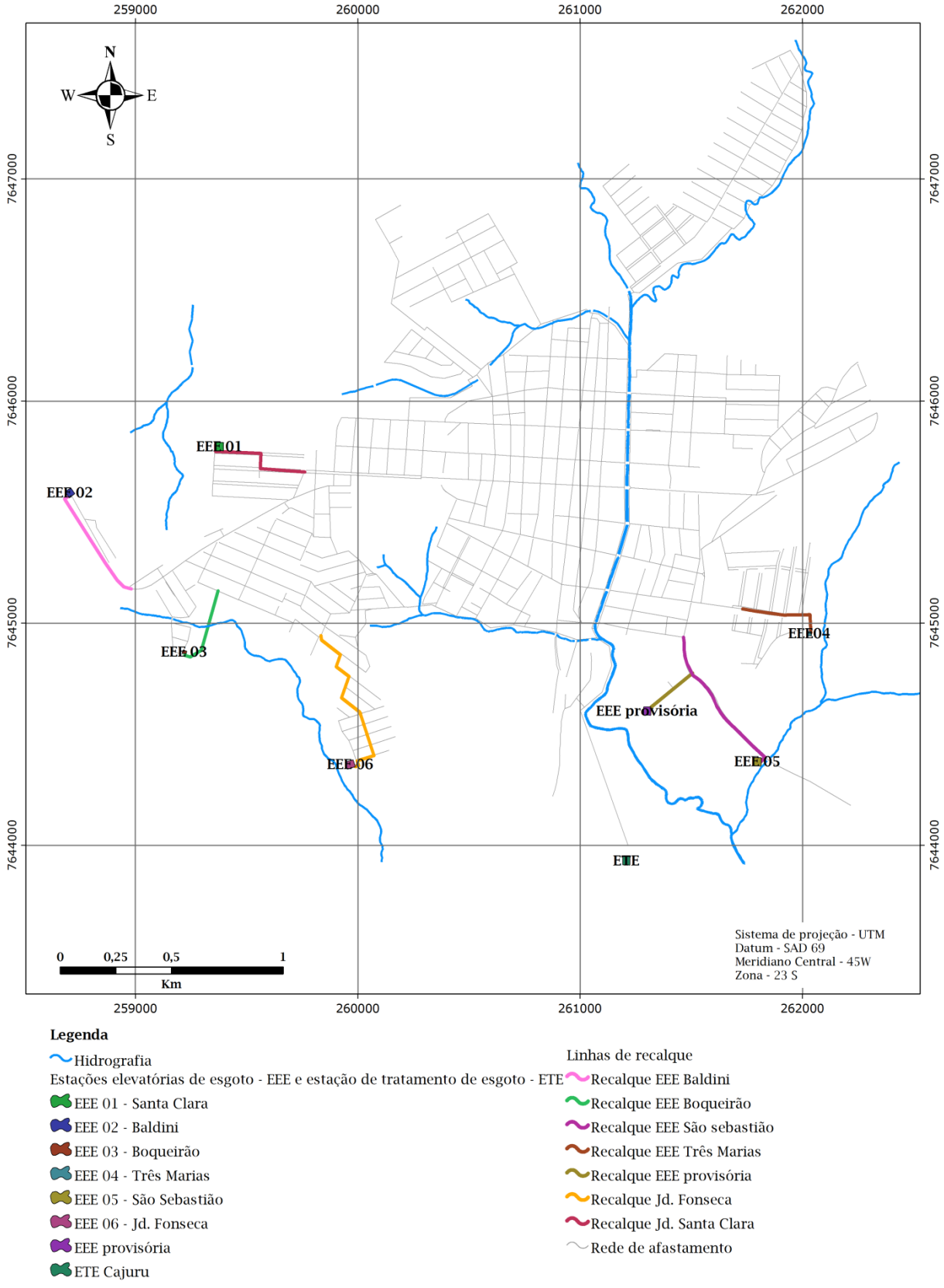
O Quadro 76 apresenta o resumo das linhas de recalque existentes. Salienta-se que todas as linhas de recalque possuem válvula de retenção (este dado não foi informado a respeito da EEE provisória).

Quadro 76: Linhas de recalque.

Linha de recalque	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Localização
01 - Recalque EEE Jd. Santa Clara	522,22	100	PVC	Termina no poço de visita (PV) na Rua Dr. Matta
02 - Recalque EEE Baldini	538,03	100	PVC	Termina no PV da esquina da Rua Dr. Matta com a Rua Espírito Santo
03 - Recalque EEE Boqueirão	373,34	100	PVC	Termina no PV da Rua Amapá, entre as ruas Santa Catarina e Ceará
04 - Recalque EEE Três Marias	1.086,88	100	DEFOFO	Termina no PV da Avenida José T. Souza Meireles
05 - Recalque EEE São Sebastião	699,76	100	DEFOFO	Termina no PV da esquina da Avenida Getúlio Vargas com a Rua Dr. José Alves M. dos Santos
06 - Recalque EEE Jd. Fonseca	792,20	100	PVC	Termina no PV da esquina da Rua Portugal com a Rua Peru
Recalque EEE provisória	242,99	50	PVC	Não informado

Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

A Figura 96 apresenta a localização das linhas de recalque.



Legenda

Hidrografia

Estações elevatórias de esgoto - EEE e estação de tratamento de esgoto - ETE

- EEE 01 - Santa Clara
- EEE 02 - Baldini
- EEE 03 - Boqueirão
- EEE 04 - Três Marias
- EEE 05 - São Sebastião
- EEE 06 - Jd. Fonseca
- EEE provisória
- ETE Cajuru

Linhas de recalque

- Recalque EEE Baldini
- Recalque EEE Boqueirão
- Recalque EEE São sebastião
- Recalque EEE Três Marias
- Recalque EEE provisória
- Recalque Jd. Fonseca
- Recalque Jd. Santa Clara
- Rede de afastamento

Figura 96: Linhas de recalque das estações elevatórias de esgoto.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

7.7.3.3. EMISSÁRIOS E COLETORES TRONCO

Os dados apresentados neste item do relatório têm como fonte SABESP (2009) e o mapa cadastral da SABESP.

O Quadro 77 apresenta o resumo dos emissários e dos coletores tronco existentes.

Quadro 77: Emissários e coletores tronco.

Legenda	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
Coletor tronco margem direita	381,71	250	PVC
	916,40	300	PVC
	1.104,51	500	Concreto
Coletor tronco margem esquerda	428,98	150	Tubo cerâmico
	663,83	200	Tubo cerâmico
Emissário Córr. Lavapés	388,34	200	Tubo cerâmico
	373,69	250	DEFOFO
	435,11	200	PVC
Emissário Córr. Mocoquinha	295,97	200	PVC
	729,20	200	Tubo cerâmico
Emissário Brasilinha	1.666,23	200	Tubo cerâmico

Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

O Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Cajuru encaminha o esgoto coletado nos bairros Jd Renascença, Centro, além das contribuições dos emissários do córrego Mocoquinha e do córrego Lavapés para a estação de tratamento de esgoto.

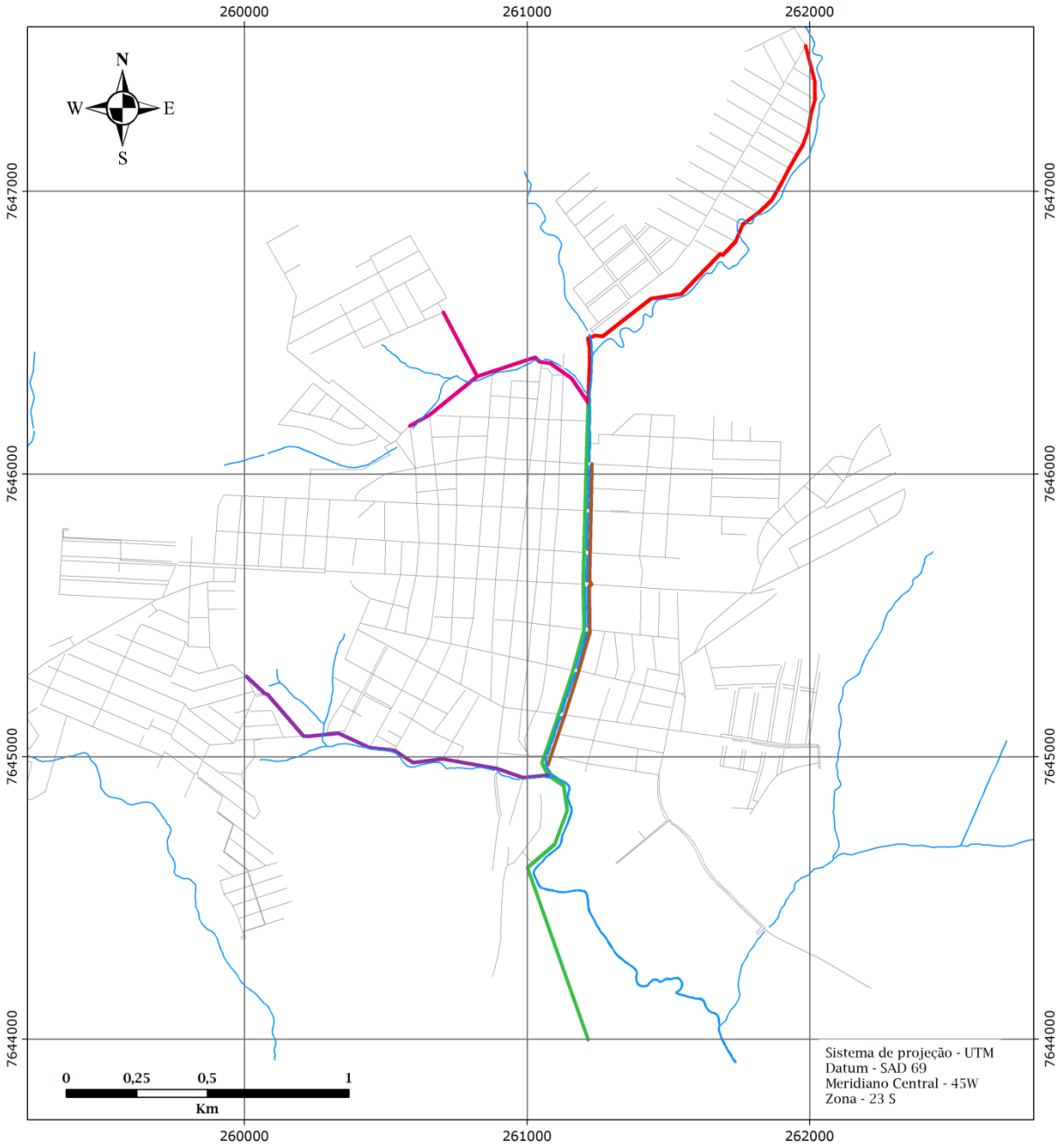
O Coletor Tronco Margem Esquerda do Córrego Cajuru encaminha o esgoto coletado nos bairros Jd. Aurora, Jd. Bela Vista, Vila Real, Vila Dom Bosco, Bairro Santo Antonio, Vila Zacharias, Bairro do Cruzeiro, as contribuições da EEE Três Marias e do Emissário Brasilinha para a estação de tratamento de esgoto.

O emissário Córrego Mocoquinha encaminha o esgoto coletado nos bairros Ornélia Menta, Jd. Nova Cajuru, Cecap, Jardim Sta. Maria Goretti e Vila Rica para o Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Cajuru.

O emissário Brasilinha encaminha o esgoto coletado nos bairros Cidade Jardim, Brasilinha e Jd. Maria Tereza ao Coletor Tronco Margem Esquerda do Córrego Cajuru.

O emissário Córrego Lavapés encaminha o esgoto coletado nos bairros Vila Maria das Graças, Cohab, Antonio Honorato, Serafim Mesquita, Vila Vieira, Residencial Estoril e a contribuição das estações elevatórias do Jardim Santa Clara, Bairro Baldini, Boqueirão e Jd. Fonseca para o Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Cajuru.

A Figura 97 apresenta a localização dos emissários e coletores tronco.



Legenda

Hidrografia

Emissários e coletores tronco

Coletor tronco margem direita

Coletor tronco margem esquerda

Emissário Brasilinha

Emissário Córr. Lavapés

Emissário Córr. Mocoquinha

Rede de afastamento

Figura 97: Emissários e coletores tronco.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

7.7.3.4. REDE COLETORA

Os dados apresentados neste item do relatório têm como fonte o mapa cadastral da SABESP.

O quadro a seguir apresenta a rede coletara de esgoto de Cajuru, por tipo de material e diâmetro. Nota-se, tanto no Quadro 78, quanto na Figura 98 a predominância de tubos cerâmicos.

Quadro 78: Rede coletora de esgoto.

Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Porcentagem (%)
PVC	6,37	100	0,01%
TC - tubo cerâmico	84,07	100	0,11%
PVC	1.126,68	150	1,42%
TC - tubo cerâmico	78.197,78	150	98,44%
PVC	21,88	200	0,03%
Total	79.436,79		100,00%

Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

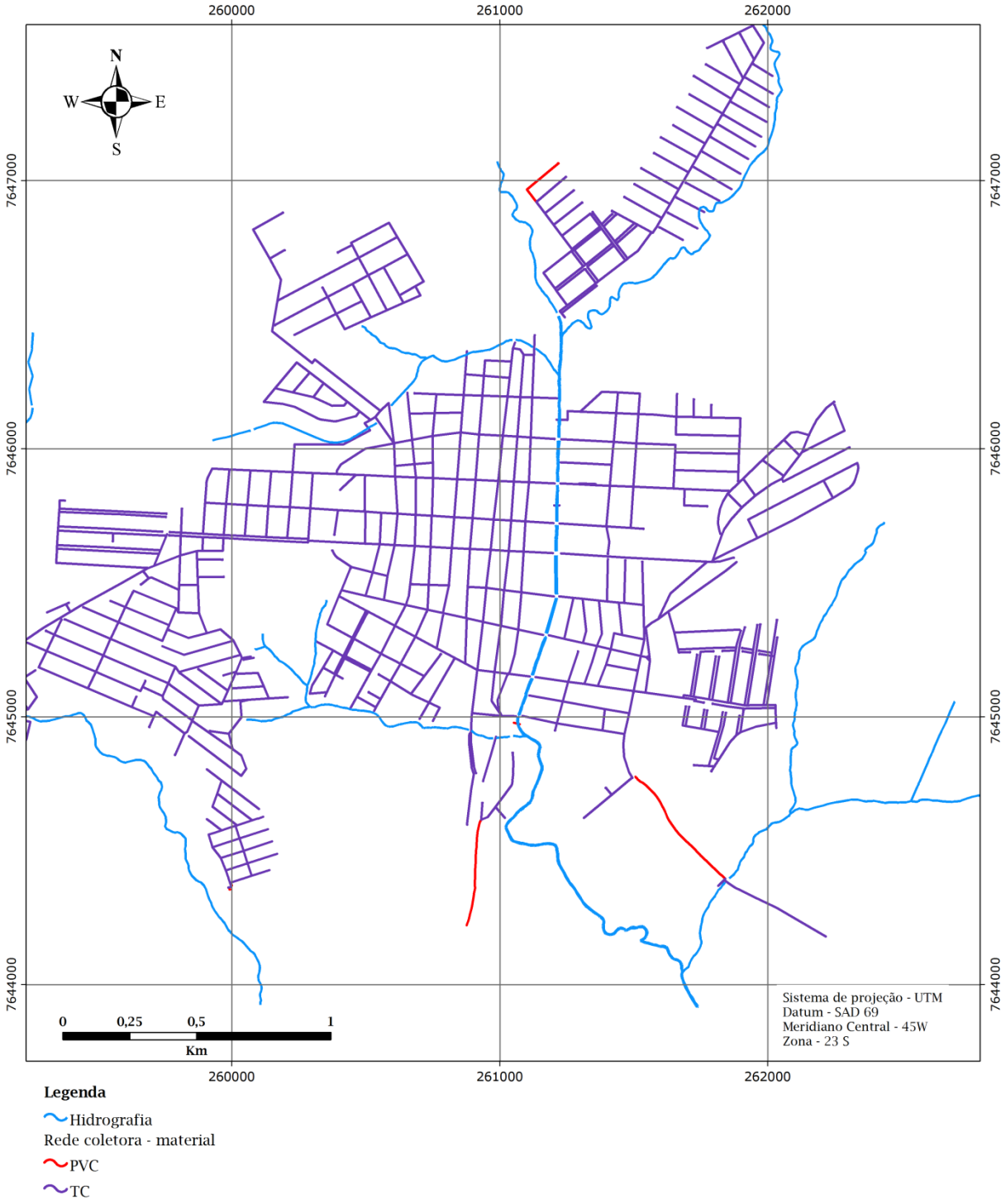


Figura 98: Rede coletora - material.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

7.7.3.5. TRATAMENTO DO ESGOTO

A estação de tratamento de esgoto - ETE (Figura 99), construída em 1994, está localizada ao sul da cidade (Figura 101), possui capacidade instalada de 40,0 L/s; segundo o Quadro 69, página 217, funciona com vazão média de 36,72 L/s. O processo de tratamento, conhecido como sistema australiano, contempla gradeamento, caixa de areia, uma lagoa anaeróbia,

duas lagoas facultativas operando em série. Antes do lançamento no corpo receptor o efluente passa por uma escada de aeração (Figura 100) para que haja um acréscimo na concentração de oxigênio dissolvido através da agitação do líquido.

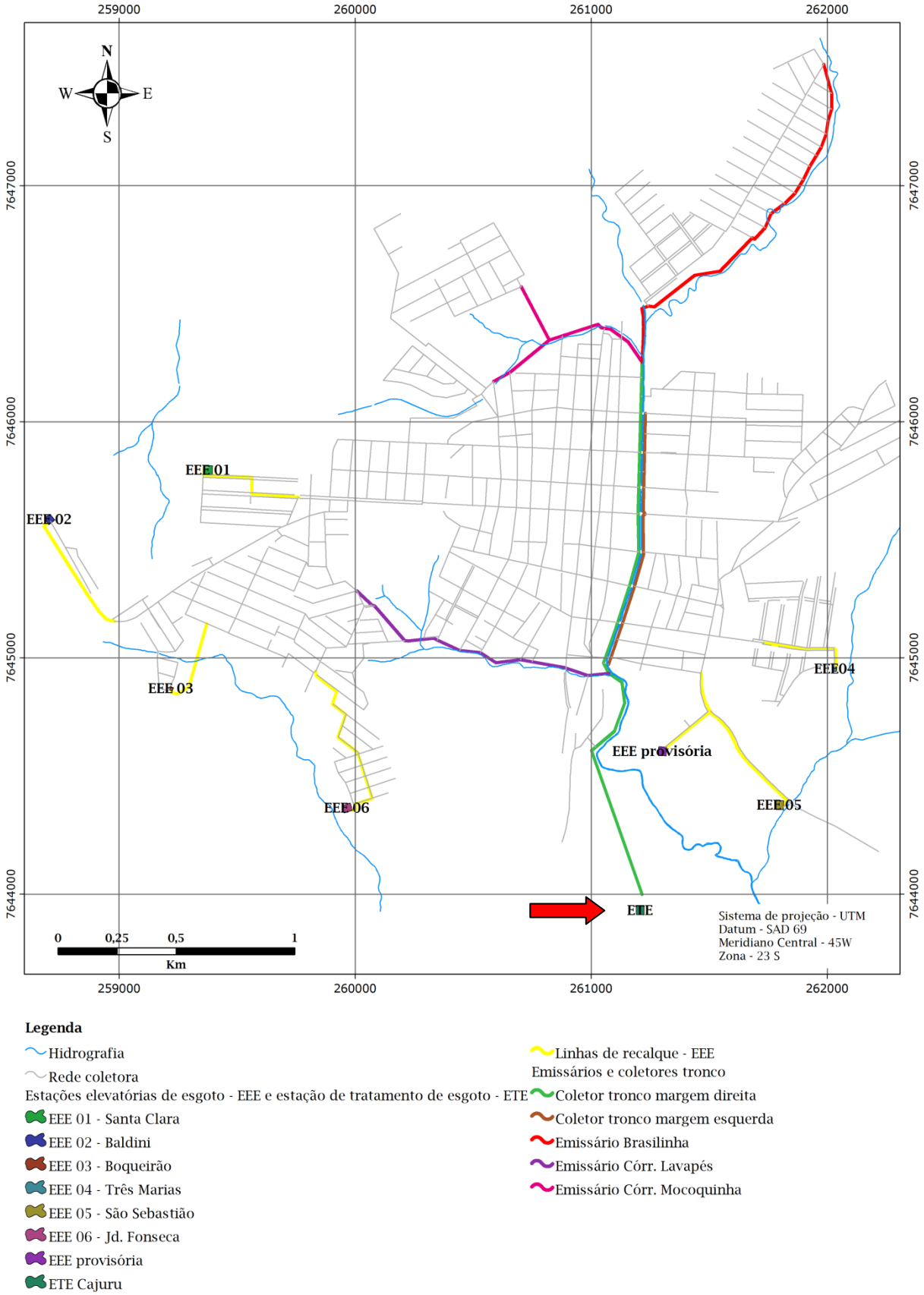
Para dados sobre as dimensões do sistema de tratamento de esgoto, consultar a Figura 102.



Figura 99: Vista parcial - ETE.
Fonte: SABESP, 2009.



Figura 100: Vista de jusante da escada de aeração do efluente final.
Fonte: ARSESP, 2012.



Legenda

- Hidrografia
- Rede coletora

Estações elevatórias de esgoto - EEE e estação de tratamento de esgoto - ETE

- EEE 01 - Santa Clara
- EEE 02 - Baldini
- EEE 03 - Boqueirão
- EEE 04 - Três Marias
- EEE 05 - São Sebastião
- EEE 06 - Jd. Fonseca
- EEE provisória
- ETE Cajuru

- Linhas de recalque - EEE

Emissários e coletores tronco

- Coletor tronco margem direita
- Coletor tronco margem esquerda
- Emissário Brasilinha
- Emissário Córr. Lavapés
- Emissário Córr. Mocoquinha

Figura 101: Sistema de esgotamento sanitário e ETE.
Fonte: Mapa cadastral da SABESP.

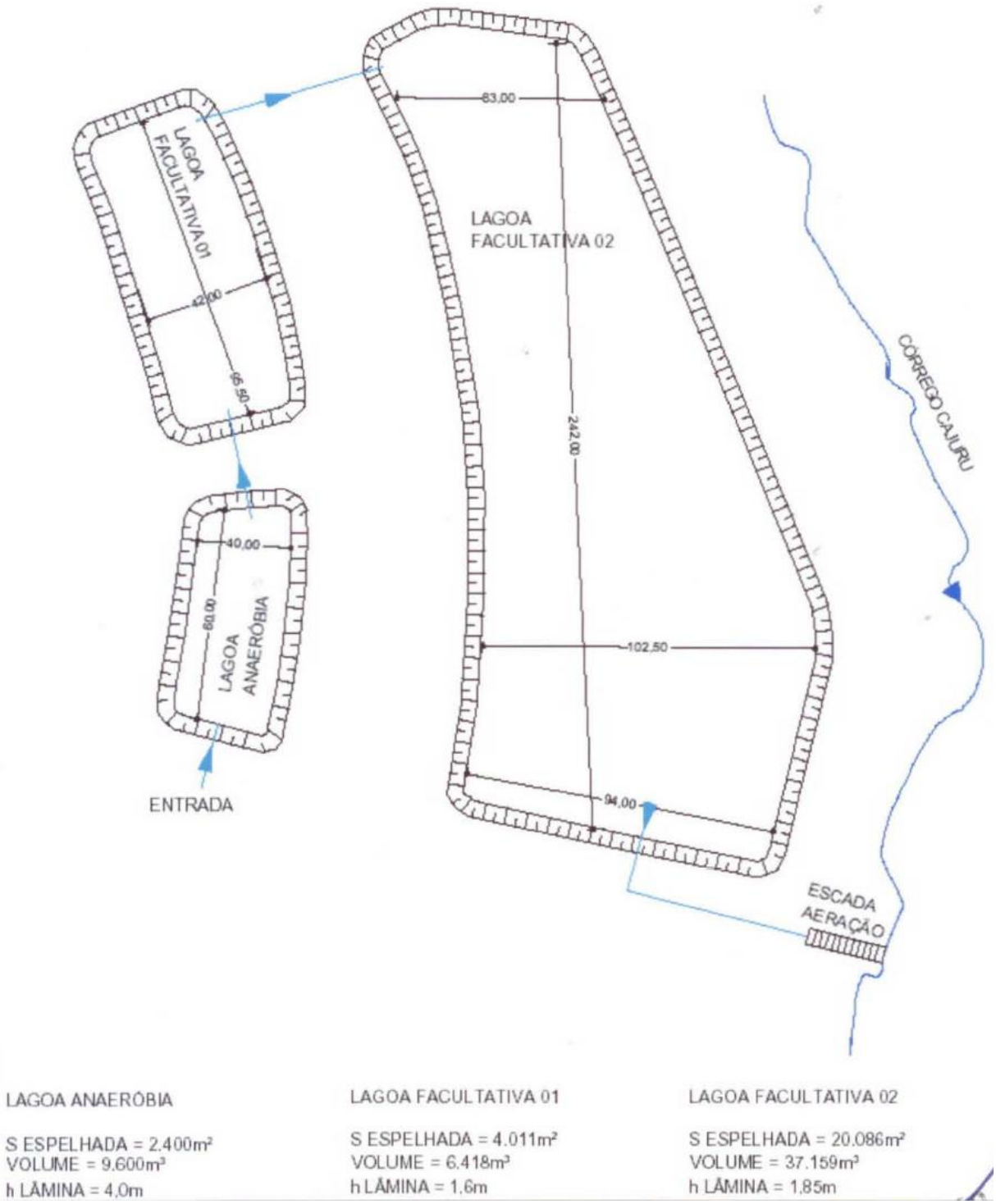


Figura 102: Croqui do sistema de tratamento de esgoto e dimensões das estruturas.
Fonte: SABESP, 2009.

A ETE possui licença de operação (4004751) válida até 22/06/2017. A licença é válida para o tratamento anual de 1.261.440 m³ (40 L/s) de esgotos domésticos em sistema de tratamento composto por uma lagoa anaeróbia e duas lagoas facultativas, conforme informações contidas no processo 04/00569/11.

Em 2012 efetuou-se serviço de desassoreamento da lagoa anaeróbia e estava em execução um sistema para desinfecção do efluente final; no entanto, não há informação sobre o funcionamento deste sistema.

A SABESP possui outorga de lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru, conforme verificado no quadro a seguir. Nota-se que a situação atual da ETE e do tratamento de esgoto de Cajuru estão respeitando a licença de operação emitida pela CETESB (tratamento de 40 L/s) e a outorga emitida pelo DAEE (lançamento de 40,5 L/s).

Quadro 79: Relatório de outorgas - lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru (Meridiano central 45).

Nome do Rio/Aquífero	SitAdmin	Vazão (m³/h) (24 h/dia; 30 dias/mês)	UTM - Norte (m)	UTM -Leste (m)
CAJURU,COR	PORTARIA	145.80 (o que equivale a 40,5 L/s)	7644020	261710

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.
Grafia idêntica ao original.

O corpo receptor é o Córrego Cajuru, classificado como classe "4", ou seja, águas destinadas à navegação, à harmonia turística e outras menos-exigentes, podendo ser usada também para abastecimento doméstico, após tratamento avançado; pertencente à bacia hidrográfica do Rio Pardo - UGRHI-4.

Nos quadros a seguir estão apresentados, em comparação ao exigido pela legislação em vigor, os resultados do monitoramento do processo de tratamento do esgoto e do corpo receptor, realizado pela Divisão de Controle Sanitário da SABESP, localizada em Franca/SP. Verifica-se que o tratamento atende a todos os parâmetros previstos na legislação.

Quadro 80: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	Média no lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
pH		7,7	5,0 a 9,0	5,0 a 9,0
Materiais sedimentáveis	mg/L	0,03	< 1,0	< 1,0
DBO total	mg 02/L	38	< 60 mg/L ou 80% de eficiência	-
	Eficiência (%)	92,7%		

Fonte: SABESP.

Quadro 81: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	100 m antes do lançamento	500 m depois do lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
		Média	Média		

Parâmetro	Unidade	100 m antes do lançamento	500 m depois do lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
		Média	Média		
OD	mg 02/L	7,6	**7,3**	> 0,5	> 2,0
pH		7,2	7,4	-	6,0 a 9,0

Fonte: SABESP.

7.7.4. PROBLEMAS E DIFICULDADES

Como na maioria das cidades brasileiras, um grande problema enfrentado no sistema de esgotamento sanitário é o lançamento de água pluvial na rede coletora, que leva a extravasamentos na rede coletora. A SABESP vem atuando sobre a questão, porém com resultados modestos, pois não tem poder de polícia, nem de repreender o infrator.

A capacidade de tratamento (40 L/s) da ETE, construída 1994 é outro problema, já que será superada em 2023 (vazão média diária de 40,01 L/s, segundo Quadro 70, página 218).

A EEE - Boqueirão (EEE03) não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica nem poço pulmão, como as demais EEE; apenas a EEE - Jardim Fonseca (EEE06) possui grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica marca STEMAC; isto demonstra a fragilidade do sistema frente a um problema de fornecimento de energia.

Além disso, de todas as estruturas apresentadas, apenas a EEE São Sebastião e a ETE estão licenciadas, todas as outras estruturas demandam licenciamento.

7.8. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS COLETIVOS NÃO OPERADOS PELA SABESP

7.8.1. POPULAÇÃO ATENDIDA

Atualmente, 99,90% da população urbana é atendida com o sistema de esgotamento sanitário operado pela SABESP; o que representa 21.579 habitantes servidos (população total de 24.275 habitantes; taxa de urbanização de 88,98% e taxa de atendimento de 99,90%).

Segundo dados do IBGE referente ao ano de 2010, 2,29% dos domicílios (zonas urbana e rural) de Cajuru tinham o esgotamento sanitário via fossa séptica. Os setores censitários que contam com DPPs com este tipo de esgotamento estão apresentados no quadro a seguir. Salienta-se que

atualmente apenas os DPP localizados no setor 350940305000024 (Cond. de chácaras Big Valley) contam com fossa séptica na área urbana de Cajuru.

Quadro 82: DPP com esgotamento via fossa séptica.

N.	Código	Situação do setor	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica
5	350940305000005	2 - área não urbanizada	3
6	350940305000006	1 - área urbana	6
9	350940305000009	1	4
15	350940305000015	1	1
22	350940305000022	1	4
24	350940305000024	1	44
25	350940305000025	8 - zona rural	5
26	350940305000026	8	22
27	350940305000027	8	2
28	350940305000029	8	8
29	350940305000030	8	46
30	350940305000031	8	2
31	350940305000032	8	6
34	350940305000035	8	12
Total			165

Fonte: IBGE, 2010.

A localização desses setores foi apresentada na Figura 26, Figura 28 e Figura 27.

7.8.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA E PERSPECTIVA DE AMPLIAÇÃO

Em área urbana a utilização de fossas sépticas está localizada no Condomínio de chácaras Big Valley (setor 350940305000024, apresentado na Figura 28). Já em área rural, a utilização destas fossas é espalhada, havendo a necessidade de cadastramento dos usuários que as utilizam, para maior controle da Prefeitura.

7.8.3. TIPO DE TRATAMENTO

A limpeza das fossas sépticas em área urbana é realizada pela Prefeitura, o material retirado destas fossas é encaminhado à ETE de Cajuru, operada pela SABESP.

O tipo de tratamento efetuado na ETE pode ser verificado no item "7.7.3.5 - Tratamento do esgoto" apresentado na página 239.

7.8.4. EFICIÊNCIA

A eficiência do tratamento do esgoto pode ser verificada no item "7.7.3.5 - Tratamento do esgoto" apresentado na página 239.

7.8.5. CORPO RECEPTOR

O corpo receptor pode ser verificado no item "7.7.3.5 - Tratamento do esgoto" apresentado na página 239.

7.8.6. PROBLEMAS E DIFICULDADES

A fossa séptica é uma alternativa de disposição e tratamento de esgoto sanitário aceitável quando sua construção e operação forem bem executadas e quando for implantada em áreas de baixa densidade de ocupação do solo, como no caso do Condomínio Big Valley, que permita seu manejo correto.

É preciso acompanhar a evolução da ocupação urbana do Condomínio Big Valley, para verificar se está havendo adensamento da ocupação. Quando o adensamento prejudicar a correta operação das fossas, deve ser exigida a implantação de rede coletora de esgoto.

As fossas devem ser limpas de tempos em tempos, para remoção do lodo de esgoto depositado; esse serviço deve ser público. Os responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem dar assistência para a implantação e operação das fossas, especialmente para sua limpeza e desobstrução.

As fossas sépticas quando bem construídas e operadas representam baixo risco de contaminação de lençol freático. Sua instalação acarreta custos concentrados no tempo, mas depois os custos de manutenção são muito inferiores aos de tarifas de amortização e manutenção de redes coletoras e sistemas de tratamento coletivos.

A incorreta disposição dos lodos das fossas pode provocar poluição do solo e das águas. Na maioria dos casos não há uma solução adequada para isso, provocando riscos ambientais e doenças.

7.9. CARACTERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS ADOTADAS E RESPECTIVOS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

Neste item são abordadas questões relativas ao saneamento básico no que tange aos domicílios particulares permanentes - DPPs com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário considerado inadequado. É considerado esgotamento sanitário inadequado o esgotamento via fossa rudimentar, rio ou lago e outro escoadouro.

Em 2010, conforme dados do IBGE, no município (zonas urbana e rural) de Cajuru 88,83% dos DPPs possuíam adequado esgotamento sanitário adequado, sendo 86,54% via rede geral e 2,29% via fossa séptica. 11,12% dos DPPs que possuíam banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário não possuíam adequado esgotamento sanitário (rede geral ou fossa séptica). Os setores censitários que contavam com DPPs com esta carência estão apresentados no Quadro 83. A localização desses setores está apresentada na Figura 26, Figura 28 e Figura 27.

Salienta-se que, atualmente, em área urbana, não há esgotamento via fossa rudimentar, rio, lago ou mar e outro escoadouro.

As fossas rudimentares são construídas sem cuidados quanto à contenção dos agentes contaminantes presentes no esgoto. São simplesmente buracos sem qualquer vedação, por isso, representam riscos para a contaminação da água subterrânea e do solo. Essas fossas representam alto risco de contaminação de lençol de água, o que representa riscos de doenças de veiculação hídrica, principalmente quando são instaladas próximas a poços. Havendo condições adequadas de manejo estas fossas rudimentares devem ser substituídas por fossas sépticas.

Outra forma comum de despejo irregular dos esgotos em área rural é o lançamento direto em corpos d'água, quando a moradia está próxima destes. O risco de contaminação da água é alto. Essa situação favorece o contato direto das pessoas com a água poluída e até mesmo sua utilização para diversos usos domésticos. Neste caso também devem ser construídas fossas sépticas.

Quadro 83: DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado.

N.	Código	Situação do setor	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado
3	350940305000003	1 - área urbanizada	2
5	350940305000005	2 - área não urbanizada	4
6	350940305000006	1	9
8	350940305000008	1	1
9	350940305000009	1	15
14	350940305000014	1	42
15	350940305000015	1	6
17	350940305000017	1	2
19	350940305000019	1	9
20	350940305000020	1	1
21	350940305000021	1	7
22	350940305000022	1	5
23	350940305000023	1	1
24	350940305000024	1	2
25	350940305000025	8 - zona rural	85
26	350940305000026	8	81
27	350940305000027	8	48
28	350940305000029	8	168
29	350940305000030	8	119
30	350940305000031	8	11
31	350940305000032	8	62
34	350940305000035	8	55
35	350940305000036	8	67
Total			802

Fonte: IBGE, 2010.

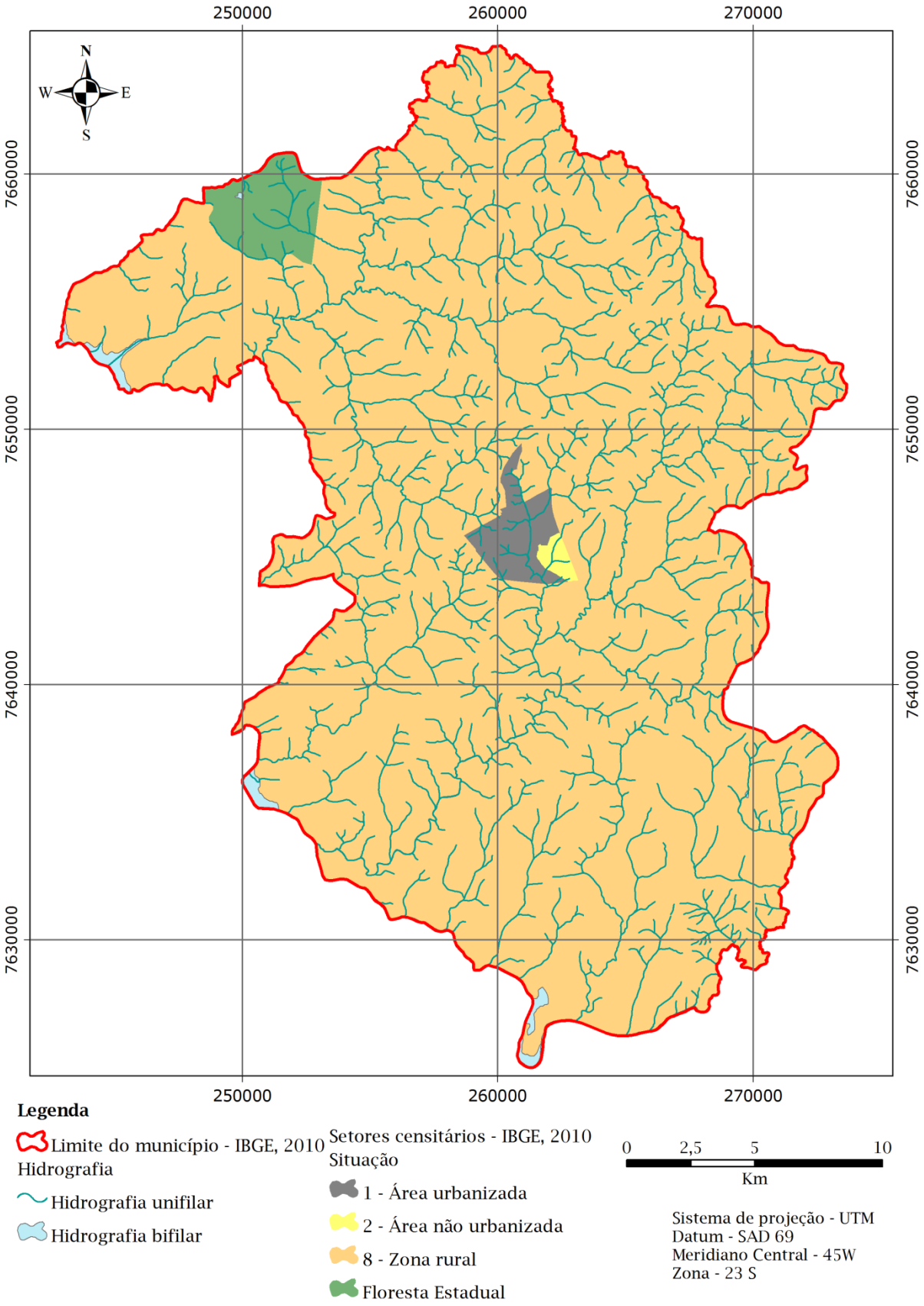


Figura 103: Situação dos setores censitários.
Fonte: Modificado de IBGE, 2010.

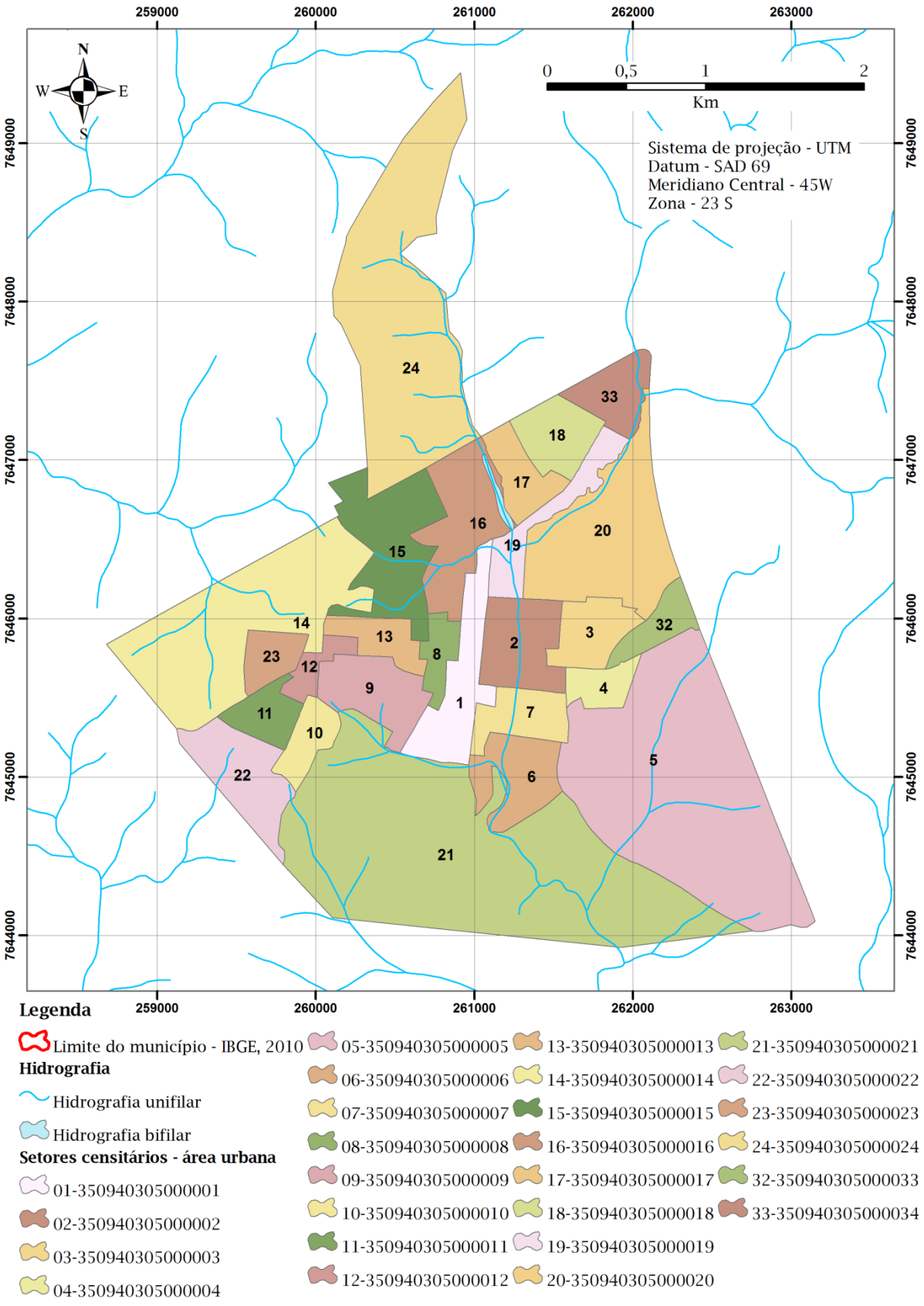


Figura 104: Setores censitários - área urbana.
Fonte: IBGE, 2010.

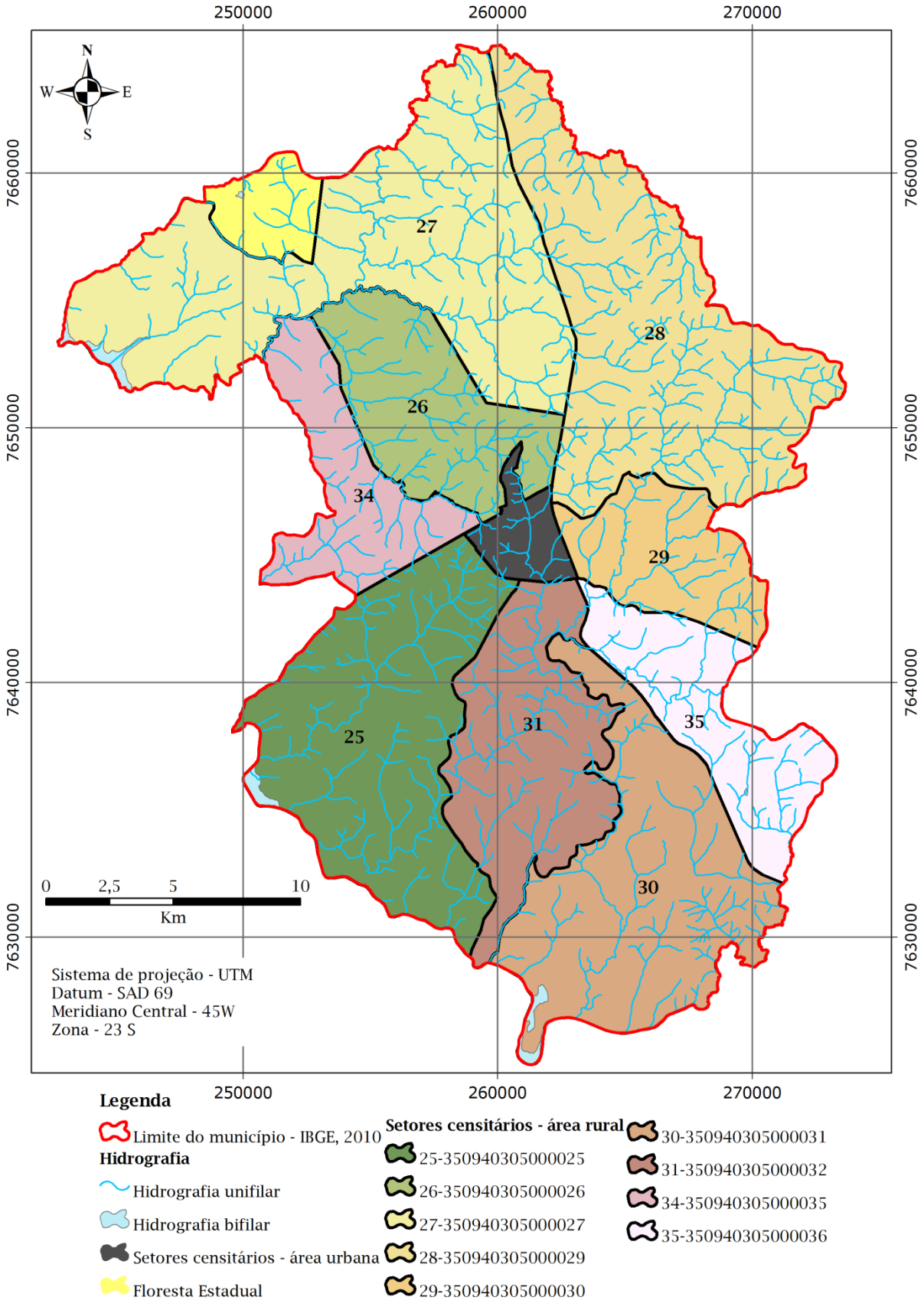


Figura 105: Setores censitários - zona rural.
Fonte: IBGE, 2010.

7.10. CORPO RECEPTOR - CARACTERIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, ANÁLISE PRELIMINAR DA CAPACIDADE E IMPACTOS AMBIENTAIS

O corpo receptor é o Córrego Cajuru, classificado como classe "4", ou seja, águas destinadas à navegação, à harmonia turística e outras menos-exigentes, podendo ser usada também para abastecimento doméstico, após tratamento avançado; pertencente à bacia hidrográfica do Rio Pardo - UGRHI-4.

O ponto outorgado pelo DAEE para lançamento superficial, bem como a vazão outorgada, está apresentado no Quadro 84.

Quadro 84: Relatório de outorgas - lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru (Meridiano central 45).

Nome do Rio/Aquífero	SitAdmin	Vazão (m³/h) (24 h/dia; 30 dias/mês)	UTM - Norte (m)	UTM -Leste (m)
CAJURU,COR	PORTARIA	145.80 (o que equivale a 40,5 L/s)	7644020	261710

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.
Grafia idêntica ao original.

A localização do ponto de lançamento e sua bacia estão apresentadas na Figura 106.

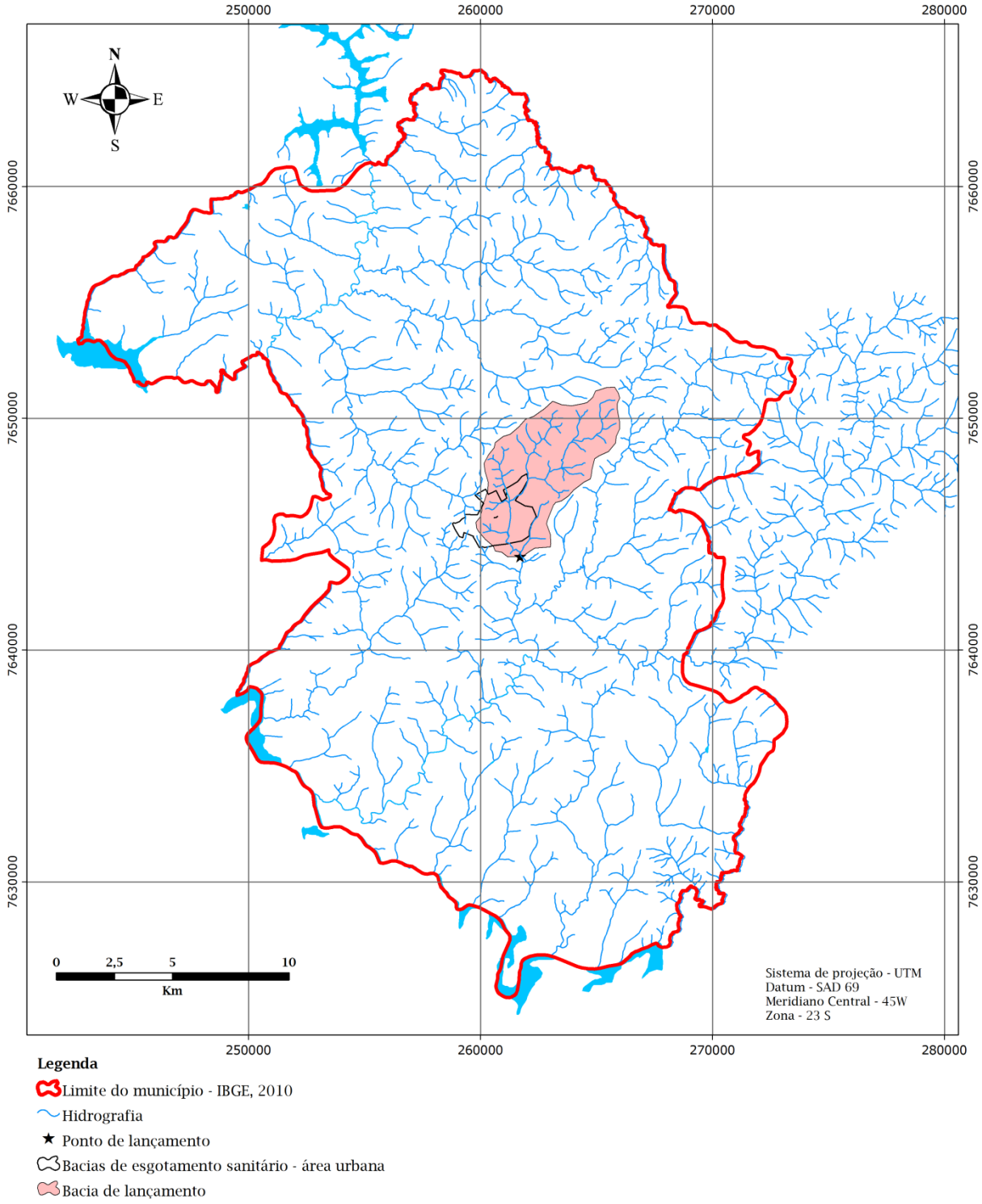


Figura 106: Lançamento superficial.

A vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$) para a bacia, calculada por meio do programa do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo - SIGRH[33] é de 82 L/s, conforme pode ser verificado na Figura 107.

[33] Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp. Acesso em 24/07/2014.

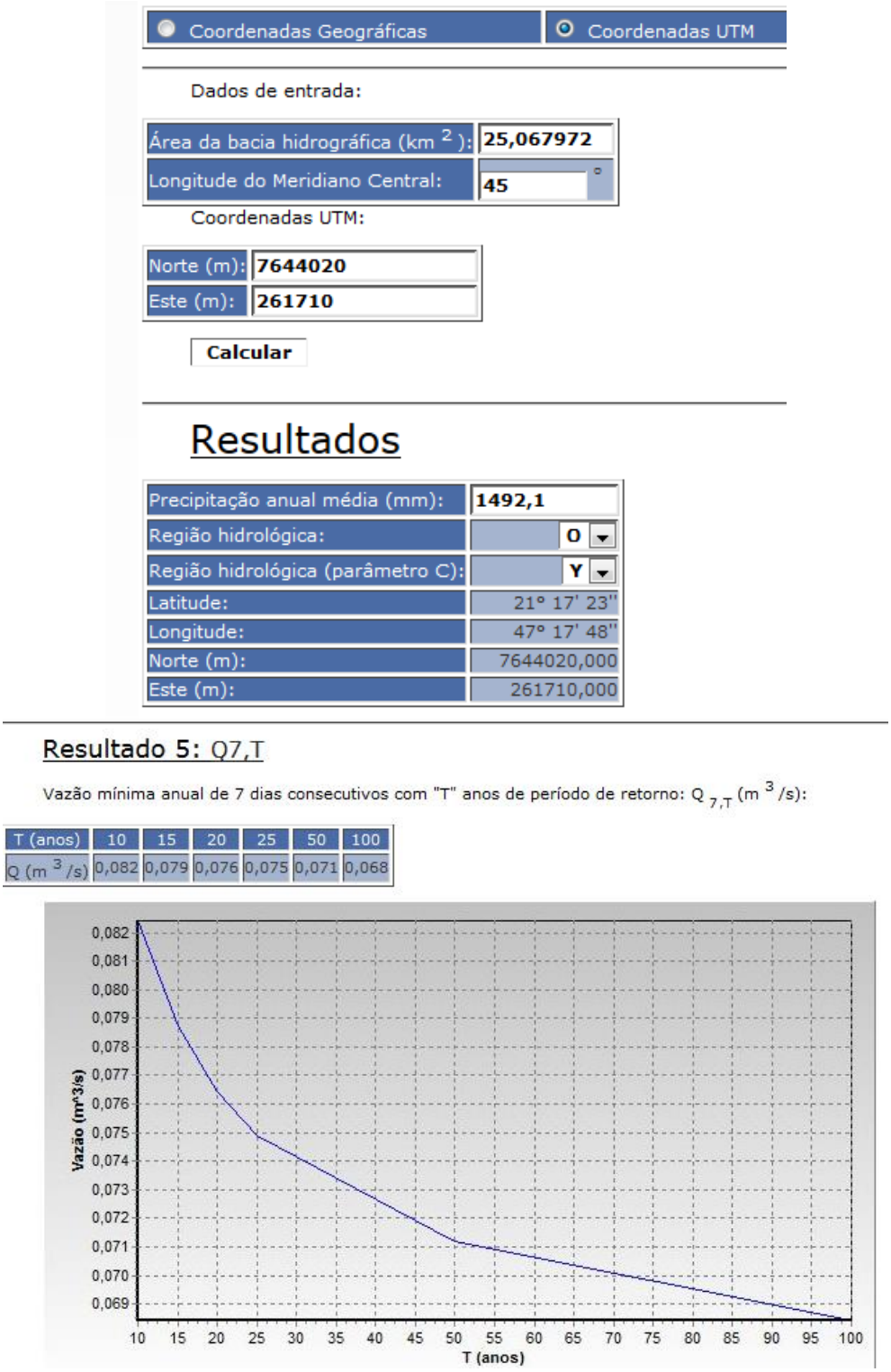


Figura 107: Dados de entrada e Q 7,10 - SIGRH.

Desta forma, a capacidade de lançamento de efluente, com o tratamento dado pela SABESP, outorgada pelo DAEE, está correta; podendo ser esta de até 50% da Q7,10, ou seja, 41 L/s (capacidade limite).

Segundo dados da SABESP, apresentados nos quadros a seguir, o tratamento atende a todos os parâmetros previstos na legislação e desta forma, não foram verificados impactos ambientais negativos.

Quadro 85: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	Média no lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
pH		7,7	5,0 a 9,0	5,0 a 9,0
Materiais sedimentáveis	mg/L	0,03	< 1,0	< 1,0
DBO total	mg 02/L	38	< 60 mg/L ou 80% de eficiência	-
	Eficiência (%)	92,7%		

Fonte: SABESP.

Quadro 86: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	100 m antes do lançamento	500 m depois do lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
		Média	Média		
OD	mg 02/L	7,6	**7,3**	> 0,5	> 2,0
pH		7,2	7,4	-	6,0 a 9,0

Fonte: SABESP.

7.11. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO CORRELACIONANDO-O COM OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A relação de saúde com as ações de infraestrutura em saneamento tem sido reconhecida pelos mais diversos órgãos, inclusive os internacionais como a Organização Mundial da Saúde. O reconhecimento desta sistemática deve estimular as entidades do setor de saúde em aprofundar as questões da relação saneamento-saúde, aperfeiçoando as abordagens das práticas das ações de saneamento. No entanto, as relações existentes entre medidas de saneamento e seu impacto sobre a saúde não são facilmente mensuráveis; mesmo assim os baixos índices de óbitos e internações devido a doenças infecciosas e parasitárias podem estar relacionados aos bons índices de saneamento no município.

Cajuru apresentou, no ano de 2009, 129 óbitos, sendo o número de óbitos por 1.000 habitantes de 5,4 e a porcentagem de óbitos por causas mal definidas de 7,0%.

Dentre as principais causas de mortalidade, em 2009, a primeira causa de óbitos no município são as doenças do aparelho circulatório (30%), entre elas as doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio, respectivamente, seguida por neoplasias (24,2%), como mostra a Figura 108. Nota-se que as doenças infecciosas e parasitárias apresentam apenas 4,2% nas causas de óbitos em Cajuru.

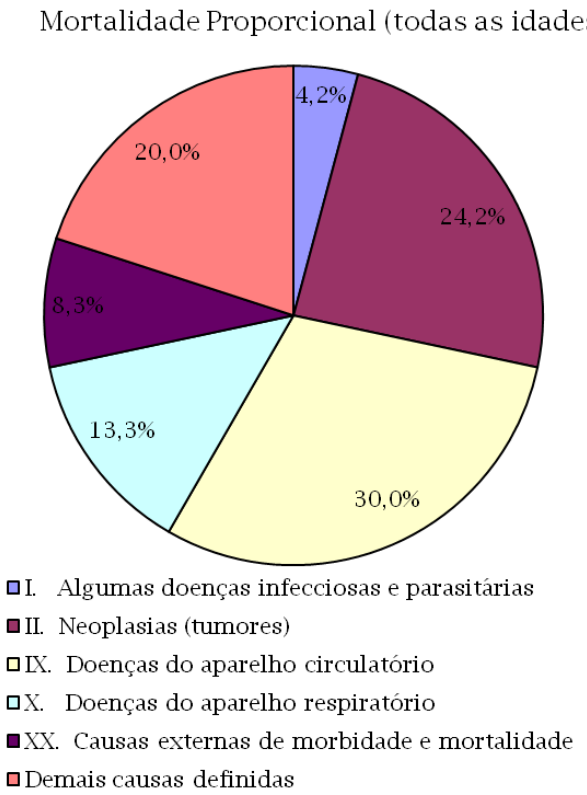


Figura 108: Mortalidade proporcional - Cajuru.
Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

As doenças do aparelho respiratório são as principais responsáveis pelas internações no município, representando 17,3% das internações, seguida pelas doenças do aparelho circulatório (14,8%), conforme apresenta o quadro a seguir. As doenças infecciosas e parasitárias representam apenas 6,6% das internações em Cajuru.

Quadro 87: Distribuição Percentual das Internações - CID10 - 2009

Capítulo CID	Total
Doenças do aparelho respiratório	17,3
Doenças do aparelho circulatório	14,8
Gravidez parto e puerpério	13,6
Doenças do aparelho digestivo	12,6
Doenças do aparelho geniturinário	9,5
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	6,7
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6,6
Lesões enven e alg out conseq causas externas	5,7
Neoplasias (tumores)	2,7
Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	2,5
Doenças do sistema nervoso	1,8
Algumas afec originadas no período perinatal	1,7
Transtornos mentais e comportamentais	1,0

Capítulo CID	Total
Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	0,8
Doenças do olho e anexos	0,6
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,6
.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	0,5
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0,4
.Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,4
Contatos com serviços de saúde	0,4
Total	100

Fonte: SIH/SUS. Situação da base de dados nacional em 03/05/2010.
Grafia idêntica ao original.

A taxa de mortalidade infantil (coeficiente de mortalidade infantil - CMI) é o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Essa taxa reflete, de uma maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil.

O CMI é um dos indicadores mais empregados para medir níveis de saúde e de desenvolvimento social de uma região. A mortalidade infantil mede o risco de um nascido vivo morrer no seu primeiro ano de vida. Coeficiente abaixo de 20/1000 é considerado baixo; 50 ou mais por 1000 nascidos vivos é considerado elevado[34].

No estado São Paulo a mortalidade infantil tem apresentado tendências declinantes nos últimos anos. Segundo dados do SEADE, em 2007 essa taxa foi de 13,1 mortes para cada mil nascidos e em 2011 foi de 11,6 para cada mil nascidos, apresentando uma redução de aproximadamente 13%.

Neste contexto, o município de Cajuru reproduz a tendência estadual de decline do coeficiente de mortalidade infantil, diminuindo de forma expressiva nos últimos anos. Em 2007, o índice era de 14 óbitos para cada mil nascidos, já em 2011 este índice caiu para 6,1.

O quadro a seguir mostra os dados analisados.

[34] Disponível em: http://anvisa.gov.br/institucional/snvs/coprh/cursos/mortalidade_epid.pdf. Acesso em 04/02/2013.

Quadro 88: CMI - Estado de São Paulo e Cajuru.

Localidade	Anos					Média 2007/2011
	2007	2008	2009	2010	2011	
Estado de São Paulo	13,1	12,6	12,5	11,9	11,6	12,3
Cajuru	14	-	14,6	13,9	6,1	9,7

Fonte: Disponível em http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/. Acesso em: 04/02/2013.

A figura a seguir apresenta as internações por Capítulo CID-10, no município de Cajuru, para algumas doenças infecciosas e parasitárias, mais especificamente diarréia e gastroenterite origem infecciosa presumível, no período de janeiro de 2012 a junho de 2014. Nota-se que não há relação entre os picos de internação (ago/12 e jan/14) e o período chuvoso no município.

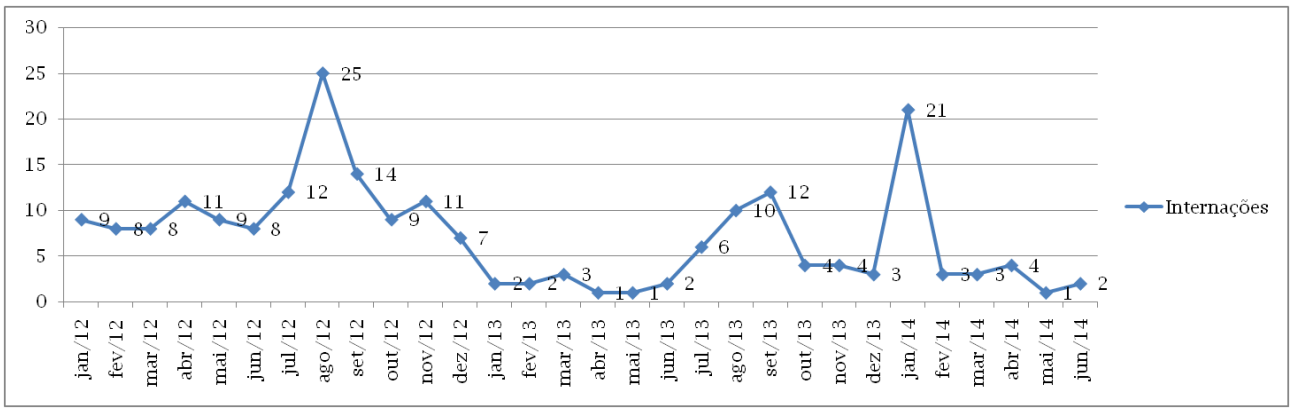


Figura 109: Internações por Capítulo CID-10.

Fonte: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nisp.def. Acesso em: 25/08/2014.

7.12. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES ATENDIDAS COM A DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS ABRANGIDAS PELOS SISTEMAS

Cajuru conta com sistema de esgotamento sanitário operado pela SABESP e com as fossas sépticas do Condomínio de Chácaras Big Valley. O mapeamento das localidades atendidas com a delimitação das áreas abrangidas pelos sistemas está apresentado na Figura 110.

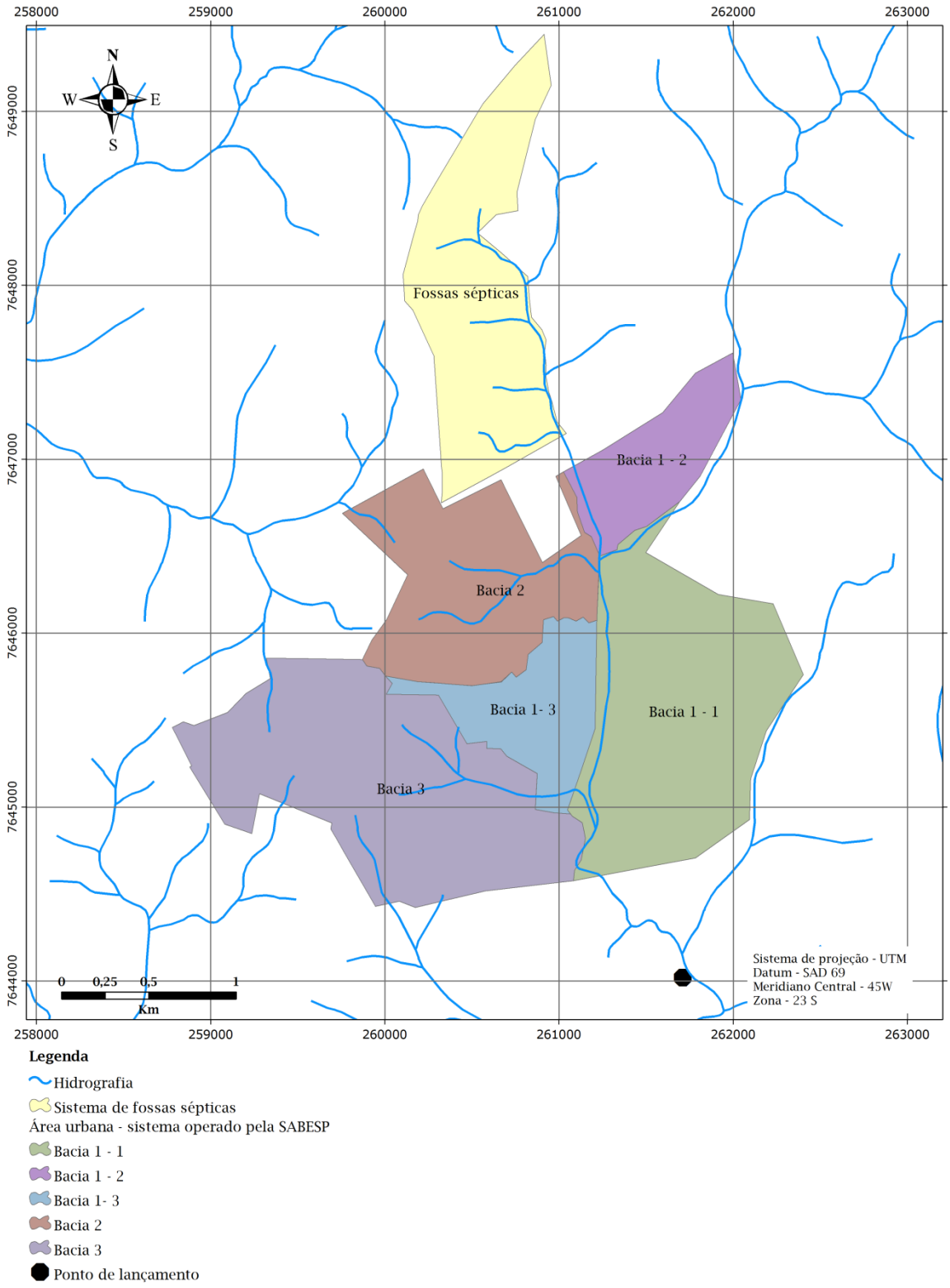


Figura 110: Localidades atendidas com a delimitação das áreas abrangidas pelos sistemas.

7.13. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS ELABORADOS E EM FASE DE EXECUÇÃO NO TERRITÓRIO MUNICIPAL

Em 2009 a SABESP elaborou o Plano de Saneamento, nas áreas de água e esgoto, de Cajuru (SABESP, 2009).

Com financiamento do FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos o município elaborou, ou está elaborando, os seguintes trabalhos, no que tange ao sistema de esgotamento sanitário (Quadro 89):

Quadro 89: Trabalhos na área de esgotamento sanitário financiados pelo FEHIDRO.

Código de empreendimento	Situação do empreendimento	Data de conclusão	Nome do empreendimento	Agente técnico	Local
PARDO-18	Concluído	15/12/2000	Implantação da rede de esgotos sanitários no bairro Cidade Jardim e eliminação das fossas negras	Lurdes Maria Torres da Silva Maluf	CETESB
PARDO-7	Concluído	30/06/2009	Sistema de tratamento de efluentes urbanos (emissário e elevatória)	Leni Moreninho de Araújo	CETESB

Fonte: http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/FehLivre.exe/listagem. Acesso em: 25/08/2014.

Salienta-se que este Plano de Saneamento também é financiado pelo FEHIDRO.

O quadro a seguir apresenta o convênio firmado entre o Governo Federal e o município de Cajuru para execução de melhorias sanitárias domiciliares.

Quadro 90: Trabalho na área de esgotamento sanitário financiado pelo Governo Federal.

Número	Situação	Nº Original	Objeto do Convênio	Órgão Superior (Descrição - Código)	Concedente (Descrição - Código)	Convenente (Descrição - Código)	Valor Convênio	Valor Liberado	Publicação	Início Vigência	Fim da Vigência	Valor Contrapartida	Data Última Liberação
440117	Concluído	EP 3677/01	EXECUÇÃO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES.	MINISTÉRIO DA SAÚDE - 36000	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - DF	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU	18.234,08	18.234,08	21/01/2002	21/01/2002	03/06/2004	1.679,69	04/06/2002

Fonte: http://www.portaltransparencia.gov.br/convenios/consultam.asp?fcod=6289&fnome=CAJURU&fuf=sp&festado=sao%20paulo&forgao=00&fnomeorgao=&fconsulta=0. Aceso em: 25/08/2014.

7.14. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE

Este item do relatório já foi apresentado no diagnóstico do abastecimento de água (item "6.21", página 212).

7.15. PRINCIPAIS PROBLEMAS E DIFICULDADES

Os principais problemas e dificuldades referentes ao esgotamento sanitário de Cajuru são os seguintes:

- A maior parte das EEEs está situada em locais próximos a residências, o que indica a necessidade de melhorias nas instalações visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança;
- A EEE - Boqueirão (EEE03) não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica nem poço pulmão, como as demais EEE; apenas a EEE - Jardim Fonseca (EEE06) possui grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica marca STEMAC $\Rightarrow$ isto demonstra a fragilidade do sistema frente a um problema de fornecimento de energia;
- O lançamento de água pluvial na rede coletora, que leva a extravasamentos desta, configura como um dos principais problemas do sistema de esgotamento sanitário;
- A capacidade de tratamento (40 L/s) da ETE, construída 1994 é um problema do sistema, já que será superada em 2023;
- De todas as estruturas apresentadas, apenas a EEE São Sebastião e a ETE estão licenciadas, todas as outras estruturas demandam licenciamento.

7.16. AVALIAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA

7.16.1. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO - EEES

A maior parte das EEEs está situada em locais próximos a residências, o que indica a necessidade de melhorias nas instalações visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança.

As seguintes EEEs não possuem grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica, mas em compensação possuem poço pulmão:

- EEE - Jardim Santa Clara (EEE 01)
- EEE - Baldini (EEE02)
- EEE - Três Marias (EEE04)
- EEE - São Sebastião (ou Matadouro) (EEE05)

Na EEE - Boqueirão (EEE03) o controle operacional é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica nem poço pulmão.

Apenas a EEE - Jardim Fonseca (EEE06), com controle operacional é feito através de bóias de nível, possui grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica marca STEMAC.

Pelo exposto, o sistema de elevação do esgoto do esgoto de Cajuru, dada a topografia da cidade, é bastante dependente do uso da energia elétrica.

7.16.2. LINHAS DE RECALQUE

Não foram verificados pontos frágeis nas linhas de recalque.

7.16.3. REDE COLETORA

A rede coletora deverá acompanhar o crescimento da cidade, não permitindo outro tipo de esgotamento sanitário que não via rede geral.

Como na maioria das cidades brasileiras, um grande problema enfrentado no sistema de esgotamento sanitário é o lançamento de água pluvial na rede coletora, que leva a extravasamentos na rede coletora. A SABESP vem atuando sobre a questão, porém com resultados modestos, pois não tem poder de polícia, nem de repreender o infrator.

7.16.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE

A capacidade de tratamento (40 L/s) da ETE, construída 1994 é um problema do sistema, já que será superada em 2023 (vazão média diária de 40,01 L/s, segundo Quadro 70, página 218).

7.16.5. LICENCIAMENTO DAS UNIDADES

De todas as estruturas apresentadas, apenas a EEE São Sebastião e a ETE estão licenciadas, todas as outras estruturas demandam licenciamento.

7.17. ANÁLISE DAS CONSTANTES ALTERAÇÕES NOS CRITÉRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A CAPACIDADE DA INFRAESTRUTURA INSTALADA

O município de Cajuru dispõe de Plano Diretor Participativo (Lei Complementar nº. 25, de 28 de dezembro de 2006) no qual são indicadas as principais diretrizes que disciplinam o uso e ocupação do solo. Desta forma, desde que as mesmas sejam obedecidas não deverão ocorrer maiores dificuldades com relação à capacidade da infraestrutura instalada.

7.18. DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS

Conforme já apresentado no item "6.22 - Receitas, despesas e investimentos", página 216, o quadro a seguir apresenta receitas, despesas e investimentos do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru.

Quadro 91: Receitas, despesas e investimentos (R$/ano).

RECEITAS OPERACIONAIS	Total (direta + indireta)		5.157.957,36
	DIRETA	Total	4.933.385,16
		Água	2.781.210,12
		Esgoto	2.152.175,04
	Indireta		224.572,20
Arrecadação total			5.276.676,06
Crédito de contas a receber			775.375,10
DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (DTS)	Total (DTS)		5.635.452,57
	DESPESAS DE EXPLORACÃO (DEX)	Total (DEX)	4.757.687,38
		Pessoal próprio	2.813.708,34
		Produtos químicos	104.333,15
		Energia elétrica	119.885,90
		Serviços de terceiros	772.049,14
		Fiscais ou tributárias computadas na DEX	409.435,51
		Outras despesas de exploração	538.275,34
	SERVIÇO DA DÍVIDA - PARCELA 1 DE 2	Juros e encargos	175.908,57
		Variação cambial	21.010,08
		Total	196.918,65
	Depreciação, amortização e provisão		619.561,71
	Fiscais ou tributárias não incidentes na DEX		-62.510,10
	Outras despesas		123.794,93
Serviço da dívida - Parcela 2 de 2 - Amortização			659.363,74
Total serviço da dívida			856.282,39
INVESTIMENTOS CONTRATADOS PELO PRESTADOR DE	SEGUNDO O DESTINO	Despesas Capitalizáveis	119.121,07
	SEGUNDO A ORIGEM	Abastecimento de Água	278.062,49
		Esgotamento Sanitário	217.936,18

SERVIÇOS		Outros	110.433,14
	Total		725.552,88

Fonte: SNIS - 2012 (tabela liberada no *site* do SINIS em 07/04/2014). Saliente-se que não há investimentos contratados pela prefeitura municipal e nem pelo governo estadual.

8. ATIVOS DA SABESP - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO INSTALADOS EM CAJURU

No município de Cajuru o valor residual contábil dos bens e direitos do contrato anterior DEJ 088/1976, registrado pela Sabesp em maio/2009 é de R$ 8.050.159,27, sendo R$7.380.414,68 no imobilizado técnico e R$ 669.744,59 no obras em andamento. Foi adotado o mês de Maio/09 em função da emancipação do Distrito de Santa Cruz da Esperança do município de Cajuru e a contabilização dos bens, ter ocorrido em Maio/09, com a conclusão do inventário de bens dos referidos municípios, elaborado pela Setape (SABESP, 2009).

O quadro a seguir apresenta os bens e direitos (incorporados, incorporados por doação ou com baixa patrimonial) da SABESP em Cajuru, no ano de 2013.

Quadro 92: Bens e direitos (incorporados, incorporados por doação ou com baixa patrimonial) da SABESP em Cajuru - 2013.

Data	Status*	BP	Un Descrição
04/01/2013	I	20378960	VEÍCULO PICK-UP STANDARD LEVE POWER TRAÇÃO 4X2 -1,000 UN MONTANA
04/01/2013	I	20407030	VEÍCULO PICK-UP STANDARD LEVE FLEX POWER TRAÇÃO1,000 UN 4X2 - MONTANA
31/01/2013	I	20408590	1,000 UN RADIO MODEM XT 09 COMPLETO PARA TELEMETRIA
05/02/2013	I	20408320	CPU COMPUTADOR DE MESA DESKTOP EST DE REDE 3.3GHZ1,000 UN C/OFFICE
05/02/2013	I	20408330	CPU COMPUTADOR DE MESA DESKTOP EST DE REDE 3.3GHZ1,000 UN C/OFFICE
05/02/2013	I	20408340	1,000 UN MONITOR DE VIDEO LCD/LED 20 POL RES MINIMA 1600X1200
05/02/2013	I	20408350	1,000 UN MONITOR DE VIDEO LCD/LED 20 POL RES MINIMA 1600X1200
14/02/2013	I	20408760	1,000 UN IMPRESSORA PORTÁTIL TERMICA INTERMEC
14/02/2013	I	20408770	1,000 UN IMPRESSORA PORTÁTIL TERMICA INTERMEC
14/02/2013	I	20408780	1,000 UN MICRO COLETOR MANUAL PSION EP10 COM ACESSORIOS
14/02/2013	I	20408790	1,000 UN MICRO COLETOR MANUAL PSION EP10 COM ACESSORIOS
30/04/2013	I	47428710	ESTRUTURAS DE SANEAMENTO BASE PARA TANQUE1,000 UN
30/04/2013	I	47437540	LICACOES DOMICILIARES LIGAÇÃO DE ÁGUA12,000 UN
30/04/2013	I	47437550	LICACOES DOMICILIARES LIGAÇÃO DE ESGOTO9,000 UN
30/04/2013	I	47444430	LICACOES DOMICILIARES LIGAÇÃO DE ESGOTO80,000 UN
30/06/2013	I	20029030	1,000 UN PAINEL DE CLP
30/06/2013	I	20029040	1,000 UN CLP
30/06/2013	I	20029050	1,000 UN PAINEL C/CLP

Data	Status*	BP	Un Descrição
30/06/2013	I	20029060	1,000 UN CLP
30/06/2013	I	20029070	1,000 UN PAINEL C/CLP
30/06/2013	I	20029080	1,000 UN CLP
30/06/2013	I	20029090	1,000 UN PAINEL C/CLP
30/06/2013	I	20029100	1,000 UN CLP
30/06/2013	I	20029110	1,000 UN PAINEL C?CLP
30/06/2013	I	20029120	1,000 UN CLP
30/06/2013	I	20029130	1,000 UN PAINEL C/CLP
30/06/2013	I	20029140	1,000 UN CLP
25/07/2013	B	01925650	1,000 UN MAQUINA DE ESCREVER MANUAL - OLIVETTI
25/07/2013	B	02862750	1,000 UN FURADEIRA ELETRICA MANUAL DE IMPACTO INDTL 220 V
31/07/2013	I	02537810	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA MONOBLOCO
31/07/2013	I	02537820	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA MONOBLOCO
31/07/2013	I	02538040	1,000 UN ANALISADOR DE PH DE PROCESSO
31/07/2013	I	02818460	1,000 UN ANALISADOR DE PROCESSO DE PH
31/07/2013	I	02863910	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SODA
31/07/2013	I	02933180	1,000 UN CONTROLADOR LOGICO PROGRAMAVEL
31/07/2013	I	02934080	1,000 UN CLORADOR AUTOMATICO
31/07/2013	I	02934110	1,000 UN CLORADOR AUTOMATICO
31/07/2013	I	02934540	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO ELETROMAGNETICO
31/07/2013	I	02934550	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO ELETROMAGNETICO
31/07/2013	I	03013190	1,000 UN TURBIDIMETRO DE PROCESSO
31/07/2013	I	03013640	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA MONOBLOCO
31/07/2013	I	03014070	1,000 UN ANALISADOR DE CLORO DE PROCESSO
31/07/2013	I	03135110	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SODA
31/07/2013	I	03135120	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA HEXAMETAFOSFATO
31/07/2013	I	03135150	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SULFATO
31/07/2013	I	03135160	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SULFATO
31/07/2013	I	03136430	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA FLUOR
31/07/2013	I	03515500	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SODA
31/07/2013	I	03515510	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA SODA
31/07/2013	I	03515520	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA HEXAMETAFOSFATO
31/07/2013	I	03515540	1,000 UN CONJ MOTO BOMBA DOSADORA FLUOR
31/07/2013	I	03699930	1,000 UN ANALISADOR DE COR
31/07/2013	I	03699940	1,000 UN ANALISADOR DE FLUOR
31/07/2013	I	14828520	1,000 UN PAINEL BOMBAS ARRASTE
31/07/2013	I	14828530	1,000 UN PAINEL CONVERSORES DE VAZAO
31/07/2013	I	14828550	1,000 UN PAINEL DO CLP
31/07/2013	I	14828560	1,000 UN PAINEL AGUA AMOSTRAGEM
31/07/2013	I	14828580	1,000 UN PH-METRO
31/07/2013	I	14828590	1,000 UN PH-METRO
31/07/2013	I	14828600	1,000 UN ANALISADOR CLORO
31/07/2013	I	14828650	1,000 UN COLORIMETRO
31/07/2013	I	14828660	1,000 UN FLUORIMETRO - ANALISADOR DE FLUOR
31/07/2013	I	14828700	1,000 UN CONTROLADOR LOGICO PROGRAMAVEL
31/07/2013	I	14828710	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO
31/07/2013	I	14828720	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO
31/07/2013	I	14828730	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO
31/07/2013	I	14828740	1,000 UN MEDIDOR DE VAZAO
31/07/2013	I	14828790	1,000 UN DOSADOR DE CLORO
31/07/2013	I	14828800	1,000 UN DOSADOR DE CLORO
31/07/2013	I	14828810	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14828840	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14828850	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14828860	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14828930	1,000 UN DETECTOR DE CLORO

Data	Status*	BP	Un Descrição
31/07/2013	I	14829000	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14829010	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14829020	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14829030	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14829050	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14829820	1,000 UN BOMBA DOSADORA
31/07/2013	I	14853550	1,000 UN CONVERSOR SERIAL
31/07/2013	I	14887390	CONJ MOTOBOMBA MONOBLOCO1,000 UN
31/07/2013	I	14887420	1,000 UN TANQUE CILINDRICO VERTICAL DE HIDROXIDO DE SODIO
31/07/2013	I	14887430	1,000 UN TANQUE CILINDRICO VERTICAL PARA SULFATO DE ALUMI
31/07/2013	I	14887440	1,000 UN BOMBA MONOBLOCO DE AMOSTRAGEM
31/07/2013	I	14887450	1,000 UN BOMBA MONOBLOCO DE AMOSTRAGEM
31/07/2013	I	14887550	1,000 UN TURBIDIMETRO DE AGUA BRUTA
31/07/2013	I	14887560	1,000 UN PAINEL TURBIDI. A BRUTA
17/09/2013	I	20538780	MASCARA AUTONOMA 692 C/ABRIGO DE PAREDE COM CILINDRO 7 LITROS 1,000 UN
14/10/2013	I	20568230	1,000 UN FRAGMENTADORA DE PAPEL ATÉ 15 FLS SECRETA 1502
16/10/2013	I	20568310	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE PULSO HIC 0510 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
16/10/2013	I	20568320	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE PULSO HIC 0510 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
16/10/2013	I	20568330	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE CMSIC 0720 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
16/10/2013	I	20568340	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE CMSIC 0720 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
16/10/2013	I	20568390	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE CMSIC 0540 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
16/10/2013	I	20568400	BOMBA DOSADORA ELETROMAG SOLENOIDE CMSIC 0540 PVDF+FP+PTFE 1,000 UN
01/11/2013	I	20568730	MEDIDOR DE NIVEL COMPACTO P/CANAL ABERTO 0,2 A 4 METROS 1,000 UN
03/12/2013	B	02258150	VEIC. FORD/F-1000 CH.9BFETNL46VDB43794 PR. 00853 CFK-3182 1,000 UN
03/12/2013	B	02931040	VEICULO -UP F-250 CH.9BFFF25K2YD043179 05659 DB1,000 UN
10/12/2013	I	20569610	CPU COMPUTADOR DE MESA DESKTOP EST DE REDE COM OFFICE 1,000 UN
10/12/2013	I	20569620	1,000 UN MONITOR DE VIDEO LCD/LED 20 POL LG E2011
10/12/2013	I	20569950	1,000 UN MONITOR DE VIDEO LCD/LED 20 POL LG2011 POSITIVO
16/12/2013	I	20610240	1,000 UN CPU COMPUTADOR DE MESA DESKTOP EST REDE C/OFFICE

*Legenda: I - Ativo Incorporado; D - Ativo Incorporado por Doação; B - Baixa Patrimonial.
Grafia idêntica ao original.
Fonte: SABESP, 2013 - Relatório Gerencial de Desempenho.

9. REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, A. M. B.; MARTINS, E. S. P. R. Regionalização de Vazões Médias de Longo Período Para o Estado do Ceará. In: **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 10, n.3, Jul/Set 2005, 93-102.

AVILA, L. F.; MELLO, C. R.; VIOLA, M. R. Mapeamento da precipitação mínima provável para o sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p. 906-915, 2009.

AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de águas de abastecimento**. Universidade de São Paulo – Editora da Universidade – Universidade de São Paulo , 1a Edição, 1966.

BONOTTO, D. M. **Radioatividade nas águas**: da Inglaterra ao Guarani. São Paulo: UNESP, 2004. v. 1, 251 p.

BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani**. A verdadeira integração dos países do Mercosul. Fundação Roberto Marinho, Curitiba, 2004.

CBH-Pardo (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo). **Relatório nº 40.670 (Relatório Zero)**. Relatório de situação atual dos recursos hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), 2000.

CBH-Pardo (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo). **RELATÓRIO TÉCNICO Nº. 401/08**. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo (UGRHI-4). Revisão para atendimento à Deliberação CRH 62. CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, 2008.

CBH-Pardo (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo). **RELATÓRIO TÉCNICO Nº. 401/08**. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo (UGRHI-4). Revisão para atendimento à Deliberação CRH 62. CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, 2008.

MELLO, C. R.; SILVA. A M. Modelagem estatística da precipitação mensal e anual e no período seco para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.1, p.68–64, 2008.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Plano de saneamento municipal água e esgoto**. Município de Cajuru, março de 2009.

TRENTIN, C.B. et al. Análise da ocorrência de enchentes na área de abrangência do rio Jacuí/RS com a utilização de imagens Modis e

dados SRTM. In: **V Seminário Latino-americano e I Seminário Ibero-americano de Geografia Física**. 2008, Santa Maria, RS. Anais... p. 3803-3815.

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU

Versão Consolidada
Volume II

Dezembro/2015

EXPEDIENTE

Prefeito
Dr. Luís Estevão Pereira

Vice-Prefeito
Marcelo de Lázzari Barruffini

Secretário da Agricultura e Meio Ambiente
Gestor do Projeto
Jábar Jauhar

CONSULTORIA CONTRATADA

Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP
CNPJ 10.993.481/0001-37
Rua Joaquim Augusto Ribeiro de Souza, nº 1409, salas B e C
Parque Santa Felicia
São Carlos/SP - CEP: 13563-330
contato@felcofaleiros.com

Responsáveis técnicas

Bruna da Cunha Felicio
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

Cássia de Ávila Ribeiro Junqueira Faleiros
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

SUMÁRIO

EXPEDIENTE 2

CONSULTORIA CONTRATADA 3

LISTA DE FIGURAS 7

LISTA DE QUADROS 11

1. APRESENTAÇÃO 13

2. INTRODUÇÃO 15

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 20

3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 20

3.1.1. Quanto à natureza física - resíduos secos e úmidos 20

3.1.2. Quanto à composição química - resíduos orgânico e inorgânico 21

3.1.3. Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente 21

3.1.4. Quanto à origem 22

3.1.4.1. Domiciliar 22
3.1.4.2. Comercial 22
3.1.4.3. Público 22
3.1.4.4. Serviços de saúde 22
3.1.4.5. Especial 25
3.1.4.6. Construção civil 27
3.1.4.7. Industrial 28
3.1.4.8. Portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários 28
3.1.4.9. Agrícola 28

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA 29

3.2.1. Sistemas implantados 31

3.2.1.1. Embalagens de agrotóxicos 31
3.2.1.2. Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc) 31
3.2.1.3. Pilhas e baterias 32
3.2.1.4. Pneus 32

3.2.2. Sistemas em implantação - Logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral, eletroeletrônicos, medicamentos 32

3.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 33

3.3.1. Resíduos sólidos domiciliar e comercial 33

3.3.2. Resíduos de limpeza pública 36

3.3.3. Óleo vegetal 36

3.3.4. Resíduos de serviços de saúde 37

3.3.5. Resíduos de construção civil e demolição 37

3.3.6. Resíduos com logística reversa obrigatória 38

3.3.6.1. Resíduos eletroeletrônicos 38
3.3.6.2. Pneus inservíveis 40

3.3.6.3. Lâmpadas 40
3.3.6.4. Pilhas e baterias 41
3.4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 41
3.4.1. Coleta e transporte de resíduos 42
3.4.2. Varrição pública, capina e roçada 47
3.4.3. Lixão desativado 47
3.4.4. Resíduos de serviços de saúde 57
3.4.5. Resíduos urbanos especiais 58
3.4.5.1. Eletrônicos 58
3.4.5.2. Pilhas e baterias 59
3.4.5.3. Lâmpadas fluorescentes 60
3.4.5.4. Pneus 61
3.4.5.5. Embalagens de agrotóxicos 62
3.5. CARACTERIZAÇÃO DO TRATAMENTO 66
3.5.1. Resíduos sólidos urbanos 66
3.5.1.1. Contrato de prestação dos serviços 69
3.5.2. Resíduos de saúde 74
3.5.2.1. Contrato de prestação dos serviços 84
3.6. POPULAÇÃO ATENDIDA E DEMANDA ATUAL 89
3.7. VOLUME PRODUZIDO 90
3.8. PRODUÇÃO PER CAPITA 90
3.9. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL 90
3.10. DÉFICIT DE ATENDIMENTO 91
3.11. PRINCIPAIS PROBLEMAS E SUA RESPECTIVA FREQUÊNCIA DO SISTEMA DE COLETA E LIMPEZA URBANA 107
3.12. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E LIMPEZA DE CAJURU 107
3.13. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE 112
3.14. RESÍDUOS DOMÉSTICOS 112
3.15. RESÍDUOS INDUSTRIAIS 116
3.16. IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMA E PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO, JÁ DESENVOLVIDO OU EM ELABORAÇÃO 122
3.17. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CATADORES 123
3.18. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE RECICLAGEM 124
3.19. DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS 124
3.20. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE MANEJO 125
4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 129
4.1. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO 129
4.1.1. Mapeamento e estudo do sistema hidrográfico 133

4.2. ESTUDO HIDROLÓGICO 133
4.2.1. Método Racional 133
4.2.2. Método de I-PAI-WU 137
4.2.3. Modelagem hidrológica das bacias urbanas e rururbanas: precipitação e vazões de projeto, áreas de contribuição, uso e ocupação do solo 141
4.2.3.1. Córrego Cajuru 141
4.2.3.2. Córrego dos Bernardes 145
4.2.3.3. Córrego Lambari 146
4.3. ESTUDOS HIDRÁULICOS 146
4.3.1. Verificação da capacidade das seções nas passagens 146
4.3.2. Avaliação das capacidades de vazão dos canais a céu aberto existentes 156
4.3.3. Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha dos rios 170
4.4. ESTUDO DO LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ESGOTOS – ANÁLISE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS 177
4.5. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS E PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS (INUNDAÇÕES, ENCHENTES, ALAGAMENTOS, TRANSBORDAMENTOS DO SISTEMA NATURAL E CONSTRUÍDO, SUBDIMENSIONAMENTO, OBSTRUÇÃO) CORRELACIONANDO-O COM FREQUÊNCIA E CAUSAS 184
4.6. IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES COM MAIOR VULNERABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA DE INFRAESTRUTURA (AUSÊNCIA, PRECARIEDADE E OBSOLESCÊNCIA) 189
4.7. ESTUDO PRELIMINAR DE ÁREAS SUJEITAS A RISCOS DE INUNDAÇÃO E ESCORREGAMENTO (COM BASE EM OBSERVAÇÕES CARTOGRÁFICAS, DE CAMPO E DE DOCUMENTOS OU ESTUDOS ELABORADOS) 191
4.8. CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL DE SISTEMA PLANEJAMENTO E GESTÃO 196
4.9. SISTEMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM 201
4.10. PLANO DIRETOR E OS REBATIMENTOS SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM 202
4.11. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE PARCELAMENTO DO SOLO E OUTRAS – ABORDAGENS SOBRE DRENAGEM 204
4.12. IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO, JÁ DESENVOLVIDOS OU EM ELABORAÇÃO 210
5. REFERÊNCIAS 211
ANEXO 01: Mapa hidrológico 213
ANEXO 02: Diagrama unifilar 216
ANEXO 03: Zoneamento das áreas inundáveis 218
ANEXO 04: Delimitação das APPs na área urbana de Cajuru 220

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROPORÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAJURU. 35
FIGURA 2: RESÍDUOS SÓLIDOS - AGRUPADOS. 35
FIGURA 3: ROTEIRO DE COLETA. 45
FIGURA 4: ROTEIROS. 46
FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO DO LIXÃO DESATIVADO. 47
FIGURA 6: IQR CAJURU - 2003. 49
FIGURA 7: IQR CAJURU - 2005. 50
FIGURA 8: IQR CAJURU - 2007. 51
FIGURA 9: IQR JARDINÓPOLIS - 2009 52
FIGURA 10: IQR JARDINÓPOLIS - 2011. 53
FIGURA 11: IQR JARDINÓPOLIS - 2013 - PÁGINA 1. 54
FIGURA 12: IQR JARDINÓPOLIS - 2013 - PÁGINA 2. 55
FIGURA 13: PALESTRA SOBRE LIXO ELETRÔNICO. 59
FIGURA 14: COLETA DE PNEUS EM DESUSO. 61
FIGURA 15: LICENÇA DE OPERAÇÃO - PÁGINA 1. 64
FIGURA 16: LICENÇA DE OPERAÇÃO - PÁGINA 2. 65
FIGURA 17: ATERRO SANITÁRIO DE JARDINÓPOLIS - EM CONSTRUÇÃO. 66
FIGURA 18: IQR JARDINÓPOLIS - 2013 - PÁGINA 1. 68
FIGURA 19: IQR JARDINÓPOLIS - 2013 - PÁGINA 2. 69
FIGURA 20: CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL - PÁGINA 1. 76
FIGURA 21: CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL - PÁGINA 2. 77
FIGURA 22: LICENÇA DE OPERAÇÃO - NGA JARDINÓPOLIS - PÁGINA 1. 79
FIGURA 23: LICENÇA DE OPERAÇÃO - NGA JARDINÓPOLIS - PÁGINA 2. 80
FIGURA 24: CADRI NGA - PÁGINA 1. 82
FIGURA 25: CADRI NGA - PÁGINA 2. 83
FIGURA 26: SITUAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS. 94
FIGURA 27: SETORES CENSITÁRIOS - ZONA RURAL. 95
FIGURA 28: SETORES CENSITÁRIOS - ÁREA URBANA. 96

FIGURA 29: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - BAIRRO BRASILINHA (PRÓXIMO À RODOVIA QUE LIGA CAJURU À ALTINÓPOLIS). 97

FIGURA 30: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - BAIRRO BRASILINHA (PRÓXIMO À RODOVIA QUE LIGA CAJURU À ALTINÓPOLIS). 97

FIGURA 31: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - PRÓXIMO AO ACESSO À RODOVIA SP- 333 - ENTRADA DA CIDADE)..... 98

FIGURA 32: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA JOSÉ DE SOUZA MACIEL - PRÓXIMO AO CONJUNTO HABITACIONAL SERAFIM MESQUITA. 98

FIGURA 33: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA JOSÉ DE SOUZA MACIEL - PRÓXIMO AO CONJUNTO HABITACIONAL SERAFIM MESQUITA. 99

FIGURA 34: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA CÔNEGO MACÁRIO - ACESSO ANTÔNIO BARRUFINI. 99

FIGURA 35: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA CÔNEGO MACÁRIO - ACESSO ANTÔNIO BARRUFINI. 100

FIGURA 36: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA CÔNEGO MACÁRIO - ACESSO ANTÔNIO BARRUFINI. 100

FIGURA 37: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ONOFRE I. BARBOSA - VILA RENASCENÇA. 100

FIGURA 38: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ONOFRE I. BARBOSA - VILA RENASCENÇA. 101

FIGURA 39: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - PRÓXIMO À RUA ONOFRE I. BARBOSA - VILA RENASCENÇA..... 101

FIGURA 40: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 102

FIGURA 41: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 102

FIGURA 42: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 103

FIGURA 43: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 103

FIGURA 44: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 104

FIGURA 45: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO - VILA RICA..... 104

FIGURA 46: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA GOIÁS - PRÓXIMO CECAP ORNÉLIA MENTA..... 105

FIGURA 47: DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS - RUA GOIÁS - PRÓXIMO CECAP ORNÉLIA MENTA..... 105

FIGURA 48: RESÍDUOS DEPOSITADOS IRREGULARMENTE - TREVO EM CAJURU QUE DÁ ACESSO A CÁSSIA DOS COQUEIROS E A ALTINÓPOLIS..... 106

FIGURA 49: ROTEIRO DE COLETA..... 110

FIGURA 50: ROTEIROS..... 111

FIGURA 51: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - KG/DIA*KM² - ÁREA RURAL..... 114

FIGURA 52: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - KG/DIA*KM² - ÁREA URBANA..... 115

FIGURA 53: REUNIÃO DE APOIO À FORMAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES/RECICLADORES..... 123

FIGURA 54: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA MALHA URBANA DE CAJURU, COM BOCAS-DE-LOBO E GALERIAS..... 131

FIGURA 55: SUPERFÍCIE ALTIMÉTRICA DA ÁREA URBANA E RURURBANA DE CAJURU..... 132

FIGURA 56: CURVAS I-D-F EM FUNÇÃO DO PERÍODO DE RETORNO T (ANOS)..... 136

FIGURA 57: CURVAS I-D-F EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO T (MINUTOS)..... 136

FIGURA 58: HIDROGRAMA ADMITIDO NO MÉTODO DE I-PAI-WU..... 139

FIGURA 59: COEFICIENTE DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA (K)..... 141

FIGURA 60: VALORES DO COEFICIENTE DE RUGOSIDADE DA FÓRMULA DE MANNING..... 148

FIGURA 61: LOCALIZAÇÃO DAS PASSAGENS MODELADAS EM CAJURU..... 149

FIGURA 62: RECORTE DO MAPA PEDOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO NA CIDADE DE CAJURU..... 171

FIGURA 63: FALTA DE REDE DE ESGOTO - AVENIDA MARCOS CÉSAR VIEIRA (BAIRRO BRASILINHA)..... 179

FIGURA 64: MAU CHEIRO E DIFERENÇA DE TONALIDADE NAS ÁGUAS - RUA SANTA ROSA DE VITERBO – JD. MARIA TEREZA (P 03)..... 180

FIGURA 65: MAU CHEIRO E DIFERENÇA DE TONALIDADE NAS ÁGUAS - RUA JOSÉ BONIFÁCIO COM A AVENIDA SANTO ANTONIO DA ALEGRIA (P 09)..... 181

FIGURA 66: MAU CHEIRO E DIFERENÇA DE TONALIDADE NAS ÁGUAS - RUA ONOFRE I. BARBOSA, JARDIM. RENASCENÇA (P 11)..... 182

FIGURA 67: MAU CHEIRO - RUA JOSÉ DE SOUZA MACIEL, NO CONJ. HAB. SERAFIM MESQUITA (P 22)..... 183

FIGURA 68: MAU CHEIRO E LIGAÇÕES CLANDESTINAS EVIDENTES - RUA MAJOR FIRMINO MANÇO RESIDENCIAL ESTORIL (P 23)..... 183

FIGURA 69: MAU CHEIRO, LIGAÇÕES CLANDESTINAS EVIDENTES E ESPUMA- RUA SETE DE SETEMBRO, BAIRRO SÃO JOSÉ (P 26)..... 184

FIGURA 70: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 2.1 A 2.2 COINCIDENTE COM 1.2..... 186

FIGURA 71: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 1.2 A 1.3..... 187

FIGURA 72: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 1.4 A 1.5. 187

FIGURA 73: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 1.6 A 1.7. 188

FIGURA 74: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 3.2 A 3.3 E TRECHO 3.3 A 2.4. 188

FIGURA 75: ZONAS INUNDÁVEIS - TRECHO 3.2 A 3.3 E TRECHO 3.3 A 2.4. 189

FIGURA 76: EROSÃO HÍDRICA CAUSADA POR FALTA DE DISPOSITIVO DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA. 190

FIGURA 77: FALTA DE MANUTENÇÃO MODIFICANDO A CALHA DO CÓRREGO CAJURU NO TRECHO 1.18 A 1.19, VISTA DA P19 LOCALIZADA NA RUA DR. JOSÉ ALVES MARTINS DOS SANTOS. 191

FIGURA 78: CASAS LOCALIZADAS EM ÁREA COM RISCO DE ESCORREGAMENTO NA RUA PADRE ANTONIO VIEIRA COM A RUA DOS EXPEDICIONÁRIOS. 193

FIGURA 79: CASAS LOCALIZADAS EM ÁREA COM RISCO DE ESCORREGAMENTO NA RUA AMAPÁ COM A RUA CEARÁ. 194

FIGURA 80: CASAS LOCALIZADAS EM ÁREA COM RISCO DE ESCORREGAMENTO NA RUA SANTA CATARINA COM A RUA A. 195

FIGURA 81: PROCESSOS DE DESLIZAMENTOS DE TERRA/EROSÕES. 196

FIGURA 82: ZONEAMENTO DE CAJURU. 209

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 20

QUADRO 2: CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE. 21

QUADRO 3: CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 23

QUADRO 4: PROPORÇÃO DE GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS EM CAJURU. 36

QUADRO 5: RESÍDUOS - AGRUPADOS. 36

QUADRO 6: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - ÓLEO VEGETAL. 37

QUADRO 7: GERAÇÃO PER CAPITA DE RSS. 37

QUADRO 8: GERAÇÃO DE RCD - 2014 37

QUADRO 9: GERAÇÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS. 39

QUADRO 10: FROTA DE VEÍCULOS DE CAJURU E ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PNEUS 40

QUADRO 11: RESÍDUOS DE LÂMPADAS. 40

QUADRO 12: ROTEIRO DE COLETA. 44

QUADRO 13: HISTÓRICO DE AVALIAÇÃO DA CETESB - IQR. 48

QUADRO 14: EQUIPAMENTOS DO NGA DE JARDINÓPOLIS 81

QUADRO 15: POPULAÇÃO ATENDIDA COM COLETA DE RESÍDUOS - 2014 90

QUADRO 16: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS. 90

QUADRO 17: SITUAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - IBGE, 2010. 93

QUADRO 18: ROTEIRO DE COLETA. 109

QUADRO 19: PROPORÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS EM CAJURU. 112

QUADRO 20: RESÍDUOS - AGRUPADOS. 113

QUADRO 21: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES, POR SEÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES (CNAE 2.0) EM CAJURU. 116

QUADRO 22: INDÚSTRIAS INSERIDAS NO *SITE* DA CETESB EM CAJURU (GRAFIA IDÊNTICA AO ORIGINAL). 117

QUADRO 23: PROJETOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS - FEHIDRO. 122

QUADRO 24: DESPESAS OPERACIONAIS - 2012. 125

QUADRO 25: COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (*RUNOFF*). 134

QUADRO 26: SIMULAÇÃO DAS INTENSIDADES EM DIVERSOS TEMPOS DE DURAÇÃO E PERÍODOS DE RETORNO. 135

QUADRO 27: PERÍODOS DE RETORNO PARA OBRAS DE DRENAGEM RECOMENDADOS PELO DAEE. 137

QUADRO 28: GRAU DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO EM FUNÇÃO DO SEU USO. 139

QUADRO 29: COEFICIENTE VOLUMÉTRICO DE ESCOAMENTO (C2) 140

QUADRO 30: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO CAJURU PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO ATUAL. 141

QUADRO 31: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS PELO MÉTODO I-PAI-WU NA SITUAÇÃO ATUAL. 145

QUADRO 32: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO DOS BERNARDES PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO ATUAL 145

QUADRO 33: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO LAMBARI PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO ATUAL 146

QUADRO 34: DETALHAMENTO DAS PASSAGENS 150

QUADRO 35: CAPACIDADE DE CADA SEÇÃO E AS VAZÕES DE PROJETO EM CADA PASSAGEM DA ÁREA URBANA DO CÓRREGO CAJURU NA SITUAÇÃO ATUAL (TR 10 ANOS E TR 100 ANOS). 154

QUADRO 36: CAPACIDADE DE CADA SEÇÃO E AS VAZÕES DE PROJETO EM CADA PASSAGEM DA ÁREA URBANA DO CÓRREGO DOS BERNARDES NA SITUAÇÃO ATUAL (TR 10 ANOS E TR 100 ANOS). 155

QUADRO 37: SEÇÃO TRANSVERSAL DOS TRECHOS DOS CANAIS URBANOS EM CAJURU. 156

QUADRO 38: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO DOS BERNARDES. 162

QUADRO 39: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO LAMBARI 163

QUADRO 40: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO CAJURU 163

QUADRO 41: LIMITES ACONSELHÁVEIS PARA A VELOCIDADE MÉDIA DOS CANAIS. 170

QUADRO 42: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO LAMBARI. 172

QUADRO 43: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO DOS BERNARDES. 172

QUADRO 44: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO CAJURU. 173

QUADRO 45: EVOLUÇÃO DA DESPESA EM CAJURU POR ÓRGÃO DE 2009 A 2013 198

QUADRO 46: DESPESAS DOS PROGRAMAS RELACIONADOS A SANEAMENTO EM CAJURU EM 2013. 199

QUADRO 47: PROBLEMAS DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM EM CAJURU. 201

1. APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Cajuru e a empresa Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP para elaboração do PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU.

O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU está apresentado em quatro volumes, a saber:

- Volume I:
  - Definição do grupo técnico executivo (instituído pelo Prefeito Municipal);
  - Definição das unidades territoriais de análise e planejamento;
  - Caracterização do município;
  - Diagnósticos:
    - Diagnóstico físico;
    - Diagnóstico social.
    - Diagnóstico do sistema de abastecimento de água;
    - Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.
- Volume II:
  - Diagnóstico do sistema drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
  - Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- Volume III:
  - Cenários;
  - Princípios e diretrizes;
  - Objetivos;
  - Plano de metas;
  - Programas, projetos e ações;
  - Instrumentos de avaliação e monitoramento;
  - Ações de emergências e contingências;
  - Divulgação do plano;

    - Compatibilização com a política e o plano estadual de recursos hídricos;
    - Mecanismos complementares;
    - Hierarquização das áreas de intervenção prioritária;
- Volume IV:
    - Minuta de Projeto de Lei.

2. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento está previsto na Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007[1], que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e em seu Capítulo IV apresenta o conteúdo mínimo deste instrumento, conforme transcrito a seguir:

> Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
> II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV - ações para emergências e contingências;
> V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O artigo 19 traz ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que definem-se, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

> § 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.
> § 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.
> § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.
> § 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
> § 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as

[1] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 13/12/2012.

> fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.
> § 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.
> § 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.
> § 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.
> Art. 20. (VETADO).
> Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010[2], que regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os artigos 4º - Abastecimento Público, 9º - Esgotamento Sanitário, 12 º e 13 º - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

> Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:
> I - reservação de água bruta;
> II - captação;
> III - adução de água bruta;
> IV - tratamento de água;
> V - adução de água tratada; e
> VI - reservação de água tratada.
>
> Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;
> II - transporte dos esgotos sanitários;

[2] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 13/12/2012.

> III - tratamento dos esgotos sanitários; e
> IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.
>
> Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
> I - resíduos domésticos;
> II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
> III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:
> a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
> b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
> c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em
> logradouros públicos;
> d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
> e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.
> Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no art. 12.
>
> Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - drenagem urbana;
> II - transporte de águas pluviais urbanas;
> III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e
> IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas."

De acordo com orientações do Ministério das Cidades, na Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009[3], em seu Artigo 4º, o desenvolvimento do PMS deverá conter, no mínimo:

> I. O Diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico, a saber: abastecimento de

[3] Disponível em: http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em 13/12/2012.

água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O diagnóstico deve conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente:

a. A caracterização da oferta e do déficit indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais em especial nos aspectos de renda, gênero e étnico-raciais;

b. As condições de salubridade ambiental considerando o quadro epidemiológico e condições ambientais;

c. A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico nas diferentes divisões do município ou região;

d. As condições, o desempenho e a capacidade na prestação dos serviços nas suas dimensões administrativa, político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, operacional, tecnológica.

II. A definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território, com integralidade, qualidade e prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, contemplando:

a. O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;

b. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;

c. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;

d. A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio;

e. A melhoria continua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

III. O estabelecimento de mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

a. O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;

b. A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;

c. A interface cooperação e a integração com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental, de urbanização e regularização fundiária dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;

d. A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
e. O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
f. A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização.
g. A articulação com o Plano de Segurança da Água, quando implantado no município;
h. A definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social;
i. A prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.
IV. Ações para emergências e desastres, contendo:
a. Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
b. Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
c. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
V. O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico contemplando:
a. A formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através dos conselhos das cidades ou similar;
b. A definição da instância responsável pela regulação ou fiscalização.
VI. Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano, contendo:
a. Conteúdo mínimo, periodicidade, e mecanismos de divulgação e acesso dos relatórios contendo os resultados do monitoramento da implementação do plano bem como da íntegra das informações que os fundamentaram;
b. O detalhamento do processo de revisão do plano com a previsão das etapas preliminares de avaliação e discussões públicas descentralizadas no território e temáticas (sobre cada um dos componentes); e da etapa final de análise e opinião dos órgãos colegiados instituídos (conferência, conselho, etc.); e
c. Revisão periódica em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme explicitado no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação dos resíduos sólidos.

Quanto à natureza física	Secos Molhados
Quanto à composição química	Matéria orgânica Matéria Inorgânica
Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente	Resíduos classe I – perigosos Resíduos classe II – não perigosos Resíduos classe II A – não inertes Resíduos classe II B – inertes
Quanto à origem	Doméstico Comercial Público Serviços de saúde Resíduos especiais Pilhas e baterias Lâmpadas fluorescentes Óleos lubrificantes Pneus Embalagens de agrotóxicos Radioativos Construção civil / entulho Industrial Portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários Agrícola

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000 *apud* PMRN, 2008.

Cabe salientar que a devida atenção à problemática da disposição final dos resíduos sólidos, independentemente de sua origem, é de fundamental importância para garantir que os resíduos gerados não sejam misturados ou enviados para locais inadequados, causando transtornos futuros.

3.1.1. QUANTO À NATUREZA FÍSICA - RESÍDUOS SECOS E ÚMIDOS

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros, etc. Já os resíduos úmidos são os resíduos

orgânicos e rejeitos, em que pode ser citado como exemplo: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro, etc.

3.1.2. QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA - RESÍDUOS ORGÂNICO E INORGÂNICO

Os resíduos orgânicos são os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

Na classificação dos resíduos inorgânicos estão incluídos os materiais que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

3.1.3. QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE

A NBR 10.004 - Resíduos Sólidos de 2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes, conforme o Quadro 2:

Quadro 2: Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.

Resíduos classe I – perigosos	São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Nesta classe pode-se citar as baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.
Resíduos classe II – não perigosos	Resíduos classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I –perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos da NBR 10. 004. Os resíduos classe II A – não inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (como por exemplo: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.); Resíduos classe II B – inertes: são quaisquer resíduos que quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (como por exemplo: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).

3.1.4. QUANTO À ORIGEM

3.1.4.1. DOMICILIAR

Os resíduos domiciliares são os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, também são conhecidos como resíduos domésticos. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 Kg/hab.dia, podendo variar de acordo com o poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.

3.1.4.2. COMERCIAL

Os resíduos comerciais variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, o plástico, o vidro, entre outros.

3.1.4.3. PÚBLICO

São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral, etc.). Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

Destaca-se que, de forma geral, nas atividades de limpeza urbana, os tipos de lixo "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo "público", representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

3.1.4.4. SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de saúde são aqueles

provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive:

- De assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- Laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- Necrotérios;
- Funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento;
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- Estabelecimento 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.

E também de acordo com essas mesmas resoluções, os resíduos de serviços de saúde são classificados conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Classificação dos resíduos de serviços de saúde

Grupo		Descrição
Grupo A (Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção)	A1	Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco quatro, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
	A2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.
	A3	Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25

Grupo		Descrição
		centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiar.
	A4	Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, quando descartados. Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares. Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons. Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações. Bolsas transfusionais vazia ou com volume residual pós-transfusão.
	A5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.
Grupo B (químicos)		Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações. Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores). Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas. Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
Grupo C (Rejeitos Radioativos)		Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clinica, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.
Grupo D (Resíduos Comuns)		Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1; Sobras de alimentos e do preparo de alimentos; Resto alimentar de refeitório; Resíduos provenientes das áreas administrativas; Resíduos de varrição, flores, podas e jardins; Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde
Grupo E (Perfurocortantes)		Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: ANVISA, 2004; CONAMA, 2005.

3.1.4.5. ESPECIAL

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

- Pilhas e baterias: As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como "resíduo perigoso de classe I". Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao ser humano se expostos de forma incorreta. Portanto, existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente (para maiores informações ver Resolução CONAMA 401/2008[4]);
- Lâmpadas fluorescentes: A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o “mercúrio”. Quando intacta, ela não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera;
- Óleos lubrificantes: Os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o

[4] Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_401.pdf. Acesso em: 29/10/2014.

tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios.

- Pneus: No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006) citada em PMRN (2008). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Esses pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública, se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela. Devido a esses fatos, o descarte de pneus é atualmente um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.
- Embalagens de agrotóxicos: Os agrotóxicos são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico como: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos dessas atividades e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destinação final inadequada sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados;
- Radioativo: São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césios, tório, radônio, cobalto, entre

outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados.

3.1.4.6. CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., frequentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma (art. 3º)[5]:

- I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
    - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
    - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
    - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso (redação dada pela Resolução nº 431/11);
- III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis

[5] Resolução CONAMA Nº 307/2002 - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Status: Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, nº 431, de 2011, e nº 448/2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307. Acesso em: 29/10/2014.

que permitam a sua reciclagem ou recuperação (redação dada pela Resolução nº 431/11);

- IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (redação dada pela Resolução nº 348/04).

3.1.4.7. INDUSTRIAL

São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT (ABNT, 2004) para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

3.1.4.8. PORTOS, AEROPORTOS E TERMINAIS RODOVIÁRIOS E FERROVIÁRIOS

São os resíduos gerados em terminais, dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos encontrados nos portos e aeroportos são oriundos do consumo realizado pelos passageiros, a periculosidade destes resíduos está diretamente ligada ao risco de transmissão de doenças. Essa transmissão também pode ser realizada mediante cargas contaminadas (animais, carnes e plantas).

3.1.4.9. AGRÍCOLA

Os resíduos agrícolas são originados das atividades agrícolas e da pecuária, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na

agricultura. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio adequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Entre os conceitos introduzidos na legislação ambiental pela PNRS estão a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei".

A logística reversa é "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

A Lei nº 12.305/2010 dedicou especial atenção à Logística Reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Acordo setorial é um "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto."

Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido privilegiado pelo Comitê Orientador como instrumento preferencial para a implantação de logística reversa.

O Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa - CORI é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA que desempenha, também, as funções de Secretaria Executiva, e é composto por mais outros quatro ministérios: Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior - MDIC; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA; Ministério da Fazenda - MF; e Ministério da Saúde - MS.

O CORI é composto pelos senhores ministros de Estado e, em caso de impedimento, por seus representantes legais. As reuniões do Comitê, conforme estabelecido em seu regimento interno, podem ser ordinárias, que são quadrimestrais, ou extraordinárias – que podem ser convocadas sempre que necessário.

O CORI é apoiado pelo Grupo Técnico de Assessoramento - GTA, instituído pelo Decreto Nº 7.404/2010. Esse grupo é formado por técnicos dos mesmos cinco ministérios que compõem o CORI e sua coordenação, bem como a função de Secretaria Executiva, é exercida pelo Ministério do Meio Ambiente.

O CORI e o GTA possuem a incumbência de conduzir as ações de governo para a implantação de sistemas de logística reversa, e têm centrado esforços na elaboração de acordos setoriais visando implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Com o objetivo de estudar e propor soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo CORI, é que foram criados cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs: produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; embalagens em geral; e medicamentos. As demais cadeias constantes na PNRS, por terem sido contempladas em iniciativas anteriores à Lei, serão passíveis de revisão futura.

Os objetivos principais desses grupos são a elaboração de uma minuta de edital de chamamento para a realização de acordos setoriais bem

como a coleta de subsídios para a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas de logística reversa – EVTE.

O edital de chamamento das propostas para o acordo setorial é o primeiro ato público necessário à elaboração de acordo setorial.

3.2.1. SISTEMAS IMPLANTADOS

3.2.1.1. EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Lei 7802/89 - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Lei nº 9974/00 - Altera a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

3.2.1.2. ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO (OLUC)

Resolução CONAMA nº 362/2005 - A reciclagem de óleo lubrificante usado e/ou contaminado (Oluc) - classificado como resíduo perigoso e que provém, em sua quase totalidade, dos setores de transportes e industrial - é uma excelente prática de gestão de recursos não-renováveis. Trata-se de um resíduo tóxico persistente, perigoso para o meio ambiente e para a saúde humana se não gerenciado de forma adequada: pouco biodegradável, a substância leva muito tempo para ser absorvida pela natureza.

A prática tecnicamente recomendada para evitar a contaminação química - e a única legalmente possível - é o envio do resíduo para

regeneração e recuperação de componentes úteis por meio de qualquer um dos processos industriais conhecidos como rerrefino.

No Brasil, a queima de óleo lubrificante usado está proibida pela Resolução CONAMA nº 362/2005. Para garantir sua implementação, a resolução criou o Grupo de Monitoramento Permanente (GMP).

a) Grupo de Monitoramento Permanente (GMP)

Resolução CONAMA nº 362/2005 - O Grupo de Monitoramento Permanente (GMP) da Resolução CONAMA nº 362/2005 foi criado em seu Art. 11 com o objetivo de acompanhar a aplicação e implementação desta Resolução, que trata da disposição adequada dos óleos lubrificantes usados e/ou contaminados no meio ambiente.

O Grupo é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e se reúne trimestralmente, com a participação de representantes do órgão regulador da indústria do petróleo, dos produtores e importadores, dos revendedores, dos coletores, dos rerrefinadores, das entidades representativas dos órgãos ambientais estaduais e municipais e das organizações não governamentais ambientalistas.

3.2.1.3. PILHAS E BATERIAS

Resolução nº 401, de 04/11/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

3.2.1.4. PNEUS

Resolução CONAMA nº 416/2009: Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

3.2.2. SISTEMAS EM IMPLANTAÇÃO - LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES, LÂMPADAS, EMBALAGENS EM GERAL, ELETROELETRÔNICOS, MEDICAMENTOS

Em 5 de maio de 2011 foram criados cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs, para definir a forma de implantação dos sistemas de logística reversa das seguintes cadeias produtivas: embalagens plásticas de

óleos lubrificantes; de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e de embalagens em geral, eletroeletrônicos e medicamentos.

O Acordo Setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes foi assinado pelos sindicatos representativos do setor empresarial e pela Senhora Ministra do Meio Ambiente no dia 19 de dezembro de 2012, devendo ser publicado no Diário Oficial da União em janeiro de 2013.

O Edital de Chamamento para a Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista teve o seu prazo de recebimento de propostas concluído em novembro de 2012, ocasião em que foram recebidas duas propostas, avaliadas pela equipe técnica do MMA. Iniciou-se então a fase de harmonização e negociação com o setor empresarial, com previsão de publicação da consulta pública nos primeiros meses de 2013.

O Edital de Chamamento para a Logística Reversa de Embalagens em Geral terá seu prazo de recebimento de propostas encerrado no dia 02 de janeiro de 2013.

O Edital de Chamamento para a Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos foi aprovado na reunião do CORI de 19 de dezembro de 2012 e deve ser publicado ainda no mês de janeiro.

Quanto ao GTT de medicamentos, diversas reuniões de trabalho têm ocorrido para sanar as dificuldades inerentes à essa cadeia, que exige considerações especiais pelas dificuldades que encerra.

3.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIAR E COMERCIAL

Em Cajuru são gerados (contabilizados) aproximadamente 12,84 ton./dia de resíduos. Segundo PMC (2013), os resíduos são gerados na proporção apresentada nas figuras a seguir. A Figura 1 os resíduos estão separados por: Matéria orgânica, Papel, Plástico filme, Plástico duro, Fraldas, Trapos, Papelão, Vidro, Metais ferrosos, Tetrapack, Borracha, Couro, Outros materiais, Madeira e Metais não ferrosos. Já na Figura 2 os resíduos foram agrupados em: Matéria orgânica, Recicláveis e Rejeitos; nota-se nesta figura

que apenas 14,52% dos resíduos gerados são rejeitos e deveriam ser destinados ao aterro sanitário.

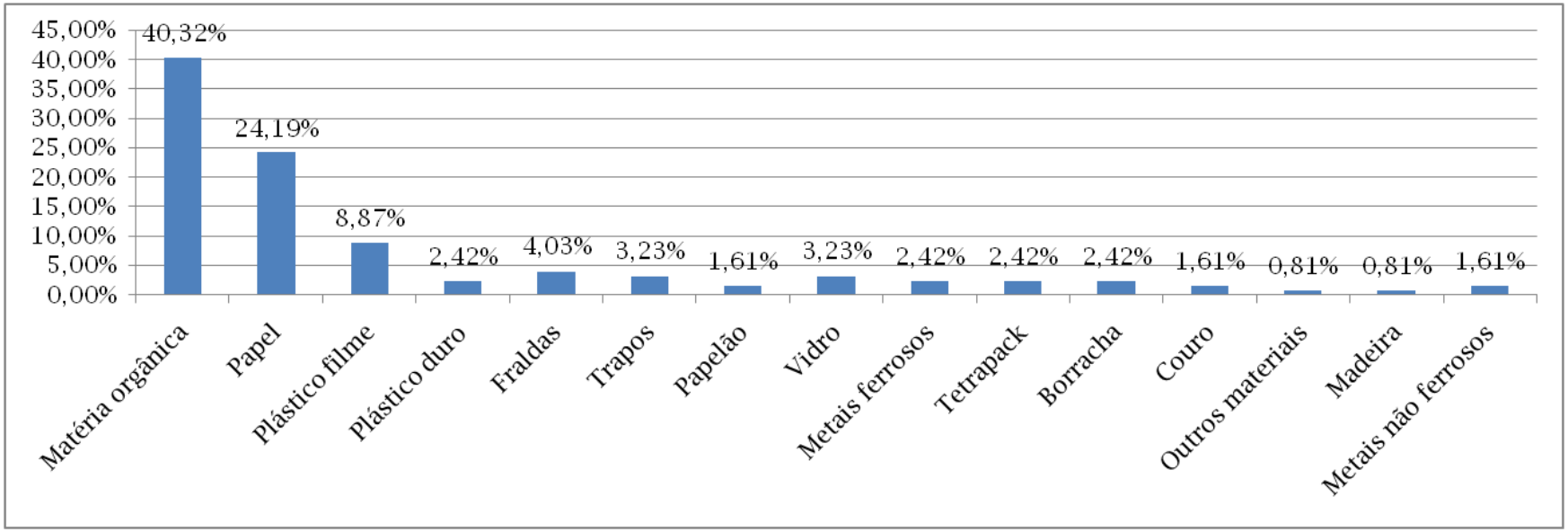


Figura 1: Proporção de geração de resíduos sólidos em Cajuru.
Fonte: PMC, 2013.

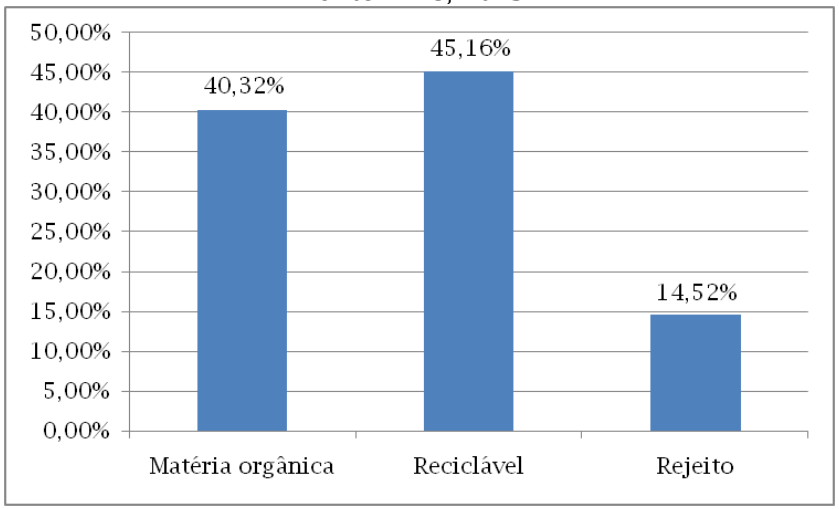


Figura 2: Resíduos sólidos - agrupados.
Fonte: Adaptado de PMC, 2013.

Os quadros a seguir representam numericamente as figuras apresentadas anteriormente.

Quadro 4: Proporção de geração diária de resíduos em Cajuru.

Material	Porcentagem (%)	Peso (ton.)
Matéria orgânica	40,32%	5,18
Papel	24,19%	3,11
Plástico filme	8,87%	1,14
Plástico duro	2,42%	0,31
Fraldas	4,03%	0,52
Trapos	3,23%	0,41
Papelão	1,61%	0,21
Vidro	3,23%	0,41
Metais ferrosos	2,42%	0,31
Tetrapack	2,42%	0,31
Borracha	2,42%	0,31
Couro	1,61%	0,21
Outros materiais	0,81%	0,10
Madeira	0,81%	0,10
Metais não ferrosos	1,61%	0,21
Total	100%	12,84

Fonte: PMC, 2013.

Quadro 5: Resíduos - agrupados.

Material	Porcentagem (%)	Peso (ton.)
Matéria orgânica	40,32%	5,18
Reciclável	45,16%	5,80
Rejeito - indeterminados	14,52%	1,86
Total	100,00%	12,84

Fonte: Adaptado de PMC, 2013.

3.3.2. RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA

No ano de 2012, foram varridos 3.420 Km de sarjetas em Cajuru (SNIS, 2012), referindo-se, nesse ano, a uma metragem varrida por habitante de aproximadamente 0,44 m/hab.dia.

De acordo com Monteiro et al. (2001), a geração de resíduos sólidos provenientes de varrição, limpeza de logradouros e entulhos atingem aproximadamente 0,3 Kg/hab/dia. Para Cajuru a geração de resíduos de limpeza pública é de aproximadamente 6.479,97 kg/dia.

3.3.3. ÓLEO VEGETAL

Conforme MMA (2012), existem algumas estimativas sobre a taxa de geração de resíduos de óleo vegetal por classes sociais, conforme apresentado a seguir:

- Entre 0,1 e 0,5 litros mensais por família das Classes A e B;

- Taxa de geração entre 1 e 1,5 litros mensais por família das Classes C e D.

O Quadro 6 apresenta uma estimativa da geração de resíduos de óleo vegetal no município de Cajuru.

Quadro 6: Geração de resíduos - óleo vegetal.

Classe (segundo IBGE)	Renda familiar (R$/mês)*	DPP	Taxa de geração de resíduos de óleo (L * família/ mês)	Geração (L/mês)
A	Acima de R$14.480,00	38	0,5	18,97
B	De R$7.240,00 a R$14.480,00	120		59,92
C	De R$3.620,00 a R$7.240,00	723	1,5**	1.084,50
D	De R$1.448,00 a R$3.620,00	5.640		8.460,26
E	Até R$1.448,00	688		1.032,07
Total		7.209		10.655,72

* Salário base de 2014 (R$ 724,00). **Assume-se que o consumo da classe E também é de 1,5L.

3.3.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Em Cajuru há coleta de resíduos de serviços de saúde duas vezes por semana, às segundas-feiras, sendo coletado aproximadamente 128 kg de RSS, e às quintas-feiras, sendo coletado aproximadamente 214 kg. Desta forma a geração de RSS é de aproximadamente 1.368 kg/mês (dados de outubro/2014). A geração per capita de RSS é de aproximadamente 0,06 kg/hab.mês, conforme verificado no quadro a seguir.

Quadro 7: Geração per capita de RSS.

População total (habitantes)	Geração per capita de RSS (kg/hab.mês)
24.275	0,06

3.3.5. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO

Em relação à caracterização quantitativa, Pinto (1986) considera a taxa de geração de RCD entre 230 a 760 kg/hab.ano e 150 kg/m² de área construída.

Considerando uma taxa de geração de 230 kg/hab.ano, haja vista o porte pequeno de Cajuru, tem-se a geração dos resíduos da construção civil apresentada no quadro a seguir.

Quadro 8: Geração de RCD - 2014.

Urbano		Rural		Total	
População urbana	Geração de RCC (ton./dia)	População rural	Geração de RCC (ton./dia)	População total	Geração de RCC (ton./dia)
21.600	13,61	2.675	1,69	24.275	15,30

3.3.6. RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

3.3.6.1. RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Para estimativa da geração de resíduos eletroeletrônicos foi utilizado o levantamento do Censo 2010 do IBGE, com relação aos bens duráveis existentes nos domicílios particulares permanentes. Além disso, foi feita uma estimativa da vida útil de cada um dos bens duráveis levantados e dos seus respectivos pesos, conforme FEAM (2009). O quadro a seguir mostra a estimativa da geração de resíduos eletroeletrônicos em Cajuru.

Quadro 9: Geração de resíduos eletroeletrônicos.

Bens duráveis	Domicílios urbanos com bens duráveis	Domicílios rurais com bens duráveis	Quantidade média de bens duráveis por domicílio	Vida útil (ano)	Resíduos/mês - urbano	Resíduos/mês - rural	Peso (kg)	Geração (kg/mês) - urbano	Geração (kg/mês) - rural	Geração (kg/mês) - total
Geladeira	6.273	762	1	15	35	4	70,00	2.439,50	296,33	2.735,83
Máquina de lavar roupa	2.424	281	1	11	18	2	25,00	459,09	53,22	512,31
Microcomputador	2.377	151	2	5	79	5	3,50	277,32	17,62	294,93
Rádio	5.237	680	1	7	62	8	3,00	187,04	24,29	211,32
Telefone celular	5.432	687	3	2	679	86	0,15	101,85	12,88	114,73
Telefone fixo	2.535	129	2	5	85	4	0,45	38,03	1,94	39,96
Televisão	6.172	780	2	13	79	10	20,00	1.582,56	200,00	1.782,56
Total								5.085,38	606,27	5.691,65

Fonte: adaptado de Censo Demográfico (2010) e FEAM (2009).

3.3.6.2. PNEUS INSERVÍVEIS

O Quadro 10 apresenta a frota de veículos de Cajuru e estimativa da geração de resíduos de pneus. Nota-se o crescimento na frota, em todos os tipos de veículos, exceto trator de rodas, bem como o grande número de resíduos gerados.

Quadro 10: Frota de veículos de Cajuru e estimativa da geração de resíduos de pneus.

Tipo de veículo	2010	2011	2012	2013	Média de crescimento anual (%)	Número de pneus por veículo	Número de pneus
Automóvel	6.261	6.671	7.092	7.573	4,33%	4	30.292
Caminhão	423	451	462	478	2,88%	6	2.868
Caminhão trator	73	80	77	80	2,19%	4	320
Caminhonete	929	1.043	1.168	1.278	6,83%	4	5.112
Camioneta	288	309	334	367	5,38%	4	1.468
Micro-ônibus	20	21	23	26	5,77%	4	104
Motocicleta	1.114	1.236	1.298	1.372	4,70%	2	2.744
Motoneta	384	414	448	463	4,27%	2	926
Ônibus	91	94	94	98	1,79%	6	588
Trator de rodas	2	2	2	2	0,00%	4	8
Utilitário	12	18	21	29	14,66%	4	116
Outros	233	260	293	327	7,19%	4	1.308
Total de Veículos	9.830	10.599	11.312	12.093	4,68%		45.854
Vida útil (anos)	5						
Resíduos de pneu / ano	9.171						

Fonte: IBGE.

3.3.6.3. LÂMPADAS

As lâmpadas incandescentes duram cerca de 1.000 a 6.000 horas. Já as lâmpadas fluorescentes duram cerca de 7.500 a 12.000 horas. Além disso, no Brasil, a quantidade média de lâmpadas em cada lar, em 2005, foi de 4 unidades incandescentes e 4 unidades fluorescentes (MMA, 2012).

Considerando-se a durabilidade maior das lâmpadas como se estas ficassem ligadas 12 horas por dia; tem-se a geração de resíduos de lâmpadas em Cajuru apresentada no quadro a seguir.

Quadro 11: Resíduos de lâmpadas.

Local	Domicílios	Resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)
Área urbana	6.407	769	1.538
Área rural	802	96	192
Total	7.209	865	1.730

3.3.6.4. PILHAS E BATERIAS

Segundo MMA (2012), com relação a pilhas e baterias, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) indica, para o ano de 2006, uma taxa de consumo de 4,34 pilhas anuais por habitante e 0,09 baterias anuais por habitante. Relacionando-se com o município de Cajuru, estima-se uma geração de: 8.779 pilhas/mês e 182 baterias/mês.

3.4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Cajuru possui coleta de resíduos domésticos, atendendo à população da zona urbana e parte da zona rural, terceirizada pela Prefeitura. Os resíduos produzidos são coletados e enviados ao Aterro Particular de Jardinópolis (CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos).

O CGR Jardinópolis trata resíduos classes II A e II B (não perigosos). O aterro tem capacidade para receber 105 toneladas por dia de material e atende diversas cidades do interior paulista, inclusive Cajuru.

Em Cajuru são coletados 12,84 toneladas por dia de resíduos, que são destinados ao aterro sanitário de Jardinópolis.

Até o ano de 2008 o município utilizou o lixão de Cajuru, que atualmente encontra-se desativado. O lixão de Cajuru foi utilizado por 18 anos. A área de disposição de resíduos está localizada em uma área de, aproximadamente, 34 hectares. O lixão recebeu cargas de resíduos domésticos da ordem de 10 ton./dia. Porém, devido ao esgotamento da capacidade de armazenamento, os agentes técnicos da CETESB solicitaram a desativação da área e intervenções no que tange ao passivo ambiental.

As principais ações do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Cajuru são:

- Os resíduos domésticos e volumosos (móveis velhos e outros inservíveis) são coletados por empresa terceirizada e pela Prefeitura, respectivamente. Os resíduos domésticos e rejeitos da triagem dos resíduos volumosos são destinados ao aterro sanitário de Jardinópolis - CGR;
- Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (MARTINS & MONTI Transportes e Serviços de Limpeza Ltda.). Os resíduos de saúde coletados por esta empresa são

destinados para o NGA Jardinópolis - Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda.;

- Os resíduos de poda e varrição são coletados pela Prefeitura e eram destinados a compostagem, sendo que o composto era utilizado pela Prefeitura e também doado à população; o trabalho era facilitado por uma máquina picadeira de galhos. Atualmente este trabalho está desativado;
- Os resíduos da construção e demolição civil são recolhidos pela Prefeitura. Após triagem, os resíduos inertes (classe A) são utilizados principalmente em estradas rurais e os demais rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário;
- Os pneus usados são entregues pelos estabelecimentos comercias à Prefeitura, que periodicamente os encaminha para empresa de reciclagem;
- O município não conta com associação de catadores nem com cooperativas, há apenas catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade.

Apesar das ações de gerenciamento de resíduos sólidos em Cajuru, frequentemente estes resíduos são descartados pela população em locais inadequados, como margens de córregos, trevos, praças, etc., conforme será verificado neste Relatório.

3.4.1. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS

São coletados os resíduos encontrados nas vias e logradouros, originários de residência, estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços e comerciais.

A coleta de resíduos sólidos é executada porta a porta em todas as vias públicas oficiais da sede municipal em condições de tráfego, abertas à circulação, acompanhando uma sistemática de rotina.

As técnicas básicas de trabalho que são executadas pelos coletores podem ser resumidas da seguinte forma:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados

necessários para não danificá-los e evitar a queda dos resíduos nas vias públicas;

- Os coletores devem pegar e transportar os resíduos que estiverem em sacos plásticos com cuidado redobrado e sempre afastado do corpo;
- Os resíduos que tiverem sido depositados nas vias públicas pelos moradores e que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um coletor a outro, bem como atirá-lo de volta ao passeio;
- É vedada a prática de empilhar sacos de resíduo nas vias públicas;
- O vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas com o mínimo ruído e sem danificar os recipientes.

A seguir estão informações sobre a coleta e a limpeza de Cajuru (informações fornecidas pela empresa Estre SPI Ambiental S/A):

- Empresa que executa a coleta: Estre SPI Ambiental S/A;
- Procedimentos operacionais: coleta manual de resíduos sólidos urbano;
- Infraestrutura: a operação é administrada pelo escritório corporativo que fica próximo da cidade onde está sendo executado o serviço;
- Mão-de-obra utilizada: 02 motoristas e 06 coletores;
- Destinação dos resíduos: aterro sanitário de Jardinópolis;
- Horários da coleta: 06:00 às 14:20 hs e 18:00 às 01:47 hs;
- Valor recebido pela coleta: R$184,66 por tonelada;
- Roteiro: quadro e figuras a seguir;

Quadro 12: Roteiro de coleta.

DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO	NOTURNO
Seg/Qua/Sex	Ter/Qui/Sex	Ter/Qui/Sab	Ter/Qui/Sab	DIÁRIO
VILA RICA	RESID. BOCA DA MATA	BALDINI	CONJ. HAB. ANTONIO HONORATO	CENTRO -
SANTO ANTONIO	CRUZEIRO	BOQUEIRÃO I	CONJ. HAB. JOÃO FONSECA	ENTRE AS RUAS CAP. JOSE FERREIRA
BRASILINHA	JD. TRES MARIA I	BOQUEIRÃO II	CONJ. HAB. SERAFIM MESQUITA	DINIZ - RUA ORLANDO VIEIRA-
CIDADE JARDIM	JD. TRES MARIA II	CECAP ORNELIA MENTA	CONJ. HAB. TEREZA SANDRILHO	RUA CEL. MANOEL CAETANO - AV.
JD. AURORA	JD. VILA REAL	COND. BIG VALLEY	RESD. SÃO LUIZ	PREF. RUBENS CARVALHO FERREIRA
JD. BELA VISTA	QUINTA DAS FLORES	DIST. INDUSTRIAL	RESID. ESTORIL	
JD. MARIA TEREZA	SÃO JOSE	JD. NOVA CAJURU	VILA VIEIRA	
JD. RENASCENÇA	VILA DOM BOSCO	JD. SANTA CLARA		
	VILA ZACHARIAS	JD. ST. MARIA GORETTI		
		RESID. POLARIS		
		VILA ANTONIO HONORATO		
		VILA MARIA DAS GRAÇAS		

Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A.

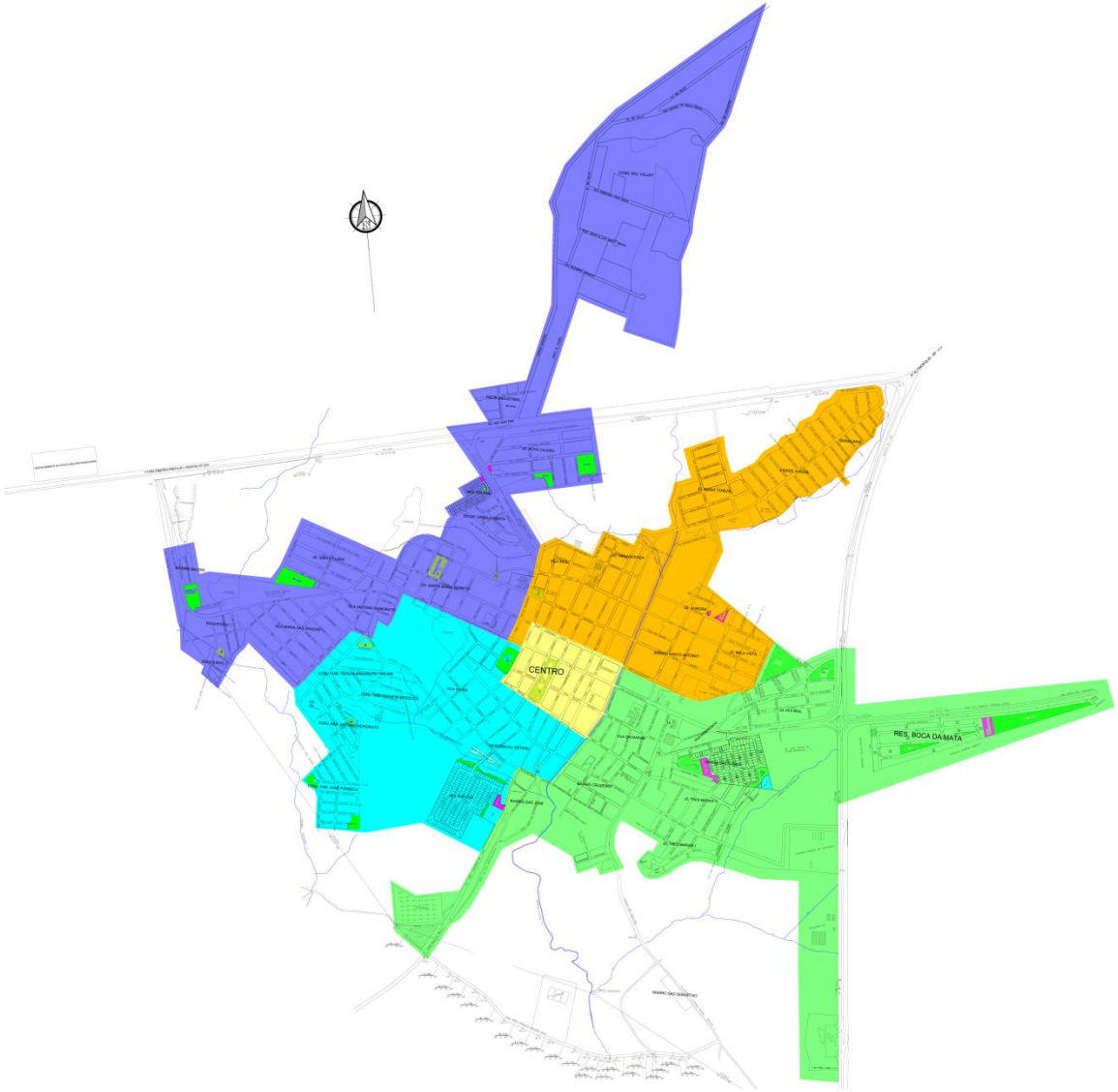


Figura 3: Roteiro de coleta.
Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A. * legenda na folha a seguir.

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 01 (Período: DIURNO / Frequência: 2ª - 4ª - 6ª)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	VILA RICA
	BAIRRO SANTO ANTÔNIO
	BRASILINHA
	CIDADE JARDIM
	JARDIM AURORA
	JARDIM BELA VISTA
	JARDIM MARIA TEREZA
	JARDIM RENASCENÇA
	RESIDENCIAL GRANVILLE

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 02 (Período: NOTURNO / Frequência: 2ª - 4ª - 6ª)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	RESIDENCIAL BOCA DA MATA
	BAIRRO CRUZEIRO
	JARDIM TRÊS MARIAS I
	JARDIM TRÊS MARIAS II
	JARDIM VILA REAL
	QUINTA DAS FLORES
	SÃO JOSÉ
	VILA DOM BOSCO
	VILA ZACHARIAS

Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	BALDINI
	BOQUEIRÃO I
	BOQUEIRÃO II
	CECAP. ORNÉLIA MENTA
	CONDOMINIO BIG VALLEY
	DISTRITO INDUSTRIAL
	JARDIM NOVA CAJURU
	JARDIM SANTA CLARA
	JARDIM SANTA MARIA GORETTI
	RESIDENCIAL POLARIS
	RESIDENCIAL GRANVILLE
	VILA ANTÔNIO HONORATO
	VILA MARIA DAS GRAÇAS

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 04 (Período: NOTURNO / Frequência: 3ª - 5ª - SÁB.)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CONJ. HAB. ANTÔNIO HONORATO
	CONJ. HAB. JOÃO FONSECA
	CONJ. HAB. SERAFIM MESQUITA
	CONJ. HAB. TEREZA SANDRILHO
	RES. SÃO LUIZ
	RESIDENCIAL ESTORIL
	VILA VIEIRA

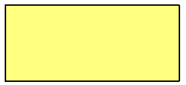
QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 05 (Período: NOTURNO / Frequência: DIÁRIO)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CENTRO
	ENTRE AS RUAS:
	RUA ORLANDO VIEIRA
	RUA CEL. MANOEL CAETANO
	RUA CAP. JOSÉ FERREIRA DINIZ
	AV. PREF. RUBENS CARVALHO VIEIRA

Figura 4: Roteiros.
Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A.

3.4.2. VARRIÇÃO PÚBLICA, CAPINA E ROÇADA

A varrição pública, a capina e a roçada de Cajuru são feitas por funcionários da Prefeitura; são 7 agentes públicos, alocados no serviço de varrição e 4 agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada. Não há frente de trabalho temporária, nem varrição mecanizada no município, nem terceirização do serviço. As despesas com serviço de varrição pública, capina e roçada são de R$ 109.000,00 por ano, o que corresponde a 8,54% do custo do serviço no custo total com manejo de RSU. Em 2012 foram varridos 3.420 km (SNIS, 2012).

3.4.3. LIXÃO DESATIVADO[6]

A localização do lixão desativado de Cajuru está apresentada na Figura 5. O acesso à área se dá pela Ac. Cel. Narcisos Ferreira Lopes, próximo ao Km 3, aproximadamente 12 Km em vias de acesso. As coordenadas do lixão desativado são: 21º13'38.40" S e 47º 15' 26.44", com altitude de 914 m.

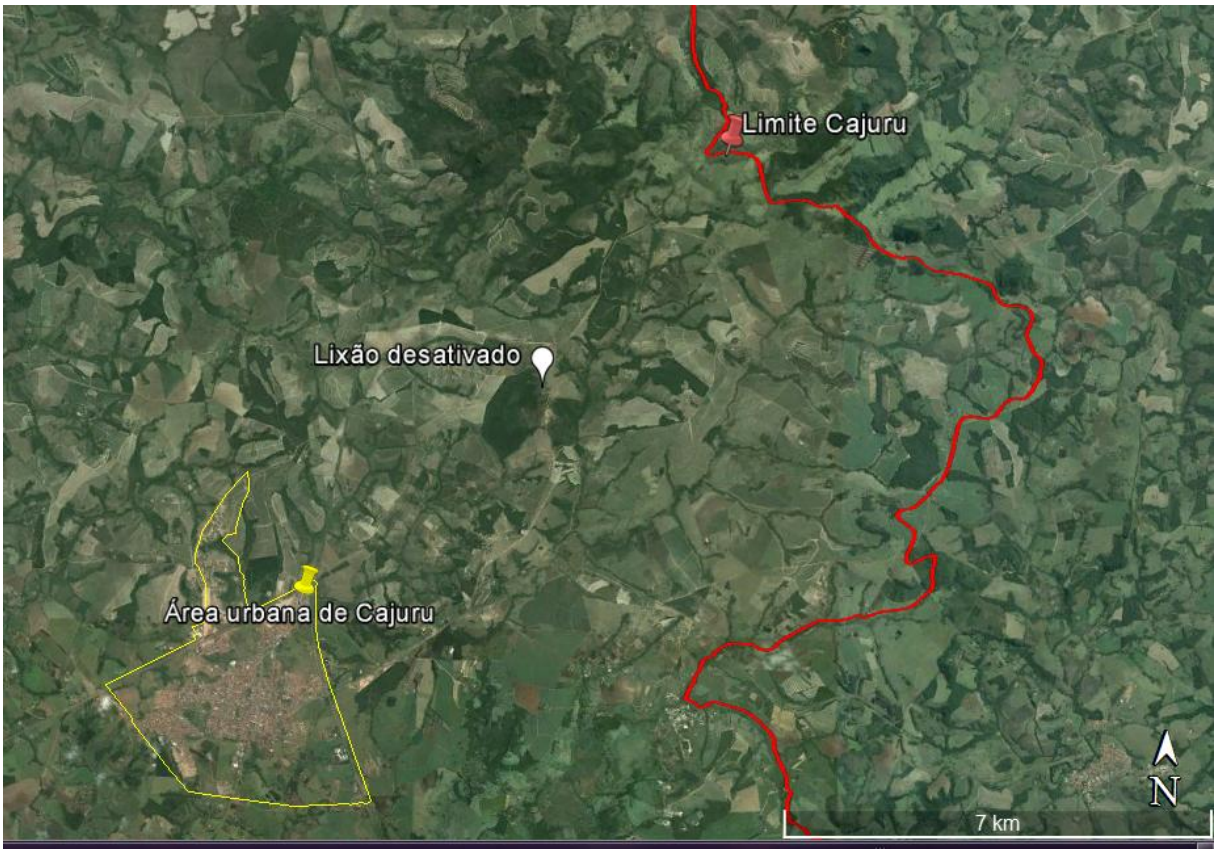


Figura 5: Localização do lixão desativado.
Fonte: Google Earth, 2013.

[6] Prefeitura Municipal de Cajuru. Elaboração de Estudos e Projetos para Recuperação de Área Degradada por Lixão no Município de Cajuru. 2012.

O lixão de Cajuru foi utilizado por 18 anos. A área de disposição de resíduos está localizada em uma área de, aproximadamente, 34 hectares. Foi desativado em 2008. O lixão recebeu cargas de resíduos domésticos da ordem de 10 ton./dia. Porém, devido ao esgotamento da capacidade de armazenamento, os agentes técnicos da CETESB solicitaram a desativação da área e intervenções no que tange ao passivo ambiental.

O sistema de disposição de resíduos foi implantado e operado sem critérios adequados e sem sistemas de proteção ambiental, e assim a população local acostumou-se à destinação de seus resíduos sólidos e várias descargas clandestinas passaram a serem feitas no local.

Desta forma, a administração pública antecipou-se a elaboração do Plano de Encerramento e Monitoramento, desenvolvendo ações de recuperação do local. A área foi totalmente cercada e sinalizada, o maciço de resíduos foi coberto e sobre o local cresceu vegetação rasteira.

Estas ações proporcionaram ao local uma melhoria ambiental, evitando a proliferação de animais peçonhentos, espalhamento de resíduos com baixa densidade e redução da infiltração de águas pluviais que precipitam no local.

A CETESB atribui notas de IQR (Índice de Qualidade dos Resíduos), que pode ser verificada nos Relatórios do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares e os Relatórios do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos; e para o lixão de Cajuru as notas são as seguintes (Quadro 13):

Quadro 13: Histórico de avaliação da CETESB - IQR.

Ano	2003	2005	2007	2009	2011	2013
IQR	1,8	1,92	1,8	10	10	10

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

Saliente-se que as notas 10 são relativas à destinação dos resíduos de Cajuru para o aterro sanitário privado localizado em Jardinópolis/SP, distante 85 km.

As figuras a seguir apresentam a composição de notas do IQR por ano.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

MUNICÍPIO: CAJURU	DATA: 10/12/2003
LOCAL: Sitio Mimoso	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: 72	UGRHI: 4
LICENÇA: L.I.: ☐ L.O.: ☐	TÉCNICO: Siegfried Gradnauer
ÁREA OCUPADA:	

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	0
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	5
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	0
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	4
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	2
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	0
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	2
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	0
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	0
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	**13**
2 INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	0
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERMANENTE	5	0
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	0
		RUIM	0	
	VIGILANTES	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2	0
		NÃO	0	
	MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	0
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**0**

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS	ASPECTO GERAL	BOM	4	0
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	0
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	1
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	0
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	0
		RUIM	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	0
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**11**

TOTAL MÁXIMO	**130**	**24**

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	**1,8**

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	MENORES DE 14 ANOS:

Figura 6: IQR Cajuru - 2003.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

MUNICÍPIO: CAJURU	**DATA:** 01/11/2005
LOCAL: Sítio Mimoso	**AGÊNCIA:** Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	**UGRHI:** Pardo
LICENÇA: L.I.: ☐ L.O.: ☐	**TÉCNICO:** Adriano Lourenço Alves
ÁREA OCUPADA:	

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	0
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	5
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	0
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	4
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	2
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	0
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	3
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	0
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	0
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	**14**
2 INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	0
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERMANENTE	5	0
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	0
		RUIM	0	
	VIGILANTES	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2	0
		NÃO	0	
	MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	0
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**0**

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS	ASPECTO GERAL	BOM	4	0
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	0
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	1
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	0
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	0
		RUIM	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	0
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**11**

TOTAL MÁXIMO	**130**	**25**

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	**1,92**

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	**MENORES DE 14 ANOS:**

Figura 7: IQR Cajuru - 2005.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS -IQR

MUNICÍPIO: CAJURU	DATA: 06/12/2007
LOCAL: Sítio Mimoso	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	UGRHI: Pardo
LICENÇA: L.P.: ☐ L.I.: ☐ L.O.: ☐	TÉCNICO: Adriano Lourenço Alves

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	0
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	5
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	0
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	4
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	2
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	0
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	2
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	0
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	0
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	**13**
2 INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	0
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	0
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERMANENTE	5	0
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	0
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	0
		RUIM	0	
	VIGILANTES	SIM	1	0
		NÃO	0	
	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2	0
		NÃO	0	
	MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3	0
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	0
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**0**

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS	ASPECTO GERAL	BOM	4	0
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	0
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	0
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	0
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	0
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	0
		RUIM	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	0
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**10**

TOTAL MÁXIMO	**130**	**23**

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	**1,8**

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	6	MENORES DE 14 ANOS:	

Figura 8: IQR Cajuru - 2007.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS -IQR

MUNICÍPIO:	JARDINÓPOLIS	**DATA:**	10/11/2009
LOCAL:	Estr Mun Jardinópolis/Sales Oliveira, Km 09 - A.P	**AGÊNCIA:**	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	**UGRHI:**	Pardo
LICENÇA:	**L.I.:** ☑ **L.O.:** ☑	**TÉCNICO:**	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	5
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	5
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	3
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	4
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	5
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	4
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	2
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	3
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	4
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	5
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	**40**
2 INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	2
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	2
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	5
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	5
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	4
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	2
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERMANENTE	5	5
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	1
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	5
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	3
		RUIM	0	
	VIGILANTES	SIM	1	1
		NÃO	0	
	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3	3
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2	2
		NÃO	0	
	MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3	3
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	2
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**45**

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS	ASPECTO GERAL	BOM	4	4
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	4
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	4
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	1
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	2
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	3
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	3
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	5
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	1
		RUIM	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	2
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**45**

TOTAL MÁXIMO	**130**	**E+0**

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	**10**

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	**MENORES DE 14 ANOS:**

Figura 9: IQR Jardinópolis - 2009.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

MUNICÍPIO: JARDINÓPOLIS	DATA: 28/10/2011
LOCAL: Estrada Municipal Jardinópolis/Sales Oliveira, s/nº	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	UGRHI: Pardo
LICENÇA: L.I.: ☑ L.O.: ☑	TÉCNICO: Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO	ADEQUADA	5	5
		INADEQUADA	0	
	PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	LONGE > 500m	5	5
		PRÓXIMO	0	
	PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA	LONGE > 200m	3	3
		PRÓXIMO	0	
	PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO	MAIOR 3m	4	4
		DE 1 A 3m	2	
		DE 0 A 1m	0	
	PERMEABILIDADE DO SOLO	BAIXA	5	5
		MÉDIA	2	
		ALTA	0	
	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	SUFICIENTE	4	4
		INSUFICIENTE	2	
		NENHUMA	0	
	QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO	BOA	2	2
		RUIM	0	
	CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO	BOAS	3	3
		REGULARES	2	
		RUINS	0	
	ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA	BOM	4	4
		RUIM	0	
	LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO	LOCAL PERMITIDO	5	5
		LOCAL PROIBIDO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	**40**
2 INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	CERCAMENTO DA ÁREA	SIM	2	2
		NÃO	0	
	PORTARIA / GUARITA	SIM	2	2
		NÃO	0	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO	SIM / DESNECES.	5	5
		NÃO	0	
	DRENAGEM DE CHORUME	SUFICIENTE	5	5
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA	SUFICIENTE	4	4
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA	SUFICIENTE	2	2
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL	PERMANENTE	5	5
		PERIÓDICAMENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	OUTROS EQUIPAMENTOS	SIM	1	1
		NÃO	0	
	SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	SUFICIENTE	5	5
		INSUF. / INEXIST.	0	
	ACESSO À FRENTE DE TRABALHO	BOM	3	3
		RUIM	0	
	VIGILANTES	SIM	1	1
		NÃO	0	
	SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE	3	3
		INSUFICIENTE	1	
		INEXISTENTE	0	
	CONTROLE RECEBIMENTO DE CARGAS	SIM	2	2
		NÃO	0	
	MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SUFICIENTE	3	3
		INSUFICIENTE	2	
		INEXISTENTE	0	
	ATENDIMENTO A ESTIPULAÇÕES DE PROJETO	SIM	2	2
		PARCIALMENTE	1	
		NÃO	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**45**

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3 CONDIÇÕES OPERACIONAIS	ASPECTO GERAL	BOM	4	4
		RUIM	0	
	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	4
		SIM	0	
	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	4
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
	PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	1
		SIM	0	
	PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	2
		SIM	0	
	PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	3	3
		SIM	0	
	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	3
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	5
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	2
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	1
		RUIM	0	
	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	BOAS	2	2
		REGULARES	1	
		PÉSSIMAS	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	**45**

TOTAL MÁXIMO	**130**	**E+0**

IQR=SOMA DOS PONTOS / 13	**10**

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

TOTAL DE CATADORES:	MENORES DE 14 ANOS:

Figura 10: IQR Jardinópolis - 2011.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA

MUNICÍPIO:	JARDINÓPOLIS	DATA:	11/10/2013
LOCAL:	Sitio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA:	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	UGRHI:	Pardo
LICENÇA:	L.I.: ☑ L.O.: ☑	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
ESTRUTURA DE APOIO	1. PORTARIA, BALANÇA E VIGILÂNCIA	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	2. ISOLAMENTO FÍSICO	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	3. ISOLAMENTO VISUAL	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	4. ACESSO À FRENTE DE DESCARGAS	ADEQUADO	3	3
		INADEQUADO	0	
FRENTE DE TRABALHO	5. DIMENSÕES DA FRENTE DE TRABALHO	ADEQUADAS	5	5
		INADEQUADAS	0	
	6. COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS	ADEQUADA	5	5
		INADEQUADA	0	
	7. RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
TALUDES E BERMAS	8. DIMENSÕES E INCLINAÇÕES	ADEQUADAS	4	4
		INADEQUADAS	0	
	9. COBERTURA DE TERRA	ADEQUADA	4	4
		INADEQUADA	0	
	10. PROTEÇÃO VEGETAL	ADEQUADA	3	3
		INADEQUADA	0	
	11.AFLORAMENTO DE CHORUME	NÃO / RAROS	4	4
		SIM / NUMEROSOS	0	
SUPERFICIE SUPERIOR	12. NIVELAMENTO DA SUPERFÍCIE	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
	13. HOMOGENEIDADE DA COBERTURA	SIM	5	5
		NÃO	0	
ESTRUTURA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	14. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	SIM/ADEQUADA (N.PREENCHER ITEM 15)	10	10
		NÃO/INADEQUADA (PREENCHER ITEM 15)	0	
	15. PROF.LENÇOL FREÁTICO (P) X PERMEABILIDADE DO SOLO (k)	P > 3 m, k < 10-6 cm/s	4	0
		1<= P <= 3m, k < 10-6 cm/s	2	
		CONDIÇÃO INADEQUADA	0	
	16. DRENAGEM DE CHORUME	SIM / SUFICIENTE	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	17.TRATAMENTO DE CHORUME	SIM / ADEQUADO	4	4
		NÃO / INADEQUADO	0	
	18. DRENAGEM PROVISÓRIA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	3	3
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	19. DRENAGEM DEFINITIVA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	20. DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE / DESNECES.	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	21. MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	ADEQUADO	4	4
		INADEQUADO / INSUFIC.	1	
		INEXISTENTE	0	
	22. MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	ADEQUADO / DESNECES.	4	4
		INADEQUADO / INSUFICIEN.	1	
		INEXISTENTE	0	
SUBTOTAL 1			86	86

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
OUTRAS INFORMAÇÕES	23. PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	24. QUEIMA DE RESÍDUOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	25. OCORRÊNCIA DE MOSCAS E ODORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	26.PRESENÇA DE AVES E ANIMAIS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	27. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS NÃO AUTORIZADOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	28. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	SIM (Preencher item 29)		-
		NÃO (ir p/item 30)		
	29. ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS	SUFICIENTE / ADEQUADO	10	10
		INSUFICIENTE / INADEQ.	0	
	SUBTOTAL 2.1		10	10
	SUBTOTAL 2.2		20	0
CARACTERÍSTICA DA ÁREA	30. PROXIMIDADES DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	>= 500m	2	2
		< 500m	0	
	31. PROXIMIDADES DE CORPOS DE ÁGUA	>= 200m	2	2
		< 200m	0	
	32. VIDA ÚTIL DA ÁREA	<= 2 ANOS	☐	-
		2 < x <= 5 ANOS	☐	
		> 5 ANOS	☑	
	33. LICENÇA DE OPERAÇÃO	SIM	☑	-
		NÃO / VENCIDA	☐	
	34. RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	☐	-
		NÃO	☑	
	SUBTOTAL 3		4	4

TOTAL MÁXIMO (100)	TOTAL MÁXIMO (110)
TOTAL MÁXIMO 2.1	TOTALMÁXIMO 2.2
sem recebimento de resíduos industriais	com recebimento de resíduos industriais
100	0

IQR-SOMA DOS PONTOS/10	IQR-SOMA DOS PONTOS/11
sem recebimento de resíduos industriais	com recebimento de resíduos industriais
10,0	0,0

Cálculo do IQR

(sem receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.1+3)/10 = 10,0

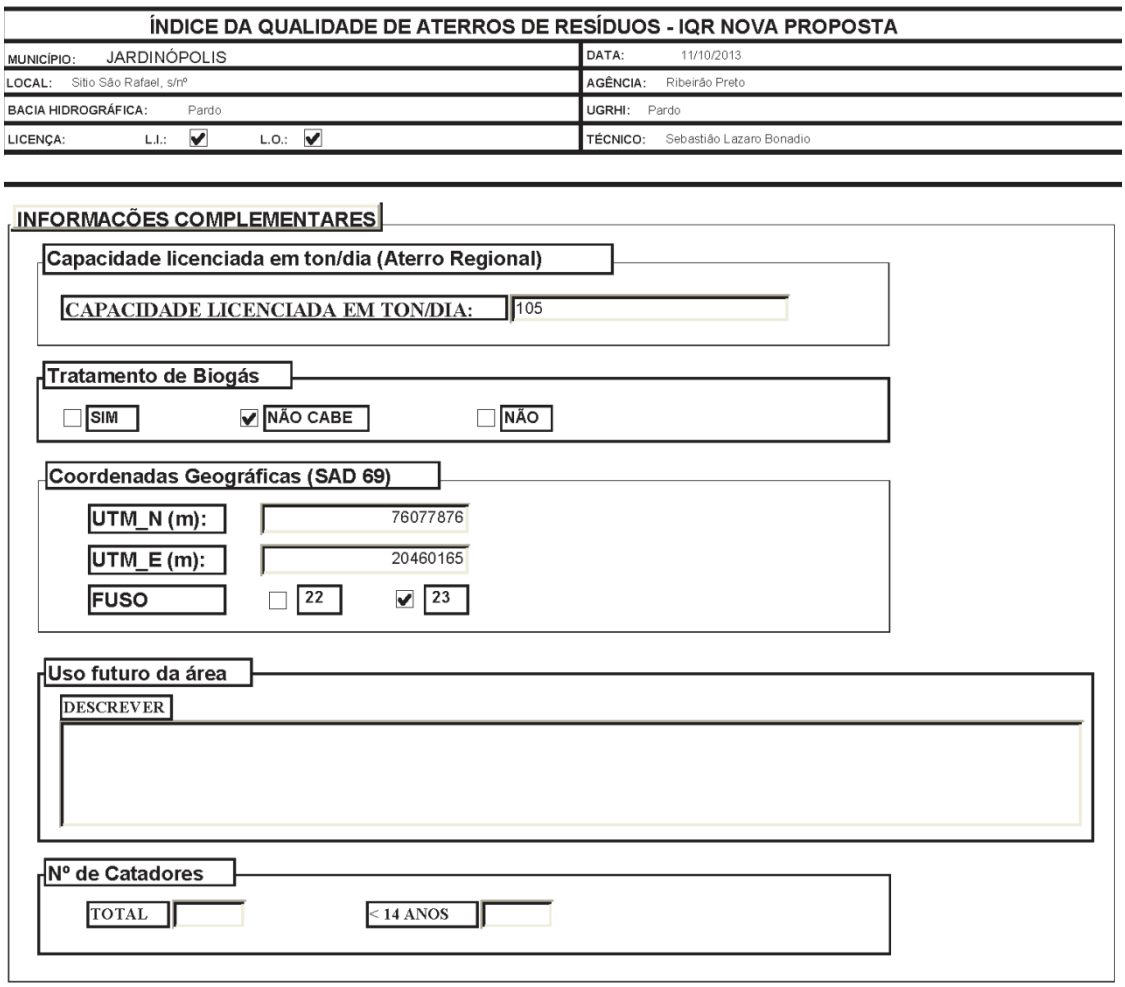
(com receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.2+3)/11 = 10,0

IQR	AVALIAÇÃO
0,0 a 7,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
7,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS

Observação: Os resíduos provenientes do município de Jardinópolis são encaminhados para a empresa CGR-Guatapará Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda - nota IQR 10,0.

Figura 11: IQR Jardinópolis - 2013 - página 1.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.



ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA

MUNICÍPIO: JARDINÓPOLIS	DATA: 11/10/2013
LOCAL: Sitio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	UGRHI: Pardo
LICENÇA: L.I.: ☑ L.O.: ☑	TÉCNICO: Sebastião Lazaro Bonadio

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Capacidade licenciada em ton/dia (Aterro Regional)

CAPACIDADE LICENCIADA EM TON/DIA: 105

Tratamento de Biogás

☐ SIM ☑ NÃO CABE ☐ NÃO

Coordenadas Geográficas (SAD 69)

UTM_N (m): 76077876

UTM_E (m): 20460165

FUSO ☐ 22 ☑ 23

Uso futuro da área

DESCREVER

Nº de Catadores

TOTAL < 14 ANOS

Figura 12: IQR Jardinópolis - 2013 - página 2.
Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

O uso e ocupação do solo no entorno do lixão desativado possui características básicas e predominantemente rurais, com residências esparsas e distantes. A residência mais próxima, de uma propriedade rural, encontra-se, aproximadamente, a 500 m a oeste, bem como a leste do referido lixão, sendo que a leste observa-se a presença de algumas chácaras.

O uso e ocupação do solo é caracterizado e ocupado pelo plantio de cana-de-açúcar, por pastagem, criação de bovinos e pequena área remanescente de vegetação.

A área não se encontra relacionada como área contaminada no cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas do Estado de São Paulo, disponível no site da CETESB, porém por ter recebido cargas de resíduos deve ser considerada como fonte potencial de poluição.

Desta forma, primeiramente a área foi considerada como área potencialmente contaminada, após a avaliação preliminar realizada no

trabalho "Elaboração de Estudos e Projetos para Recuperação de Área Degradada por Lixão no Município de Cajuru" foram observados indícios da presença de poluição e/ou contaminação e identificaram-se condições que possam representar riscos à saúde humana e degradação do meio. Portanto, classificou-se a área como área suspeita de contaminação.

De acordo com os estudos elaborados no projeto acima referido foi diagnosticada a necessidade de realizar investigação confirmatória.

Pela análise confirmatória constatou-se que para as águas subterrâneas os parâmetros não atenderam o estabelecido nos valores orientadores da CETESB - água interv. para os compostos: Alumínio, Cobalto, Ferro, Manganês e Chumbo.

Nos poços de monitoramento a montante e jusante as concentrações acima dos valores de intervenção permitem classificar o local como área contaminada sob investigação, de acordo com a Decisão de Diretoria nº 195-2005-E (CETESB).

Diante das desconformidades verificadas, a proteção do solo e das águas deverá ser realizada de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-lo de forma compatível com os usos previstos, em atendimento à Resolução CONAMA nº. 420/2009.

Segundo o Art. 22 dessa Resolução, o gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos: eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana; eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente; evitar danos aos demais bens a proteger; evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Torna-se de suma importância salientar que não fora observado concentrações acima dos valores de intervenção nas amostras de solo que permitem classificar o local estudado em área contaminada sob investigação.

Ainda a respeito das amostras de água subterrâneas, observou-se que os parâmetros acima dos valores orientadores da CETESB são compostos encontrados naturalmente no solo da região, podendo ter sido lixiviados para água subterrânea, menos os compostos de Cobalto e Chumbo.

Assim, visando aferir se os compostos encontrados na água subterrânea, bem como no solo, acima do limite provavelmente são oriundos do próprio solo natural e não tem nenhum indício de que tenham vindo do lixão desativado, recomenda-se a realização de uma investigação detalhada do passivo ambiental com plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB.

3.4.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos de saúde de Cajuru são coletados pela empresa MARTINS & MONTI Transportes e Serviços de Limpeza Ltda., cadastrada na CETESB sob o n. 243-000096-0, localizada à rua Barão Ribeiro Barbosa 455, sala 1, Centro, Cajuru/SP, CEP 14240-000. Esta empresa está cadastrada na CETESB para serviço de coleta, acondicionamento e transporte de lixo hospitalar.

Segregação: os resíduos biológicos (grupo A) são separados em coletores de cor branca com o símbolo de substância infectante; os resíduos perfurocortantes (grupo E) são separados na caixa de cor amarela com o símbolo de substância infectante.

Acondicionamento: os resíduos biológicos (grupo A) são acondicionados em sacos de cor branca com o símbolo de substância infectante. Os resíduos perfurocortantes (grupo E) são acondicionados na caixa de cor amarela com o símbolo de substância infectante, resistente a vazamentos, ruptura e perfurações.

Em Cajuru há coleta de resíduos de serviços de saúde duas vezes por semana, às segundas-feiras, sendo coletado aproximadamente 128 kg de RSS, e às quintas-feiras, sendo coletado aproximadamente 214 kg. Desta forma a geração de RSS é de aproximadamente 1.368 kg/mês (dados de outubro/2014). A geração per capita de RSS é de aproximadamente 0,06 kg/hab.mês.

Os RSS são coletados e imediatamente levados para o local de tratamento (maiores informações sobre tratamento verificar os itens "3.5 - Caracterização do tratamento, subitem "3.5.2 - Resíduos de saúde", página 74).

A equipe que executa a coleta é composta de: 01 Motorista; 01 Ajudante; 01 Funcionário da Vigilância Sanitária que acompanha a coleta. A coleta é realizada com Caminhão Mercedes Benz MB 710 com carroceria baú. São utilizados os seguintes Equipamentos de Proteção Individual: Luvas impermeáveis de PVC; - Máscara com filtro aerossol; - Avental de PVC branco; Óculos.

3.4.5. RESÍDUOS URBANOS ESPECIAIS

3.4.5.1. ELETRÔNICOS

Em notícia veiculada no *site* da Prefeitura de Cajuru, em 14/05/2014[7], o grupo da Cruzada Ambiental convidou a população para a Palestra sobre Lixo Eletrônico, que foi realizada no dia 14 de maio (quarta-feira), às 20h00, na Casa das Artes e Cultura de Cajuru. A palestra contou com representante da empresa LED Reciclagem Tecnológica e abordou o descarte correto dos materiais.

Nesta palestra ficou acertado que a Prefeitura Municipal de Cajuru será parceira da empresa LED Reciclagem Tecnológica, que não cobra para recolher os eletrônicos no Municipio[8].

Foram estudados, pela Prefeitura Municipal e o Grupo da Cruzada Ambiental, quais locais serão pontos de coleta de computadores, baterias, pilhas, celulares e tudo o que é ligado em energia elétrica: televisores DVDs, liquidificadores, ferros de passar roupas, etc[9].

[7] http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=282
[8] http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=298
[9] Idem ao anterior.



Figura 13: Palestra sobre Lixo Eletrônico.
Fonte: http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=298. Acesso em 16/10/2014.

A Prefeitura Municipal de Cajuru e o grupo da Cruzada Ambiental promoveram no dia 26 de julho (sábado) de 2014, a partir das 9 horas, a coleta de Lixo Eletrônico. O local escolhido foi a Praça Central, em frente à Prefeitura de Cajuru e as primeiras 100 pessoas que entregaram o seu descarte eletrônico ganharam uma muda de árvore Oiti [10].

Foram recolhidos cerca de 530 quilos de equipamentos e utensílios[11].

Atendendo aos pedidos da população, a Cruzada Ambiental e a Prefeitura de Cajuru disponibilizaram 3 pontos de coleta: Centro de Geração de Renda (Cruz Alta), Paço Municipal (Centro) e Ginásio Municipal de Esportes (Cruzeiro)[12].

3.4.5.2. PILHAS E BATERIAS

Como diagnóstico da situação atual dos resíduos de pilhas e baterias, o município de Cajuru não apresenta programas específicos para a coleta de pilhas e baterias. Devido a essa deficiência, em conjunto com a falta de conscientização da população, os resíduos de pilhas e baterias do município são dispostos na coleta convencional de resíduos domésticos, tendo por fim o aterro sanitário. Quando a separação é feita em domicílio,

[10] http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=365
[11] http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=388
[12] Idem ao anterior.

geralmente, estes resíduos são entregues a comerciantes locais. Entretanto, a quantidade separada é insignificante e não há informações sobre a destinação dada pelos comerciantes. Não existe legislação local específica que trate do assunto.

3.4.5.3. LÂMPADAS FLUORESCENTES

A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico, o mercúrio. Quando intacta, ela não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

Para descartar as lâmpadas fluorescentes é preciso armazenar em local seco na própria caixa da embalagem original. Respeitar os limites de estocagem indicados nas embalagens. A lâmpada deve ser protegida contra eventuais choques para não haver rupturas. Se não puder guardar as lâmpadas fluorescentes na própria embalagem, utilizar caixas de papelão ou outro recipiente seguro. As lâmpadas fluorescentes devem ficar em locais separados e seguros até que a firma de reciclagem autorizada e credenciada as recolha para o descarte. Atenção para nunca retirar os pinos de contato elétrico das lâmpadas para identificar as lâmpadas fluorescentes usadas, pois o vapor de mercúrio pode ser liberado. As lâmpadas que estiverem quebradas devem ficar em recipientes adequados como tambores de aço sem furo e vazamento, em local coberto, à sombra e em temperatura ambiente. O transporte dessas lâmpadas só pode ser feito por empresas especializadas para o manuseio de materiais perigosos[13].

No município ainda não há nenhum programa específico para o descarte de lâmpadas, sendo este tipo de resíduo coletado juntamente com os resíduos domiciliares.

[13] Disponível em: http://tvecologica.wordpress.com/2008/08/31/936/. Acesso em: 03/05/2013.

3.4.5.4. PNEUS

Por meio do convênio de cooperação mútua, entre a Prefeitura e a Reciclanip, foi realizada a coleta de pneus em desuso, guardados no Parque Permanente de Exposições, em agosto de 2014.

A empresa Reciclanip recolheu mais de 30 mil quilos de pneus usados para reciclagem. Essa ação tem como objetivos a preservação ambiental e o controle de insetos, como o mosquito da dengue. A coleta foi acompanhada pelo responsável pelo controle de vetores, sr. Vanderlei Clementino.



Figura 14: Coleta de pneus em desuso.
Fonte: http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=404. Acesso em: 16/10/2014.

Segundo o site da Reciclanip[14], Cajuru conta com ponto de coleta de pneu. O contato, via telefone, deste ponto é (16) 3667-0141.

O ponto de coleta é um local disponibilizado e administrado pela Prefeitura, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública, ou aqueles levados diretamente por borracheiros, recapadores, descartados voluntariamente pelo munícipe, etc. Eles devem ter normas de segurança e higiene, como cobertura.

[14] http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-coleta/brasil

Por meio da parceria de convênio, a Reciclanip fica responsável por toda gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis do Ponto de Coleta e pela destinação ambientalmente adequada deste material em empresas destinadoras licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e homologados pelo IBAMA.

3.4.5.5. EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Segundo dados do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)[15], o município de Cajuru não conta com unidade de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. No entanto, a entrega pode ser feita no município de Batatais/SP, distante 67,8 km, a entrega pode ser feita em:

- UNIDADE POSTO - BATATAIS - Endereço da Central: Av. Vereador Oswaldo Marques, 102; Bairro - Distrito Industrial; CEP: 14300-000; Gerenciador (nome da associação): ARAB - Associação das Revendas Agrícolas de Batatais; Nome do Responsável: Francisco Luis Marques Pereira.

As Unidades de recebimento estão ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens e são classificadas em postos ou centrais de acordo com o tipo de serviço efetuado:

- Postos de recebimento: São unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 80m² de área construída (Resolução 334/03[16] do CONAMA), são geridas por uma associação de Distribuidores/Cooperativas e realizam os seguintes serviços:
  - Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
  - Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
  - Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;

[15] Disponível em: http://www.inpev.org.br/destino_embalagens/unidades_recebimento/localizacao_unidades/localizacao.asp. Acesso em: 22/10/2014.
[16] Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33403.xml. Acesso em: 22/10/2014.

- Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

• Centrais de recebimento: São unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 160 m² de área construída (Resolução 334/03 do CONAMA), geridas usualmente por uma associação de Distribuidores/Cooperativas com o co-gerenciamento do INPEV e realizam os seguintes serviços:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, postos e estabelecimentos comerciais licenciados);
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- Separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, Metálica, papelão);
- Compactação das embalagens por tipo de material;
- Emissão de ordem de coleta para que o INPEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

A licença de operação, emitida pela CETESB, da ARAB - Associação das Revendas Agrícolas de Batatais, está apresentada na Figura 15 e na Figura 16.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 27/00235/03

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 04/08/2015

N° 27003531
Versão: 01
Data: 04/08/2011

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CNPJ
ASSOCIAÇÃO DAS REVENDAS AGRÍCOLAS DE BATATAIS	05.505.792/0001-70

Logradouro	Cadastro na CETESB
AV. VEREADOR OSWALDO MARQUES	208-192-5

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
102		DISTR. INDUSTRIAL	14300-000	BATATAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos; serviços de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
71 - SAPUCAÍ-MIRIM	8 - SAPUCAÍ/GRANDE

Corpo Receptor — Classe

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
932,62	169,52			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
07:00	às	17:00

Número de Funcionários

Administração	Produção
1	1

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
27008542	Ar, Água, Solo, Outros

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **FRANCA**

Esta licença de número 27003531 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

Pag.1/2

Figura 15: Licença de operação - página 1.
Fonte: http://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/02270035310104082011.pdf. Acesso em 22/10/2014.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 27/00235/03

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 04/08/2015

N° 27003531

Versão: 01

Data: 04/08/2011

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Apresentar anualmente, os resultados do monitoramento realizado nas águas e solo. Nesta ocasião, deverão ser apresentados os procedimentos de amostragem, das cadeias de custódias das amostras coletadas, dos laudos analíticos com os limites de quantificação atingidos pelos laboratórios, de forma atender o estabelecido no Resolução SMA n.º 37, de 30/08/2006.

02. Desenvolver o programa de monitoramento toxicológico dos funcionários nos moldes e periodicidade exigida pelo órgão responsável pelo seu controle.

03. Manter permanentemente o programa de treinamento e reciclagem dos funcionários.

04. O empreendedor ou responsável estabelecerá, juntamente com o encarregado ou supervisor do posto ou central, um protocolo contendo os procedimentos a serem adotados e sistemas de controle para o recebimento, triagem, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias.

05. Deverão ser mantidos a disposição dos órgãos de fiscalização os comprovantes de devolução das embalagens vazias pelos usuários, bem como um sistema de controle da quantidade e tipo de embalagem recebida em devolução e a destinação final dada.

06. A central ou posto deverá fornecer ao usuário, no momento da devolução, um comprovante de recebimento das embalagens vazias, devendo constar, no mínimo, os seguintes dados:
· nome do proprietário das embalagens;
· nome da propriedade/endereço; e
· quantidade e tipo(plástico, vidro ou metal) de embalagens recebidas.

07. É proibida a lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos no local.

08. Somente as embalagens triplamente lavadas conforme estabelece a Norma ABNT 13968, poderão ser destinadas a estabelecimentos licenciados para recebimento e reprocessamento deste tipo de resíduos.

09. As embalagens contaminadas e as que não foram submetidas ao processo de tríplice lavagem deverão ser destinadas a incineração, em unidades de incineração aprovadas pelo órgão de controle ambiental. A destinação final destes resíduos deverá ser realizada mediante a prévia emissão de CADRI - Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais.

10. Os resíduos gerados na lavagem de piso do barracão e os líquidos eventualmente escorridos de embalagens vazias deverão ser retirados e enviados para destinação final em instalações aprovadas pela CETESB, com a prévia emissão de CADRI - Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais.

11. O transporte de embalagens vazias dos postos para as centrais e destas para a destinação final, deverá obedecer às normas vigentes de segurança, inclusive a que trata do transporte de carga perigosa.

12. . A unidade objeto deste licenciamento não poderá receber embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para o recebimento e armazenamento médio anual de 3 ton de embalagens vazias de defensivos agrícolas, as quais deverão ser armazenadas adequadamente em galpão, conforme projeto apresentado por ocasião da solicitação da Licença de Instalação.

02. A constatação do não atendimento das exigências técnicas acima e/ou da inconsistência das informações prestadas pelo usuário implicará, automaticamente, no CANCELAMENTO da presente licença.

03. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

ENTIDADE

Pag.2/2

Figura 16: Licença de operação - página 2.

Fonte: http://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/02270035310104082011.pdf. Acesso em 22/10/2014.

3.5. CARACTERIZAÇÃO DO TRATAMENTO

3.5.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos sólidos urbanos de Cajuru são destinados ao aterro sanitário (privado) de Jardinópolis/SP, distante 85,0 km.

O Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Jardinópolis trata resíduos de classes II A e II B (não-perigosos). O aterro (Figura 17), que tem capacidade para receber 105 toneladas de material por dia, atende cidades do interior paulista, inclusive Cajuru.



Figura 17: Aterro sanitário de Jardinópolis - em construção.
Fonte: http://www.geovisionsae.com.br/cgr/br/cgr-jardinopolis.php. Acesso: 23/10/2014.

A empresa também trabalha na implantação do aterro sanitário que receberá resíduos classe I, considerados perigosos e que apresentam riscos à saúde. Para isso, construirá unidades especiais para a destinação ideal desses materiais.

A localização deste aterro é: Estrada Estadual de Jardinópolis Armando de Salles Oliveira, Km 9 Zona Rural - CEP 14680-000 - Jardinópolis/SP. O telefone para contato é: (16) 3763-9900.

O aterro sanitário utiliza técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. O método utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário.

Na preparação da área são realizados, basicamente, a impermeabilização e o nivelamento do terreno, as obras de drenagem para

captação do chorume (ou percolado) para conduzi-lo ao tratamento, além das vias de circulação. As áreas limítrofes do aterro apresentam cerca viva para evitar ou diminuir a proliferação de odores e a poluição visual.

Antes de ser depositado todo o resíduo é pesado, com a finalidade de acompanhamento da quantidade de suporte do aterro. Os resíduos que produzem material percolado são geralmente revestidos por uma camada selante.

Atingida a capacidade de disposição de resíduos em um setor do aterro, esse é revegetado, com os resíduos sendo então depositados em outro setor. Ao longo dos trabalhos de disposição e mesmo após a conclusão de um setor do aterro, os gases produzidos pela decomposição do lixo são queimados e os percolados captados. Em complemento, também são realizadas obras de drenagem das águas pluviais.

Os setores concluídos devem são objeto de contínuo e permanente monitoramento para avaliar as obras de captação dos percolados e as obras de drenagem das águas superficiais, avaliar o sistema de queima dos gases e a eficiência dos trabalhos de revegetação. Nesse sentido, segundo IPT (1995), as seguintes técnicas de monitoramento são geralmente utilizadas: piezometria, poços de monitoramento, inclinômetro, marcos superficiais e controle da vazão.

A figura a seguir apresenta o IQR para o aterro de Jardinópolis, no ano de 2013, nota-se que o empreendimento recebeu a nota máxima, 10.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA

MUNICÍPIO:	JARDINÓPOLIS	DATA:	11/10/2013
LOCAL:	Sitio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA:	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	UGRHI:	Pardo
LICENÇA:	L.I.: ☑ L.O.: ☑	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
ESTRUTURA DE APOIO	1. PORTARIA, BALANÇA E VIGILÂNCIA	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	2. ISOLAMENTO FÍSICO	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	3. ISOLAMENTO VISUAL	SIM / SUFICIENTE	2	2
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	4. ACESSO À FRENTE DE DESCARGAS	ADEQUADO	3	3
		INADEQUADO	0	
FRENTE DE TRABALHO	5. DIMENSÕES DA FRENTE DE TRABALHO	ADEQUADAS	5	5
		INADEQUADAS	0	
	6. COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS	ADEQUADA	5	5
		INADEQUADA	0	
	7. RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
TALUDES E BERMAS	8. DIMENSÕES E INCLINAÇÕES	ADEQUADAS	4	4
		INADEQUADAS	0	
	9. COBERTURA DE TERRA	ADEQUADA	4	4
		INADEQUADA	0	
	10. PROTEÇÃO VEGETAL	ADEQUADA	3	3
		INADEQUADA	0	
	11.AFLORAMENTO DE CHORUME	NÃO / RAROS	4	4
		SIM / NUMEROSOS	0	
SUPERFICIE SUPERIOR	12. NIVELAMENTO DA SUPERFÍCIE	ADEQUADO	5	5
		INADEQUADO	0	
	13. HOMOGENEIDADE DA COBERTURA	SIM	5	5
		NÃO	0	
ESTRUTURA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	14. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	SIM/ADEQUADA (N.PREENCHER ITEM 15)	10	10
		NÃO/INADEQUADA (PREENCHER ITEM 15)	0	
	15. PROF.LENÇOL FREÁTICO (P) X PERMEABILIDADE DO SOLO (k)	P > 3 m, k < 10-6 cm/s	4	0
		1<= P <= 3m, k < 10-6 cm/s	2	
		CONDIÇÃO INADEQUADA	0	
	16. DRENAGEM DE CHORUME	SIM / SUFICIENTE	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	17.TRATAMENTO DE CHORUME	SIM / ADEQUADO	4	4
		NÃO / INADEQUADO	0	
	18. DRENAGEM PROVISÓRIA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	3	3
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	19. DRENAGEM DEFINITIVA DE ÁGUAS PLUVIAIS	SUFICIENTE / DESNECES.	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	20. DRENAGEM DE GASES	SUFICIENTE / DESNECES.	4	4
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	21. MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	ADEQUADO	4	4
		INADEQUADO / INSUFIC.	1	
		INEXISTENTE	0	
	22. MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	ADEQUADO / DESNECES.	4	4
		INADEQUADO / INSUFICIEN.	1	
		INEXISTENTE	0	
SUBTOTAL 1			86	86

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
OUTRAS INFORMAÇÕES	23. PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	24. QUEIMA DE RESÍDUOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	25. OCORRÊNCIA DE MOSCAS E ODORES	NÃO	2	2
		SIM	0	
	26.PRESENÇA DE AVES E ANIMAIS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	27. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS NÃO AUTORIZADOS	NÃO	2	2
		SIM	0	
	28. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	SIM (Preencher item 29)		-
		NÃO (ir p/item 30)		
	29. ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS	SUFICIENTE / ADEQUADO	10	10
		INSUFICIENTE / INADEQ.	0	
	SUBTOTAL 2.1		10	10
	SUBTOTAL 2.2		20	0
CARACTERÍSTICA DA ÁREA	30. PROXIMIDADES DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	>= 500m	2	2
		< 500m	0	
	31. PROXIMIDADES DE CORPOS DE ÁGUA	>= 200m	2	2
		< 200m	0	
	32. VIDA ÚTIL DA ÁREA	<= 2 ANOS	☐	-
		2 < x <= 5 ANOS	☐	
		> 5 ANOS	☑	
	33. LICENÇA DE OPERAÇÃO	SIM	☑	-
		NÃO / VENCIDA	☐	
	34. RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	☐	-
		NÃO	☑	
	SUBTOTAL 3		4	4

TOTAL MÁXIMO (100)	TOTAL MÁXIMO (110)
TOTAL MÁXIMO 2.1	TOTALMÁXIMO 2.2
sem recebimento de resíduos industriais	com recebimento de resíduos industriais
100	0

IQR-SOMA DOS PONTOS/10	IQR-SOMA DOS PONTOS/11
sem recebimento de resíduos industriais	com recebimento de resíduos industriais
10,0	0,0

Cálculo do IQR

(sem receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.1+3)/10 = 10,0

(com receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTAIS 1+2.2+3)/11 = 10,0

IQR	AVALIAÇÃO
0,0 a 7,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
7,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS

Observação: Os resíduos provenientes do município de Jardinópolis são encaminhados para a empresa CGR-Guatapará Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda - nota IQR 10,0.

Figura 18: IQR Jardinópolis - 2013 - página 1.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

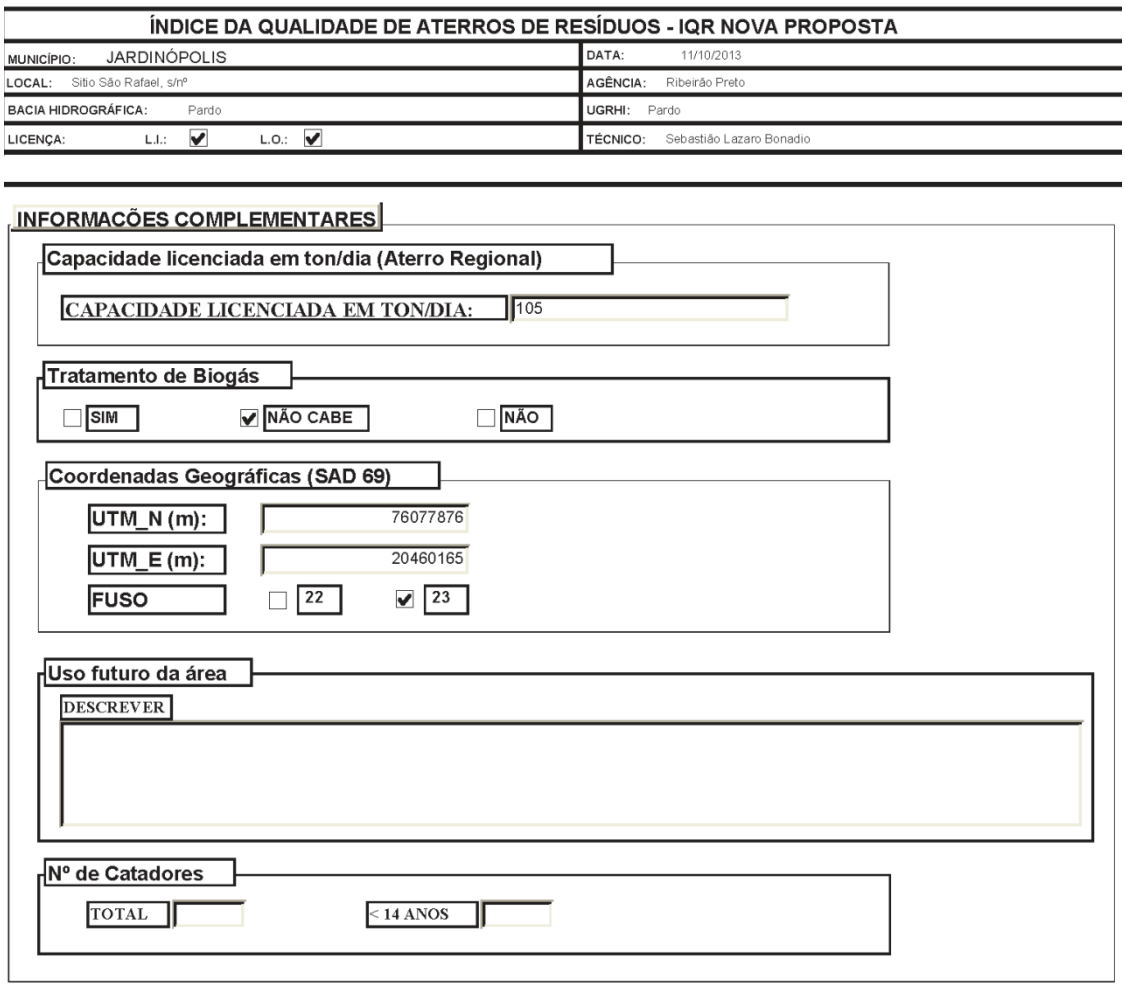


Figura 19: IQR Jardinópolis - 2013 - página 2.
Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

3.5.1.1. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O contrato de prestação de serviço (aditamentos) está apresentado a seguir.

Prefeitura Municipal de Cajuru
Estado de São Paulo

CONTRATO/ADITAMENTO N.º 174 /2012.
TERCEIRO TERMO DE ADITAMENTO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE COLETA DE LIXO NO MUNICÍPIO QUE, ENTRE SI, FAZEM A PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU E A EMPRESA LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Pelo presente instrumento, a **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU**, pessoa jurídica de direito público devidamente inscrita no CNPJ sob n.º 45.227.337/0001-74, com sede no Largo São Bento, 985, Centro, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, neste ato representada pelo Prefeito Municipal, **JOÃO BATISTA RUGGERI RÉ**, brasileiro, casado, empresário, portador da cédula de identidade com o RG n.º 6.425.670 SSP-SP, e inscrito no CPF n.º 747.212.248-34, residente e domiciliado à Rodovia Abrão Assed, Km 01, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, doravante denominado **CONTRATANTE**, e de outro lado, a empresa **LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA**, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob n.º 06.199.429/0001-36, inscrição estadual n.º 35.218.545.729, com sede na Avenida Thomaz Alberto Whately, n.º 5.005, Anexo X, Jóquei Clube, na cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, neste ato representada por seu diretor, **WAGNER CLARET ALVES BONINI**, brasileiro, casado, arquiteto, portador da cédula de identidade com o RG n.º 14.907.395 SSP-SP e CPF n.º 046.164.118-67, doravante denominada simplesmente **CONTRATADA**, com fundamento na Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, tem entre si ajustada a prorrogação de prazo do ajuste em referência e a ratificação das demais cláusulas do **CONTRATO 141/2009**, celebrado em 01 de outubro de 2009, originário da **CONCORRÊNCIA 01/2009**, mediante as cláusulas e condições seguintes:

1. VIGÊNCIA

Fica o contrato original prorrogado por mais 12 (doze) meses, contados a partir de 01 de outubro de 2012 conforme o prazo contratual de que trata a cláusula 02, no item 2.1 do **CONTRATO ORIGINAL 141/2009** e com vistas ao inciso II do artigo 57 da Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993.

2. DISPOSIÇÕES FINAIS

Permanecem vigendo em seus exatos termos as demais cláusulas do termo de contrato original, aqui não modificadas ou não conflitantes com as demais circunstâncias deste Instrumento, ficando mantidas as demais disposições do contrato original.

Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 02 (duas) vias de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

Cajuru, 28 de setembro de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
CONTRATANTE

LUMA - LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. Carlos Fernando Monti Vieira Marinho
CPF: 374.001.048-70

2. Maria de Lourdes Carvalho Silva
CPF: 040.372.418-03

Prefeitura Municipal de Cajuru
Estado de São Paulo

CONTRATO/ADITAMENTO N.º 127 /2011.
SEGUNDO TERMO DE ADITAMENTO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE COLETA DE LIXO NO MUNICÍPIO QUE, ENTRE SI, FAZEM A PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU E A EMPRESA LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Pelo presente instrumento, a **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU**, pessoa jurídica de direito público devidamente inscrita no CNPJ sob n.º 45.227.337/0001-74, com sede no Largo São Bento, 985, Centro, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, neste ato representada pelo Prefeito Municipal, **Sr. JOÃO BATISTA RUGGERI RÉ**, brasileiro, casado, empresário, portador da cédula de identidade com o RG n.º 6.425.670 SSP-SP, e inscrito no CPF n.º 747.212.248-34, residente e domiciliado à Rodovia Abrão Assed, Km 01, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, doravante denominado **CONTRATANTE**, e de outro lado, a empresa **LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA**, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob n.º 06.199.429/0001-36, com sede na Rua Rádio Amador Névio Beni, s/n, Distrito Industrial, na cidade de Casa Branca, Estado de São Paulo, neste ato representada pelo **Sr. LUIZ CARLOS PACOLA SOBRINHO**, brasileiro, portador da cédula de identidade com o RG n.º 12.354.840 SSP-SP e CPF n.º 020.122.858-05, doravante denominada simplesmente **CONTRATADA**, com fundamento na Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993 tem entre si ajustada a prorrogação de prazo do ajuste em referência e a ratificação das demais cláusulas do contrato celebrado em 01 de outubro de 2009 originário da **CONCORRÊNCIA 01/2009**, mediante as cláusulas e condições seguintes:

1. VIGÊNCIA

Fica o contrato original prorrogado por mais 12 (doze) meses, contados a partir de 01 de outubro de 2011 conforme o prazo contratual de que trata a cláusula 02, no item 2.1 do contrato original 141/2009 e com vistas ao inciso II do artigo 57 da Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993.

2. DISPOSIÇÕES FINAIS

Permanecem vigendo em seus exatos termos as demais cláusulas do termo de contrato original, aqui não modificadas ou não conflitantes com as demais circunstâncias deste Instrumento, ficando mantidas as demais disposições do contrato original.

Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 02 (duas) vias de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

Cajuru, 30 e setembro de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
CONTRATANTE

LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. Carlos Fernando Monti Vieira Marinho
RG: 44.991.525-6

2. Katia Cristina Pereira
RG: 43.052.836-X

Prefeitura Municipal de Cajuru
Estado de São Paulo

CONTRATO/ADITAMENTO N.º 166/2010
PRIMEIRO TERMO DE ADITAMENTO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE COLETA DE LIXO NO MUNICÍPIO QUE, ENTRE SI, FAZEM O MUNICÍPIO DE CAJURU E A EMPRESA LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Pelo presente instrumento, o **MUNICÍPIO DE CAJURU**, devidamente inscrito no CNPJ sob n.º 45.227.337/0001-74, com sede no Largo São Bento, 985, Centro, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, neste ato representado pelo Prefeito Municipal, **Sr. JOÃO BATISTA RUGGERI RÉ**, brasileiro, casado, empresário, portador da cédula de identidade com o RG n.º 6.425.670 SSP-SP, e inscrito no CPF n.º 747.212.248-34, residente e domiciliado à Rodovia Abrão Assed, Km 01, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, doravante denominado **CONTRATANTE** e de outro lado, a empresa **LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA**, com sede à Rua Rádio Amador Névio Beni, s/n, Distrito Industrial, na cidade de Casa Branca, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ sob n.º 06.199.429/0001-36, neste ato representada pelo **Sr. LUIZ CARLOS PACOLA SOBRINHO**, brasileiro, portador da cédula de identidade com o RG n.º 12.354.840 SSP-SP e CPF n.º 020.122.858-05, doravante denominada **CONTRATADA**, com fundamento na Lei n.º 8.666/93 tem entre si ajustada a prorrogação de prazo do ajuste em referência e a ratificação das demais cláusulas do contrato celebrado em 01 de outubro de 2009 originário da Concorrência 01/2009, mediante as cláusulas e condições seguintes:

1. VIGÊNCIA

Fica o contrato original prorrogado por mais 12 (doze) meses, contados a partir de 01 de outubro de 2010 conforme o prazo contratual de que trata a cláusula 2, no item 2.1 do contrato original e com vista ao inciso II do artigo 57 da Lei Federal 8.666/93.

2. DISPOSIÇÕES FINAIS

Permanecem vigendo em seus exatos termos as demais cláusulas do termo de contrato original, aqui não modificadas ou não conflitantes com as demais circunstâncias deste Instrumento, ficando mantidas as demais disposições do contrato original.

Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 03 (três) vias de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

Cajuru, 30 e setembro de 2010.

MUNICÍPIO DE CAJURU
CONTRATANTE

LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. Carlos F.M.V. Marinho
Carlos Fernando Monti Vieira Marinho
RG: 44.991.525-6

2. _____
Katia Cristina Pereira
RG: 43.052.836-X

QUINTO TERMO DE ADITAMENTO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE COLETA DE LIXO NO MUNICÍPIO QUE, ENTRE SI, FAZEM A PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU E A EMPRESA ESTRE SPI AMBIENTAL S/A.

Pelo presente instrumento, a PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU, pessoa jurídica de direito público devidamente inscrita no CNPJ sob o nº 45.227.337/0001-74, com sede no Largo São Bento, 985, Centro, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, neste ato representada pelo Prefeito Municipal, LUÍS ESTEVÃO PEREIRA, brasileiro, médico, portador dea cédula de identidade com o RG nº 2.360.528/SSP/MG e inscrito no CPF/MF nº 461.522.376-53, residente e domiciliado na Rua Capitão José Ferreira Diniz, 702, cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, doravante denominado CONTRATANTE e, de outro lado, a empresa ESTRE SPI AMBIENTAL S/A., pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob o nº 10.541.089/0001-57,com sede na Avenida Thomaz Alberto Whately, 5005, anexo VII,cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, neste ato representada por MAURO PICINATO, brasileiro, casado, engenheiro eletrônico, portador do RG nº 16.236.270-5 e CPF Nº 092.179.358-83, doravante denominado simplesmente CONTRATADA, com fundamento na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, tem entre si ajustada a prorrogação de prazo do ajuste em referência e a ratificação das demais cláusulas do CONTRATO 141/2009, Celebrado em 01 de outubro de 2.009, originário da CONCORRÊNCIA 01/01/2009, mediante as cláusulas e condições seguintes:

1 – VIGÊNCIA

Fica o contrato original prorrogado por mais 180 (cento e oitenta) dias, contados a partir de 01 de abril de 2.014, conforme o prazo contratual de que trata a cláusula 02, no item 2.1 do CONTRATO ORIGINAL 141/2009 e com vistas ao INCISO II, do artigo 57 da Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993.

2. DO PREÇO

2. 1 – Fica reajustado o valor do CONTRATO original, constante da clausula quarta, em 3,3125%, passando de R$ 178,74 (cento e setenta e oito reais e setenta e quatro centavos) para R$ 184,66 (cento e oitenta e quatro reais e sessenta e seis centavos), por tonelada.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
ESTADO DE SÃO PAULO

3. Disposições Finais

Permacem vigendo em seus exatos termos as demais cláusulas do termo de contrato original, aqui não modificadas ou não conflitantes com as demais cirrcuntâncias deste instrumento, ficando mantidas as demais disposições do contrato original.

Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 02 (duas vias) de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

Cajuru, 01 de abril de 2.014.

PREFEITURA MUNCIPAL DE CAJURU
CONTRATANTE

ESTRE SPI AMBIENTAL S/A

CONTRATADA

JURÍDICO GEC

3.5.2. RESÍDUOS DE SAÚDE

Conforme já apresentado, os resíduos de saúde de Cajuru são coletados pela empresa MARTINS & MONTI Transportes e Serviços de

Limpeza Ltda., cadastrada na CETESB sob o n. 243-000096-0, localizada à rua Barão Ribeiro Barbosa 455, sala 1, Centro, Cajuru/SP, CEP 14240-000. Esta empresa está cadastrada na CETESB para serviço de coleta, acondicionamento e transporte de lixo hospitalar.

O Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), com validade até 12/09/2015, da empresa MARTINS & MONTI, está apresentado nas figuras a seguir.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

12

Processo N° 04/10339/14

CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL

Validade até: 12/09/2015

N° 04001153

Versão: 01

Data: 12/09/2014

ENTIDADE GERADORA

Nome: MARTINS & MONTI TRANSPORTES E SERVIÇOS DE LIMPEZA LTDA
Cadastro na CETESB: 243-000096-0
Logradouro: RUA BARÃO RIBEIRO BARBOSA
Número: 455
Complemento: SALA 1
Bairro: CENTRO
CEP: 14240-000
Município: CAJURU
Descrição da Atividade: Lixo hospitalar; serviço de coleta, acondicionamento e transporte de
Bacia Hidrográfica: 72 - PARDO
N° de Funcionários: 0

ENTIDADE DE DESTINAÇÃO

Nome: NGA JARDINÓPOLIS - NÚCLEO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA.
Cadastro na CETESB: 399-000201-0
Logradouro: RUA MUNICIPAL JARDINÓPOLIS/SALES OLIVEIRA
Número:
Complemento: STO. ALEXANDRE
Bairro: ZONA RURAL
CEP: 14680-000
Município: JARDINÓPOLIS
Descrição da Atividade: Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde - exceto inciner
Bacia Hidrográfica: 72 - PARDO
N°LIC./CERT.FUNCION.: 04004909
Data LIC./CERTIFIC.: 14/09/2012

CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO

O presente Certificado está sendo concedido com base nas informações prestadas pelo interessado e não implica na obrigatoriedade da entidade de destinação final em receber os resíduos aqui indicados.

A entidade geradora deverá:

- Manter em seus arquivos, por um período de 5 (cinco) anos, as notas fiscais de transporte e os vistos de recebimento dos resíduos pelo responsável pela destinação final;
- Solicitar nova aprovação à CETESB quando gerar novos resíduos, alterar significativamente os resíduos atuais em termos de composição ou for substituída a entidade de destinação final;
- Contratar somente transportadoras aptas, possuidoras de RNTRC e que tenham veículos com equipamentos compatíveis com o estado físico e o tipo de embalagem dos resíduos a serem destinados, de modo a garantir a integridade e estanqueidade das embalagens e evitar o espalhamento do resíduo durante o transporte;

No caso de destinação de resíduos classificados como perigosos, conforme NBR-10.004, a entidade geradora deverá ainda:

- Acondicionar os resíduos em recipientes ou contêineres construídos com material compatível com os mesmos, com características e propriedades que garantam sua integridade e estanqueidade;
- Apresentar a carga para transporte devidamente embalada, rotulada e acompanhada dos envelopes, fichas de emergência, placas de simbologia de risco, além dos demais documentos previstos em lei;
- Discriminar em nota fiscal, conforme orientação da CETESB, os resíduos classificados como perigosos;
- Enviar, até o último dia de janeiro de cada ano, relatório à CETESB informando os tipos e quantidades dos resíduos perigosos remetidos para cada local de destino, durante o exercício fiscal;
- Exigir que seja efetuada limpeza dos equipamentos de transporte em local devidamente aprovado pela CETESB para esta limpeza;
- Exigir que o transporte seja efetuado por pessoas treinadas para casos de acidentes e que disponham de EPIs;
- Atender ao Decreto Federal nº 96044 de 18/05/88, que regulamenta o transporte de cargas perigosas, e demais disposições em vigor;
- Providenciar, para o transporte da carga, envelope e ficha de emergência, elaborados de acordo com a norma NBR-7503 da ABNT. Essas fichas deverão conter todos os telefones úteis em caso de acidente (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Rodoviária, CETESB, proprietário da carga e fabricante do produto);
- Caso os resíduos sejam acondicionados em tambores ou similares, identificá-los através da fixação, em sua face externa, de um único rótulo ou etiqueta com as seguintes informações:

DESIGNAÇÃO ONU:	RESÍDUO PERIGOSO	CUIDADO
N. IDENT. ONU:		
COD. IDENT. NBR 10004:	A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PROÍBE A DESTINAÇÃO	ESTE RECIPIENTE CONTÉM
DENOMINAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO:	INADEQUADA. CASO ENCONTRADA, AVISE	RESÍDUOS PERIGOSOS.
GERADOR: (nome/razão social/endereço/tel)	IMEDIATAMENTE A POLÍCIA, A DEFESA CIVIL OU	MANUSEAR COM CUIDADO
DESTINATÁRIO: (nome/razão social/endereço/tel)	O ÓRGÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL	RISCO DE VIDA.

Este certificado, composto de 1 página anexa, concede permissão às entidades citadas, segundo suas funções a realizarem a destinação final somente dos resíduos aqui identificados, e será automaticamente cancelado caso se verifiquem irregularidades.

O presente Certificado está ambientalmente vinculado à Licença de Operação emitida para a entidade de destinação e a sua renovação. Caso a entidade de destinação, por qualquer motivo, não obtenha a Licença de Operação renovada, este Certificado perderá seus efeitos, devendo o gerador apresentar nova proposta de destinação para os resíduos objetos do mesmo.

USO DA CETESB

SD N° 91059686

EMITENTE

Local: RIBEIRÃO PRETO

Este certificado de número 04001153 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

ENTIDADE

Figura 20: Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - página 1.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

12

Processo N°
04/10339/14

CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL

Validade até: 12/09/2015

N° 04001153

Versão: 01

Data: 12/09/2014

01 Resíduo : D004 - RSSS - Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
Empresas onde este resíduo será coletado:
; 204-1000218-FUNDAÇÃO PIO XII
; 204-1000222-FUNDAÇÃO PIO XII
; 204-1000237-FUNDAÇÃO PIO XII
; 204-1000241-FUNDAÇÃO PIO XII
; 204-1000256-FUNDAÇÃO PIO XII

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : O Qtde : 109000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Resíduos Hospitalares conforme Resoluções CONAMA n° 358/2005, RDC ANVISA n° 306/2004, SMA n° 33/2006 e Portaria CVS - 21 de 10/09/2008

Método Utilizado : Diversos

Cor, Cheiro, Aspecto : Caracteristicos

Acondicionamento : E07 - Sacos

Destino : T34 - Outros tratamentos (especificar)

USO DA CETESB

SD N°
91059686

EMITENTE

Local: RIBEIRÃO PRETO

Este certificado de número 04001153 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca

ENTIDADE

Pag.1/1

Figura 21: Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - página 2.

Os resíduos de saúde coletados por MARTINS & MONTI são enviados para o NGA Jardinópolis - Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda., empresa cadastrada na CETESB sob o n. 399-000201-0, localizada à Estrada Municipal Jardinópolis/Sales Oliveira, km 09, zona rural, Jardinópolis/SP. Esta empresa está cadastrada na CETESB para sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde - exceto incineração.

A licença de operação, válida até 02/09/2018, do NGA Jardinópolis está apresentada nas figuras a seguir.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 04/00502/13

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 02/09/2018

N° 4005364
Versão: 02
Data: 02/09/2013

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CNPJ
NGA JARDINÓPOLIS - NÚCLEO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA.	10.556.415/0001-08
Logradouro	**Cadastro na CETESB**
RUA MUNICIPAL JARDINÓPOLIS/SALES OLIVEIRA	399-201-0

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
	STO. ALEXANDRE	ZONA RURAL	14680-000	JARDINÓPOLIS

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde - exceto inciner

Bacia Hidrográfica	UGRHI
72 - PARDO	4 - PARDO

Corpo Receptor — Classe

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
2.100,00	20,00			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	08:00

Número de Funcionários

Administração	Produção
1	1

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
04015217	

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **RIBEIRÃO PRETO**

Esta licença de número 4005364 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

Pag.1/2

Figura 22: Licença de operação - NGA Jardinópolis - página 1.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N°
04/00502/13

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 02/09/2018

N° 4005364

Versão: 02

Data: 02/09/2013

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença refere-se a ampliação da unidade de utilidades e é válida para o transbordo de 60 toneladas/ano de resíduos de serviços de saúde do Grupo B, utilizando-se das instalações, processos e operações descritos no MCE, constante do processo n° 04/00689/07.
Unidade: Unidade 1
- Balança (Qtde: 1) (1.000,00 kg)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. A presente Licença não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

05. A empresa deverá manter o protocolo mensal à CETESB das quantidades recebidas de resíduos sépticos de serviços de saúde e dos resíduos do grupo B.

06. A presente Licença renova a Licença de Operação nº 04003322.

07. A constatação do não atendimento das exigências técnicas constantes da Licença de Instalação nº 04002930 e/ou da inconsistência das informações prestadas pelo usuário implicará, automaticamente, no CANCELAMENTO da presente licença.

ENTIDADE

Pag.2/2

Figura 23: Licença de operação - NGA Jardinópolis - página 2.

O NGA recebe resíduos de saúde dos Grupos A, E e B. Os resíduos dos grupos A e E são triturados e tratados por meio de microondas ou autoclavagem.

Os equipamentos operacionais e as respectivas capacidades presente no NGA são expostos no quadro a seguir.

Quadro 14: Equipamentos do NGA de Jardinópolis.

EQUIPAMENTO	CAPACIDADE
BALANÇA FILIZOLA	1.000,00 kg
MICROONDAS HGA-250 COM TRITURADOR DE 50,00 CV	Capacidade de 250,00 kg/h
AUTOCLAVE	3.393,00 l e 200kg/h.
CALDEIRA DE GLP	650,00 kg/h
TANQUES RESERVATÓRIO DE GÁS GLP	3,78 L
SISTEMA DE NEUTRALIZAÇÃO EFLUENTE	1,00 m³
SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO	400,00 L/h

Fonte: NGA Jardinópolis, 2013.

A capacidade total da unidade de tratamento é de 700 kg/h. Observa-se que o destino final dos rejeitos é o aterro sanitário que fica anexo à estação de tratamento do NGA.

Os resíduos do grupo B são enviados, para incineração, para a empresa AMBIENTEC - Incineração de Resíduos Ltda., empresa cadastrada na CETESB sob o n. 14-100013-3, localizada à Avenida Juca Pinto 1136, Distrito Industrial, CEP 38910-000, Iguatama/MG. Esta empresa esta cadastrada na CETESB para incineração ou combustão de resíduos perigosos. Para envio dos resíduos à AMBIENTEC, o NGA de Jardinópolis possui o respectivo CADRI, válido até 28/02/2016, conforme apresentado nas figuras a seguir.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

12

Processo N°
04/00065/14

CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL

Validade até: 28/02/2016

N° 04001088

Versão: 01

Data: 28/02/2014

ENTIDADE GERADORA

Nome: NGA JARDINÓPOLIS - NÚCLEO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL LTDA.
Cadastro na CETESB: 399-000201-0
Logradouro: RUA MUNICIPAL JARDINÓPOLIS/SALES OLIVEIRA
Número: STO. ALEXANDRE
Bairro: ZONA RURAL
CEP: 14680-000
Município: JARDINÓPOLIS
Descrição da Atividade: Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde - exceto inciner
Bacia Hidrográfica: 72 - PARDO
N° de Funcionários: 0

ENTIDADE DE DESTINAÇÃO

Nome: AMBIENTEC - INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS LTDA.
Cadastro na CETESB: 14-100013-3
Logradouro: AVENIDA JUCA PINTO
Número: 1136
Complemento:
Bairro: DISTRITO INDUSTRI
CEP: 38910-000
Município: IGUATAMA - MG
Descrição da Atividade: Resíduos perigosos; incineração ou combustão de
Bacia Hidrográfica:
N°LIC./CERT.FUNCION.: 000008
Data LIC./CERTIFIC.: 18/07/2013

CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO

O presente Certificado está sendo concedido com base nas informações prestadas pelo interessado e não implica na obrigatoriedade da entidade de destinação final em receber os resíduos aqui indicados.

A entidade geradora deverá:

- Manter em seus arquivos, por um período de 5 (cinco) anos, as notas fiscais de transporte e os vistos de recebimento dos resíduos pelo responsável pela destinação final;
- Solicitar nova aprovação à CETESB quando gerar novos resíduos, alterar significativamente os resíduos atuais em termos de composição ou for substituída a entidade de destinação final;
- Contratar somente transportadoras aptas, possuidoras de RNTRC e que tenham veículos com equipamentos compatíveis com o estado físico e o tipo de embalagem dos resíduos a serem destinados, de modo a garantir a integridade e estanqueidade das embalagens e evitar o espalhamento do resíduo durante o transporte;

No caso de destinação de resíduos classificados como perigosos, conforme NBR-10.004, a entidade geradora deverá ainda:

- Acondicionar os resíduos em recipientes ou contêineres construídos com material compatível com os mesmos, com características e propriedades que garantam sua integridade e estanqueidade;
- Apresentar a carga para transporte devidamente embalada, rotulada e acompanhada dos envelopes, fichas de emergência, placas de simbologia de risco, além dos demais documentos previstos em lei;
- Discriminar em nota fiscal, conforme orientação da CETESB, os resíduos classificados como perigosos;
- Enviar, até o último dia de janeiro de cada ano, relatório à CETESB informando os tipos e quantidades dos resíduos perigosos remetidos para cada local de destino, durante o exercício fiscal;
- Exigir que seja efetuada limpeza dos equipamentos de transporte em local devidamente aprovado pela CETESB para esta limpeza;
- Exigir que o transporte seja efetuado por pessoas treinadas para casos de acidentes e que disponham de EPIs;
- Atender ao Decreto Federal nº 96044 de 18/05/88, que regulamenta o transporte de cargas perigosas, e demais disposições em vigor;
- Providenciar, para o transporte da carga, envelope e ficha de emergência, elaborados de acordo com a norma NBR-7503 da ABNT. Essas fichas deverão conter todos os telefones úteis em caso de acidente (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Rodoviária, CETESB, proprietário da carga e fabricante do produto);
- Caso os resíduos sejam acondicionados em tambores ou similares, identificá-los através da fixação, em sua face externa, de um único rótulo ou etiqueta com as seguintes informações:

DESIGNAÇÃO ONU: N. IDENT. ONU: COD. IDENT. NBR 10004: DENOMINAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO: GERADOR: (nome/razão social/endereço/tel) DESTINATÁRIO: (nome/razão social/endereço/tel)	RESÍDUO PERIGOSO A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PROÍBE A DESTINAÇÃO INADEQUADA. CASO ENCONTRADA, AVISE IMEDIATAMENTE A POLÍCIA, A DEFESA CIVIL OU O ÓRGÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL	CUIDADO ESTE RECIPIENTE CONTÉM RESÍDUOS PERIGOSOS. MANUSEAR COM CUIDADO RISCO DE VIDA.

Este certificado, composto de 1 página anexa, concede permissão às entidades citadas, segundo suas funções a realizarem a destinação final somente dos resíduos aqui identificados, e será automaticamente cancelado caso se verifiquem irregularidades.

O presente Certificado está ambientalmente vinculado à Licença de Operação emitida para a entidade de destinação e a sua renovação. Caso a entidade de destinação, por qualquer motivo, não obtenha a Licença de Operação renovada, este Certificado perderá seus efeitos, devendo o gerador apresentar nova proposta de destinação para os resíduos objetos do mesmo.

O presente CADRI está ambientalmente vinculado à Licença de Operação nº 008, de 18/07/2013 e Declaração 67/2013, de 02/12/2013 concedidas pelo Conselho Estadual de Politica Ambiental - COPAM - MG para a entidade de destinação e a sua renovação. Caso a entidade de destinação, por qualquer motivo, não obtenha a licença de operação renovada, este CADRI perderá seus efeitos, devendo o gerador apresentar nova proposta de destinação para os

USO DA CETESB

SD N°: 04016010

EMITENTE

Local: RIBEIRÃO PRETO

Este certificado de número 04001088 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

ENTIDADE

Figura 24: CADRI NGA - página 1.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

12

Processo N°
04/00065/14

CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE
RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL
Validade até: 28/02/2016

N° 04001088
Versão: 01
Data: 28/02/2014

01 Resíduo : K201 - Residuos de serviços de saúde

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I/O Qtde : 20 t / ano

Composição Aproximada : Gases, seringas, frascos pérfuro-cortantes e outros materiais ambulatoriais contaminados

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Característicos

Acondicionamento : E07 - Sacos

Destino : T34 - Outros tratamentos (especificar)

USO DA CETESB

SD N°
04016010

EMITENTE

Local: RIBEIRÃO PRETO

Este certificado de número 04001088 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca

Figura 25: CADRI NGA - página 2.

3.5.2.1. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A seguir está apresentado cópia do contrato de prestação de serviço.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
ESTADO DE SÃO PAULO

ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

Licitação: Pregão n.º **031/2014**

Objeto: REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA COLETA DE LIXO HOSPITALAR.

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU**, Estado de São Paulo, pessoa jurídica de direito público, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 45.227.337/0001-74, com sede administrativa à Largo São Bento, nº 985, Centro, na cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, neste ato devidamente representada pelo Prefeito Municipal de Cajuru, Senhor **LUIZ ESTEVÃO PEREIRA**, brasileiro, casado, empresário, portador da cédula de identidade RG nº M-2.360.528, inscrito no CPF/MF sob o nº 461.522.376-53, residente e domiciliado na cidade de Cajuru, Estado de São Paulo, e a empresa abaixo relacionada, representada na forma de seu estatuto social, em ordem de preferência por classificação, doravante denominada **DETENTORA,** resolve(m) firmar o presente ajuste para **Registro de Preços,** no termos da Lei Federal nº 8.666/93 e 10.520/02, e Decretos Municipais nº 2.426/04 e 2.634/05, bem como do edital do **PREGÃO PRESENCIAL Nº 031/2014** , mediante condições a seguir estabelecidas:

DADOS DA DETENTORA		
Razão Social: MARTINS & MONTI TRANSPORTES E SEVIÇOS DE LIMPEZA LTDA		
Endereço: RUA BARÃO RIBEIRO BARBOSA, Nº 455, SALA 01		
Município: CAJURU		**UF: SP**
CEP:14.240-000	**Fone: 3667-3132**	**Fax:**
e-mail: mmambiental@gmail.com		**CNPJ: 04.657.685/0001-02**
Representante: PAULO JOSÉ BORGES MARTINS		
CPF: 020.093.328-06		**RG: 8.203.398/SSP/SP**

Itens	Descrição	Marca	Unid	Quant.	Preço (R$)	
					Unit.	Total
01	Serviços de coleta, transporte, trata Mento e disposição final dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde –RSSS – Sendo eles caracterizados como dos "Gru-Pos "A", "B" E "E" gerados no Município de Cajuru/SP.		kg	30.000	6,30	189.000,00
VALOR TOTAL (R$)						**189.000,00**

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO

1. REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA COLETA DE LIXO HOSPITALAR.

CLÁUSULA 2ª – CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

2.1. A data para execução do(s) serviço(s) constará(ão) na **Ordem de Serviços** emitida pela contratante;

2.1.1. A execução dos serviços ocorrerá por conta e risco da contratada, especialmente quanto aos procedimentos de segurança à serem adotados;

2.2. Os serviços deverão ser executados nos dias e horários indicados nas **Ordens de Serviços**, em veículo apropriado, respeitando as normas técnicas e legislação aplicável à espécie, e de acordo com as especificações contidas no Anexo I – Termo de Referência, deste edital;

2.3. Não será admitida a execução de serviços fora do horário estabelecido como o de início na **Ordem de Serviço.**

2.4. Constatadas **irregularidades** na prestação de serviços da presente ata, a Prefeitura poderá:

2.5.1. Rejeitá-lo no todo ou em parte, se disser respeito à especificação dos veículos apresentados para execução de serviços, determinando sua substituição **ou** rescindindo a contratação, sem prejuízo das penalidades cabíveis.
2.5.2. As irregularidades deverão ser sanadas pela Detentora **no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas**, contado do efetivo recebimento da comunicação escrita de recusa, mantido o preço unitário inicialmente contratado.

CLÁUSULA 3ª – DA VIGÊNCIA DA ATA

3.1. O prazo de vigência desta ata de registro de preços é de **12 (doze) meses,** contados a partir da sua assinatura.

CLÁUSULA 4ª – DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

4.1. São obrigações da detentora:

4.1.1. Realizar a prestação de serviços cujo preço constitui objeto de registro nesta ata, nas condições previstas no edital do **Pregão nº 031/2014**;
4.1.2. Manter durante toda a vigência desta ata, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

4.2. São obrigações da Prefeitura Municiapal de Cajuru:

4.2.1. Cumprir o prazo fixado para realização do pagamento;
4.2.2. Indicar o funcionário responsável pelo acompanhamento deste Registro de Preços;
4.2.3. Permitir acesso dos funcionários da DETENTORA ao local determinado para a execução de serviços contratados;
4.2.4. Comunicar à DETENTORA sobre qualquer irregularidade na prestação de serviços.

CLÁUSULA 5ª – DAS SANÇÕES

5.1. A recusa injustificada da detentora convocado em assinar o contrato, aceitar ou retirar o instrumento equivalente, dentro do prazo estabelecido no edital do **Pregão nº 031/2014,** caracteriza o descumprimento total da obrigação assumida, sujeitando-o as seguintes penalidades:

5.1.1. Multa de 20% (vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida; ou
5.1.2. Pagamento correspondente à diferença de preço decorrente de nova licitação para o mesmo fim.

5.2. O atraso injustificado na execução do ajuste sujeitará a detentora à multa de mora sobre o valor da obrigação não cumprida, aplicada a partir do primeiro dia útil seguinte ao término do prazo estipulado, na seguinte proporção:

5.2.1. Multa de 10%(dez por cento) até o 30º (trigésimo) dia de atraso; e

5.2.2. Multa de 15% (quinze por cento) a partir do 31º (trigésimo primeiro) dia de atraso até o 45º (quadragésimo quinto) dia de atraso.
5.2.3. A partir do 46º(quadragésimo sexto) dia estará caracterizada a inexecução total ou parcial da obrigação assumida.

5.3. Pela inexecução total ou parcial do ajuste, poderão ser aplicadas à detentora as seguintes penalidades:

5.3.1. Multa de 20%(vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida; ou
5.3.2. Multa correspondente à diferença de preço decorrente de nova licitação para o mesmo fim.

5.4. As multas previstas nesta cláusula não impedem a aplicação de outras sanções previstas na Lei Federal nº 8.666/93.

5.4.1. Verificado que a obrigação foi cumprida com atraso injustificado ou caracterizada a inexecução parcial, a Prefeitura reterá, preventivamente, o valor da multa dos eventuais créditos que a detentora tenha direito, até a decisão definitiva, assegurada a ampla defesa.
5.4.2. Se a Prefeitura decidir pela não aplicação da multa, o valor retido será devolvido à detentora, devidamente corrigido pelo índice oficial do Município.

5.5. O valor das multas aplicadas com fulcro neste item será devidamente corrigido até a data de seu efetivo pagamento e recolhido aos cofres da Prefeitura Municipal de Cajuru dentro de 03(três) dias úteis da data de sua cominação mediante guia de recolhimento oficial.

CLÁUSULA 6ª – DO FORO

6.1. Fica eleito o Foro da Comarca de Cajuru, Estado de São Paulo, para dirimir as eventuais pendências oriundas desta ata, excluindo-se qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

CLÁUSULA 7ª – DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1. Considera-se parte integrante deste ajuste, como se nele estivessem transcritos, o edital do Pregão nº **031/2014**. E seus anexos, e a(s) proposta(s) da(s) DETENTORA(S).

7.2. A existência de preços registrados não obriga a Prefeitura Municipal de Cajuru a firmar as contratações que deles poderão advir.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
ESTADO DE SÃO PAULO

Cajuru, 02 de junho de 2014.

LUIS ESTEVÃO PEREIRA
Prefeito Municipal de Cajuru
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU, SP

MARTINS & MONTI TRANSPORTES E SEVIÇOS DE LIMPEZA LTDA
PAULO JOSÉ BORGES MARTINS
DETENTORA

Testemunhas:

1.)_____

2.)_____

3.6. POPULAÇÃO ATENDIDA E DEMANDA ATUAL

A população atendida com coleta de resíduos (convencional ou via caçamba) está apresentada no quadro a seguir:

Quadro 15: População atendida com coleta de resíduos - 2014.

2014	População (habitante)	Porcentagem (%)
População urbana (total)	21.600	100,00%
População urbana - com atendimento	21.545	99,74%
População urbana - sem atendimento	55	0,26%
População rural	2.675	100,00%
População rural - com atendimento	1.781	66,58%
População rural - sem atendimento	894	33,42%

Fonte: Adaptado de IBGE.

Em Cajuru são gerados (contabilizados) aproximadamente 12,84 ton./dia de resíduos. Com uma população atendida com coleta de resíduos de 23.326 habitantes (96,09%), tem-se uma geração atual de 0,55 kg hab./dia. Desta forma, a demanda atual (para a população total do município) é de 13,36 ton./dia.

3.7. VOLUME PRODUZIDO

Conforme verificado anteriormente, o volume produzido é de 13,36 ton./dia.

3.8. PRODUÇÃO PER CAPITA

Conforme verificado anteriormente, a produção per capita de geração de resíduos de Cajuru é de 0,55 kg hab./dia.

3.9. PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA BASEADA NOS ESTUDOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

A projeção de demanda futura baseada nos estudos de crescimento populacional está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 16: Projeção da geração de resíduos.

Ano	População total	População urbana	População rural	Geração - área urbana (ton./dia)	Geração área rural (ton./dia)	Geração total (ton./dia)
2014	24.275	21.600	2.675	11,89	1,47	13,36
2015	24.507	21.806	2.701	12,00	1,49	13,49
2016	24.741	22.015	2.726	12,12	1,50	13,62
2017	24.978	22.225	2.753	12,23	1,52	13,75
2018	25.217	22.438	2.779	12,35	1,53	13,88
2019	25.458	22.653	2.805	12,47	1,54	14,01
2020	25.702	22.870	2.832	12,59	1,56	14,15
2021	25.948	23.089	2.859	12,71	1,57	14,28
2022	26.196	23.309	2.887	12,83	1,59	14,42
2023	26.446	23.532	2.914	12,95	1,60	14,56
2024	26.699	23.757	2.942	13,08	1,62	14,70
2025	26.955	23.985	2.970	13,20	1,64	14,84
2026	27.213	24.214	2.999	13,33	1,65	14,98

Ano	População total	População urbana	População rural	Geração - área urbana (ton./dia)	Geração área rural (ton./dia)	Geração total (ton./dia)
2027	27.473	24.445	3.028	13,46	1,67	15,12
2028	27.736	24.679	3.057	13,59	1,68	15,27
2029	28.001	24.915	3.086	13,72	1,70	15,41
2030	28.269	25.154	3.115	13,85	1,71	15,56
2031	28.539	25.394	3.145	13,98	1,73	15,71
2032	28.812	25.637	3.175	14,11	1,75	15,86
2033	29.088	25.883	3.205	14,25	1,76	16,01
2034	29.367	26.131	3.236	14,38	1,78	16,17

3.10. DÉFICIT DE ATENDIMENTO

Para o IBGE, o destino do lixo proveniente do domicílio particular permanente é classificado como:

- Coletado (forma correta):
    - Diretamente por serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada; ou
    - Em caçamba de serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada;
- Formas incorretas de destinação - *déficit de atendimento*:
    - Queimado (na propriedade) - quando o lixo do domicílio é queimado no terreno ou propriedade em que se localiza o domicílio;
    - Enterrado (na propriedade) - quando o lixo do domicílio é enterrado no terreno ou propriedade em que se localiza o domicílio;
    - Jogado em terreno baldio ou logradouro - quando o lixo do domicílio é jogado em terreno baldio ou logradouro público;
    - Jogado em rio, lago ou mar - quando o lixo do domicílio é jogado em rio, lago ou mar; ou
    - Outro destino - quando o lixo do domicílio tem destino diferente dos descritos anteriormente.

O quadro a seguir apresenta os domicílios de Cajuru segundo a classificação do IBGE.

Quadro 17: Situação de resíduos sólidos - IBGE, 2010.

Código do setor	Situação	Domicílios particulares permanentes - DPP	DPP com lixo coletado	DPP com lixo coletado (% em relação ao total)	DPP com lixo coletado por serviço de limpeza	DPP com lixo coletado por serviço de limpeza (% em relação aos coletados)	DPP com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza	DPP com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza (% em relação aos coletados)	DPP com lixo queimado na propriedade	DPP com lixo queimado na propriedade (% em relação ao total)	DPP com lixo enterrado na propriedade	DPP com lixo enterrado na propriedade (% em relação ao total)	DPP com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro	DPP com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro (% em relação ao total)	DPP com lixo jogado em rio, lago ou mar	DPP com lixo jogado em rio, lago ou mar (% em relação ao total)	DPP com outro destino do lixo	DPP com outro destino do lixo (% em relação ao total)
350940305000001	1	274	274	100,00%	274	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000002	1	274	274	100,00%	274	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000003	1	306	306	100,00%	306	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000004	1	121	121	100,00%	121	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000005	2	149	148	99,33%	148	100,00%	0	0,00%	1	0,67%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000006	1	227	227	100,00%	227	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000007	1	281	281	100,00%	281	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000008	1	162	162	100,00%	162	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000009	1	318	318	100,00%	318	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000010	1	262	262	100,00%	262	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000011	1	367	367	100,00%	367	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000012	1	197	197	100,00%	197	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000013	1	234	234	100,00%	234	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000014	1	272	264	97,06%	261	98,86%	3	1,14%	7	2,57%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,37%
350940305000015	1	389	388	99,74%	387	99,74%	1	0,26%	1	0,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000016	1	173	173	100,00%	173	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000017	1	285	285	100,00%	285	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000018	1	171	171	100,00%	171	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000019	1	211	211	100,00%	210	99,53%	1	0,47%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000020	1	340	338	99,41%	320	94,67%	18	5,33%	2	0,59%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000021	1	400	400	100,00%	400	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000022	1	188	185	98,40%	184	99,46%	1	0,54%	0	0,00%	0	0,00%	3	1,60%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000023	1	183	183	100,00%	183	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000024	1	47	47	100,00%	0	0,00%	47	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000033	1	255	255	100,00%	255	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000034	1	321	321	100,00%	321	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Urbano		6.407	6.392	99,77%	6.321	98,89%	71	1,11%	11	0,17%	0	0,00%	3	0,05%	0	0,00%	1	0,02%
350940305000025	8	91	61	67,03%	0	0,00%	61	100,00%	26	28,57%	4	4,40%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000026	8	103	89	86,41%	1	1,12%	88	98,88%	13	12,62%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,97%
350940305000027	8	50	21	42,00%	0	0,00%	21	100,00%	15	30,00%	14	28,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000029	8	176	131	74,43%	0	0,00%	131	100,00%	33	18,75%	9	5,11%	3	1,70%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000030	8	165	113	68,48%	2	1,77%	111	98,23%	49	29,70%	1	0,61%	2	1,21%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000031	8	14	5	35,71%	0	0,00%	5	100,00%	3	21,43%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	42,86%
350940305000032	8	68	55	80,88%	7	12,73%	48	87,27%	9	13,24%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	4	5,88%
350940305000035	8	68	44	64,71%	0	0,00%	44	100,00%	23	33,82%	1	1,47%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
350940305000036	8	67	23	34,33%	1	4,35%	22	95,65%	39	58,21%	5	7,46%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Rural		802	542	67,58%	11	2,03%	531	97,97%	210	26,18%	34	4,24%	5	0,62%	0	0,00%	11	1,37%

Fonte: IBGE, 2010.

A localização dos setores censitários que constam no Quadro 17 está apresentada nas figuras a seguir. Salienta-se que, o município de Cajuru conta com 35 setores censitários e a Floresta Estadual de Cajuru. São 25 setores em área urbanizada de cidade, 1 setor em área não urbanizada de cidade e 9 setores localizados em zona rural.

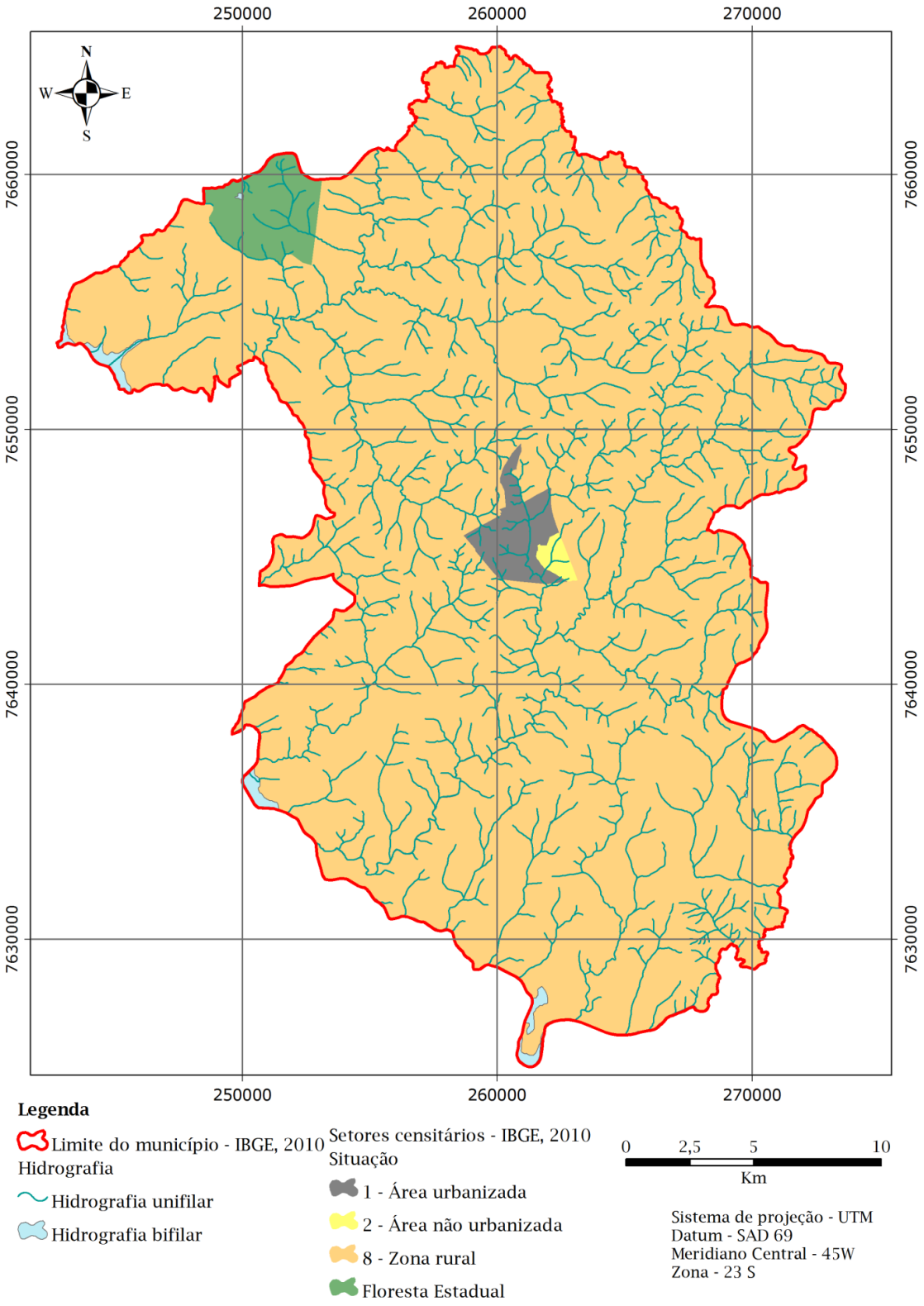


Figura 26: Situação dos setores censitários.
Fonte: Modificado de IBGE, 2010.

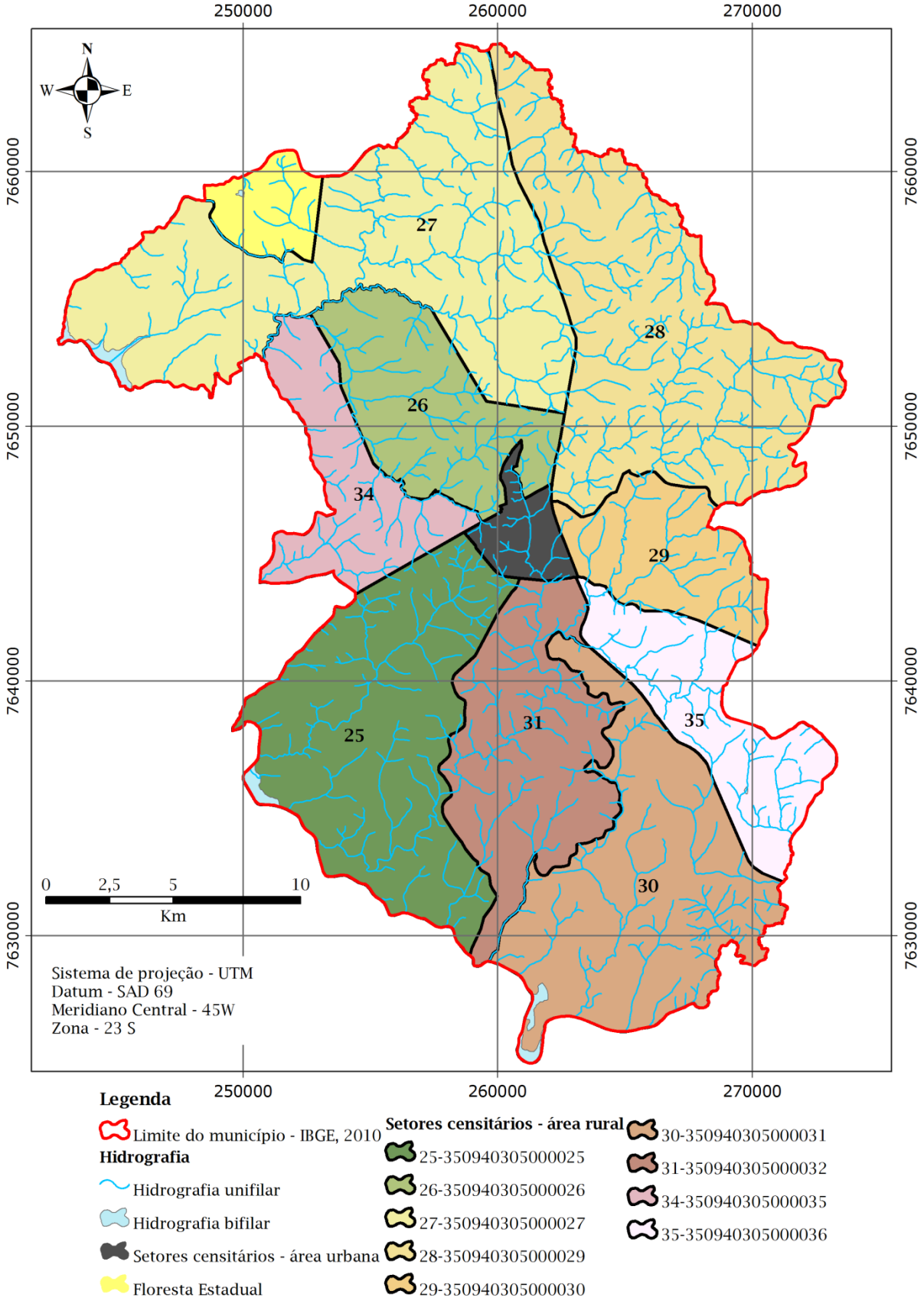


Figura 27: Setores censitários - zona rural.
Fonte: IBGE, 2010.

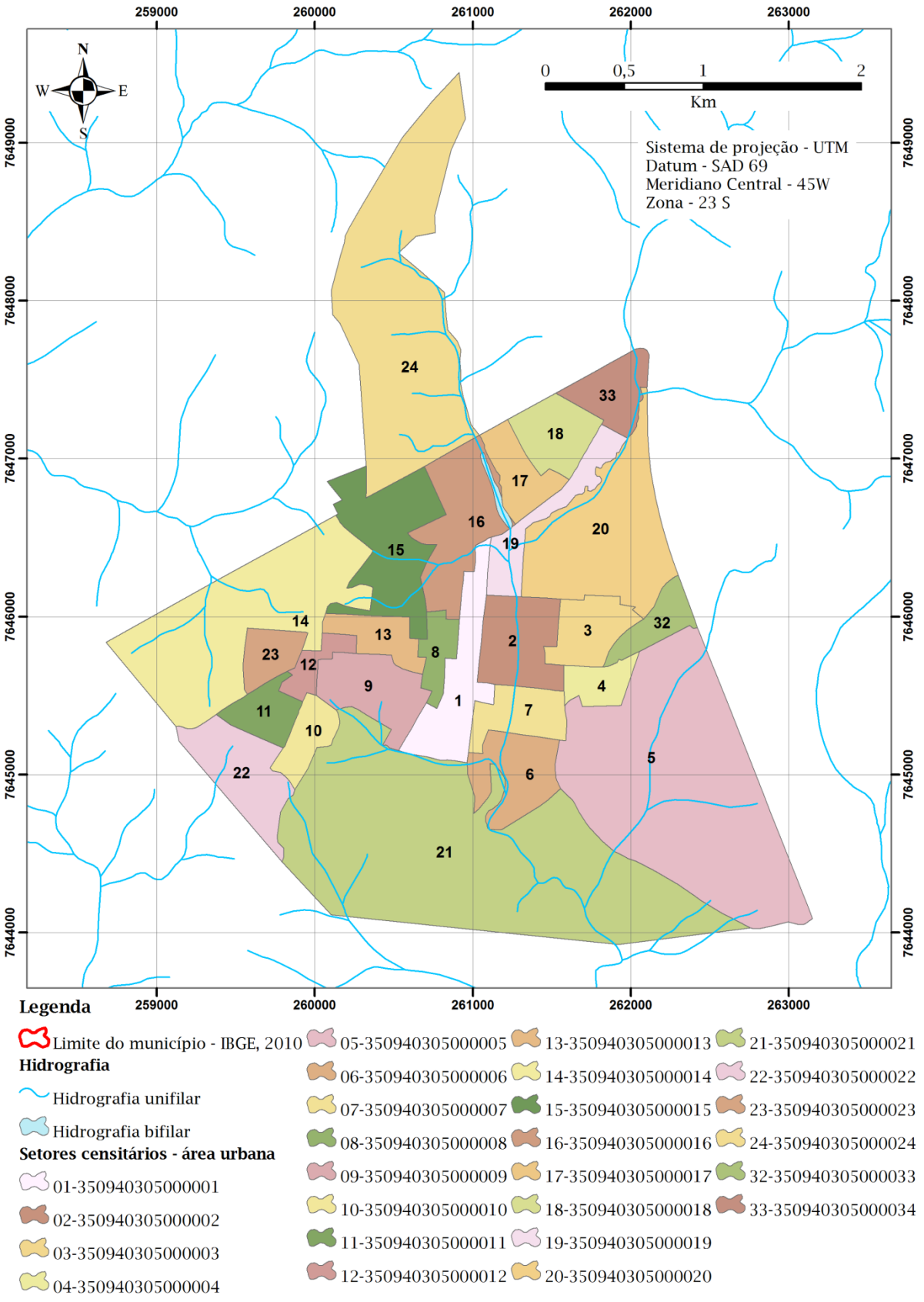


Figura 28: Setores censitários - área urbana.
Fonte: IBGE, 2010.

Pela análise dos dados, nota-se que o déficit de atendimento na coleta de resíduos urbanos é pequena em Cajuru, em área urbana apenas 11 DPPs

(0,17%) queimam o lixo, 3 DPPs (0,05%) jogam seu lixo em terreno baldio ou logradouro e apenas 1 DPP (0,02%) dá outra destinação ao seu lixo.

Em área rural o problema é mais acentuado, 210 DPPs (26,18%) queimam o lixo na propriedade, 34 DPPs (4,24%) enterram o lixo na propriedade, 5 DPPs (0,62%) jogam em terreno baldio e 11 DPPs (1,37%) dão outra destinação ao seu lixo.

Apesar do baixo percentual de déficit de atendimento, em visita técnica ao município verificou-se a presença de resíduos em locais impróprios, conforme verificado a seguir.



Figura 29: Descarte irregular de resíduos - Bairro Brasilinha (próximo à rodovia que liga Cajuru à Altinópolis).
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 30: Descarte irregular de resíduos - Bairro Brasilinha (próximo à rodovia que liga Cajuru à Altinópolis).
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 31: Descarte irregular de resíduos - próximo ao acesso à Rodovia SP- 333 - entrada da cidade).
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 32: Descarte irregular de resíduos - Rua José de Souza Maciel - próximo ao Conjunto Habitacional Serafim Mesquita.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 33: Descarte irregular de resíduos - Rua José de Souza Maciel - próximo ao Conjunto Habitacional Serafim Mesquita.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 34: Descarte irregular de resíduos - Rua Cônego Macário - acesso Antônio Barrufini.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 35: Descarte irregular de resíduos - Rua Cônego Macário - acesso Antônio Barrufini.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 36: Descarte irregular de resíduos - Rua Cônego Macário - acesso Antônio Barrufini.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 37: Descarte irregular de resíduos - Rua Onofre I. Barbosa - Vila Renascença.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 38: Descarte irregular de resíduos - Rua Onofre I. Barbosa - Vila Renascença.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 39: Descarte irregular de resíduos - próximo à Rua Onofre I. Barbosa - Vila Renascença.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 40: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 41: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 42: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 43: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 44: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 45: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 46: Descarte irregular de resíduos - Rua Goiás - próximo CECAP Ornélia Menta.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.



Figura 47: Descarte irregular de resíduos - Rua Goiás - próximo CECAP Ornélia Menta.
Fonte: Felco Faleiros, 21/10/2014.

O trevo em Cajuru que dá acesso a Cássia dos Coqueiros e a Altinópolis foi transformado em um depósito de lixo (Figura 48). Segundo moradores, o motivo do problema é que as caçambas que ficavam no trecho, na zona rural, e que eram utilizadas por eles para colocar os sacos foram retiradas pela Prefeitura. Segundo a administração, as caçambas foram retiradas em cumprimento a uma determinação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Sem local adequado para depositar o lixo e sem coleta regular no local, a sujeira se espalha pelo trevo e causa transtornos aos moradores. De acordo com a Administração, a limpeza no

local é feita periodicamente, mas o local sempre volta a ser de descarte irregular.



Figura 48: Resíduos depositados irregularmente - trevo em Cajuru que dá acesso a Cássia dos Coqueiros e a Altinópolis.
Fonte: http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia.html. Acesso em: 23/10/2014.

Em Cajuru a limpeza da cidade é afetada pela poluição decorrente do lançamento de resíduos sólidos domiciliares, entulhos da construção civil, resíduos volumosos e eletrônicos, galhadas e restos de podas de árvores em calçadas, áreas públicas e privadas, que permanecem indevidamente dispostos e prejudicam as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente local, a segurança e o bem estar da população, agravando os riscos à saúde.

A irresponsabilidade daqueles que lançam indevidamente estes resíduos, por economia, por má-fé, ignorância ou até pela certeza da impunidade de suas ações, aliada à inércia ou ineficiência do Poder Público em combater de pronto esta prática prejudicam toda a coletividade, tanto pelos danos ambientais decorrentes, quanto pelo ônus que impõem aos cofres públicos, pelo gasto de recursos para recolhimento e destinação destes resíduos, que poderiam ser investidos em outras áreas essenciais.

A vivência cotidiana muitas vezes mascara circunstâncias visíveis, mas não perceptíveis. Mesmo contemplando casos de agressões ao ambiente, os hábitos cotidianos concorrem para que o morador urbano não reflita sobre as consequências de tais hábitos, mesmo quando possui informações a esse respeito[17].

[17] Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1. Acesso em: 22/10/2014.

Entre os impactos ambientais negativos, que podem ser originados a partir dos resíduos urbanos, estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada destes em fundos de vale, em ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente.

3.11. PRINCIPAIS PROBLEMAS E SUA RESPECTIVA FREQUÊNCIA DO SISTEMA DE COLETA E LIMPEZA URBANA

Os principais problemas de limpeza urbana de Cajuru dizem respeito ao descarte do lixo nas margens dos rios que cortam a cidade e o descarte incorreto do lixo na zona rural; contribui para isso a falta de conscientização da população que coloca o lixo para fora das casas no horário indevido e em dias em que não há coleta e até a disposição de volumes de entulho em esquinas, praças e beiras de córregos.

As figuras apresentadas no item "3.10 - Déficit de atendimento" página 91 (Figura 29 à Figura 48), ilustram bem os problemas de limpeza urbana de Cajuru.

3.12. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E LIMPEZA DE CAJURU

Conforme já apresentado, são coletados os resíduos encontrados nas vias e logradouros, originários de residência, estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços e comerciais.

A coleta de resíduos sólidos é executada porta a porta em todas as vias públicas oficiais da sede municipal em condições de tráfego, abertas à circulação, acompanhando uma sistemática de rotina.

As técnicas básicas de trabalho que são executadas pelos coletores podem ser resumidas da seguinte forma:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda dos resíduos nas vias públicas;

- Os coletores devem pegar e transportar os resíduos que estiverem em sacos plásticos com cuidado redobrado e sempre afastado do corpo;
- Os resíduos que tiverem sido depositados nas vias públicas pelos moradores e que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um coletor a outro, bem como atirá-lo de volta ao passeio;
- É vedada a prática de empilhar sacos de resíduo nas vias públicas;
- O vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas com o mínimo ruído e sem danificar os recipientes.

A seguir estão informações sobre a coleta e a limpeza de Cajuru (informações fornecidas pela empresa Estre SPI Ambiental S/A):

- Empresa que executa a coleta: Estre SPI Ambiental S/A;
- Procedimentos operacionais: coleta manual de resíduos sólidos urbano;
- Infraestrutura: a operação é administrada pelo escritório corporativo que fica próximo da cidade onde está sendo executado o serviço;
- Mão-de-obra utilizada: 02 motoristas e 06 coletores;
- Destinação dos resíduos: aterro sanitário de Jardinópolis;
- Horários da coleta: 06:00 às 14:20 hs e 18:00 às 01:47 hs;
- Valor recebido pela coleta: R$184,66 por tonelada;
- Roteiro: quadro e figuras a seguir;

Quadro 18: Roteiro de coleta.

DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO	NOTURNO
Seg/Qua/Sex	Ter/Qui/Sex	Ter/Qui/Sab	Ter/Qui/Sab	DIÁRIO
VILA RICA	RESID. BOCA DA MATA	BALDINI	CONJ. HAB. ANTONIO HONORATO	CENTRO -
SANTO ANTONIO	CRUZEIRO	BOQUEIRÃO I	CONJ. HAB. JOÃO FONSECA	ENTRE AS RUAS CAP. JOSE FERREIRA
BRASILINHA	JD. TRES MARIA I	BOQUEIRÃO II	CONJ. HAB. SERAFIM MESQUITA	DINIZ - RUA ORLANDO VIEIRA-
CIDADE JARDIM	JD. TRES MARIA II	CECAP ORNELIA MENTA	CONJ. HAB. TEREZA SANDRILHO	RUA CEL. MANOEL CAETANO - AV.
JD. AURORA	JD. VILA REAL	COND. BIG VALLEY	RESD. SÃO LUIZ	PREF. RUBENS CARVALHO FERREIRA
JD. BELA VISTA	QUINTA DAS FLORES	DIST. INDUSTRIAL	RESID. ESTORIL	
JD. MARIA TEREZA	SÃO JOSE	JD. NOVA CAJURU	VILA VIEIRA	
JD. RENASCENÇA	VILA DOM BOSCO	JD. SANTA CLARA		
	VILA ZACHARIAS	JD. ST. MARIA GORETTI		
		RESID. POLARIS		
		VILA ANTONIO HONORATO		
		VILA MARIA DAS GRAÇAS		

Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A.

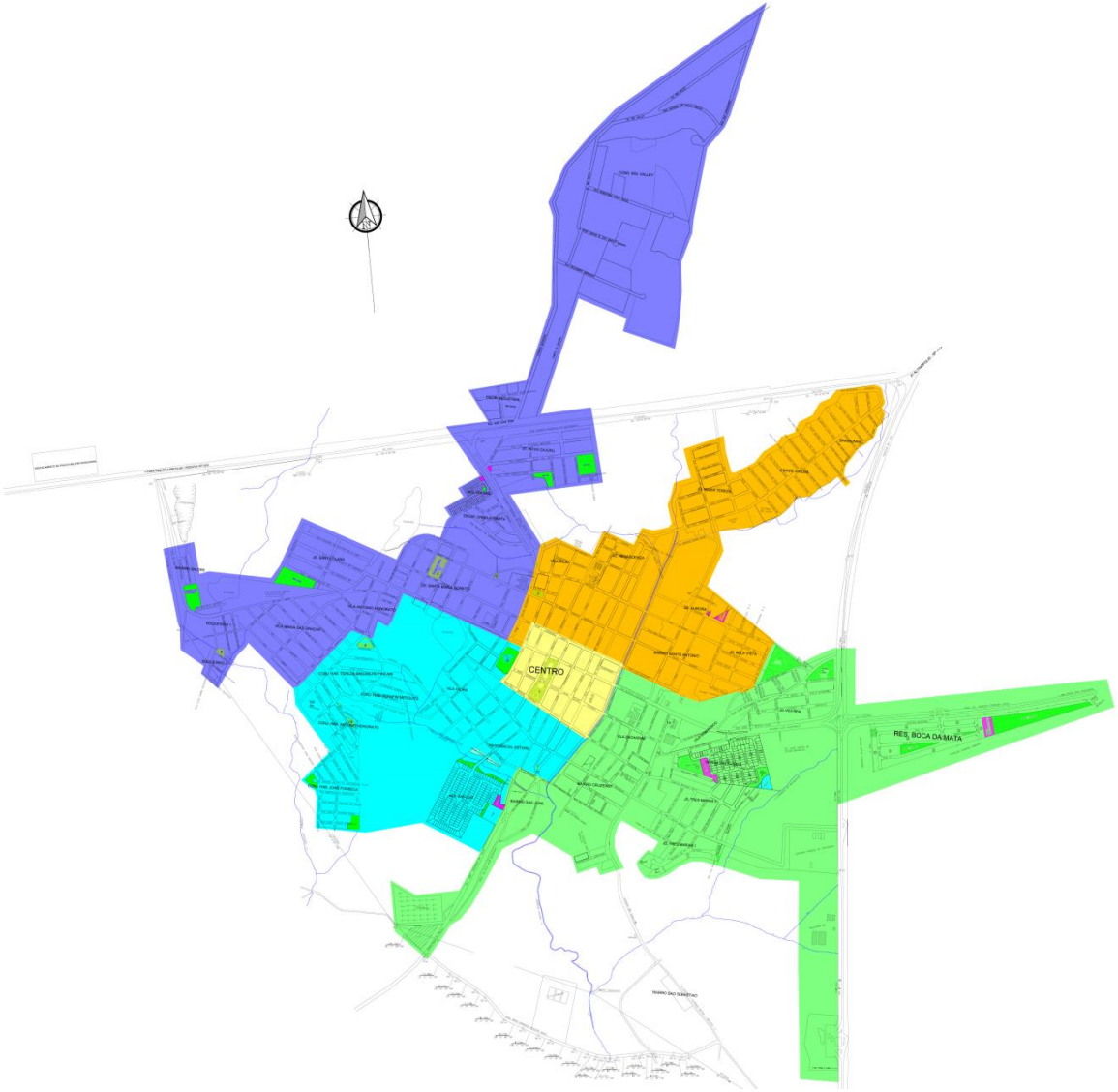


Figura 49: Roteiro de coleta.
Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A. * legenda na folha a seguir.

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 01 (Período: DIURNO / Frequência: 2ª - 4ª - 6ª)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	VILA RICA
	BAIRRO SANTO ANTÔNIO
	BRASILINHA
	CIDADE JARDIM
	JARDIM AURORA
	JARDIM BELA VISTA
	JARDIM MARIA TEREZA
	JARDIM RENASCENÇA
	RESIDENCIAL GRANVILLE

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 02 (Período: NOTURNO / Frequência: 2ª - 4ª - 6ª)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	RESIDENCIAL BOCA DA MATA
	BAIRRO CRUZEIRO
	JARDIM TRÊS MARIAS I
	JARDIM TRÊS MARIAS II
	JARDIM VILA REAL
	QUINTA DAS FLORES
	SÃO JOSÉ
	VILA DOM BOSCO
	VILA ZACHARIAS

Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	BALDINI
	BOQUEIRÃO I
	BOQUEIRÃO II
	CECAP. ORNÉLIA MENTA
	CONDOMINIO BIG VALLEY
	DISTRITO INDUSTRIAL
	JARDIM NOVA CAJURU
	JARDIM SANTA CLARA
	JARDIM SANTA MARIA GORETTI
	RESIDENCIAL POLARIS
	RESIDENCIAL GRANVILLE
	VILA ANTÔNIO HONORATO
	VILA MARIA DAS GRAÇAS

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 04 (Período: NOTURNO / Frequência: 3ª - 5ª - SÁB.)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CONJ. HAB. ANTÔNIO HONORATO
	CONJ. HAB. JOÃO FONSECA
	CONJ. HAB. SERAFIM MESQUITA
	CONJ. HAB. TEREZA SANDRILHO
	RES. SÃO LUIZ
	RESIDENCIAL ESTORIL
	VILA VIEIRA

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA 05 (Período: NOTURNO / Frequência: DIÁRIO)	
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CENTRO
	ENTRE AS RUAS:
	RUA ORLANDO VIEIRA
	RUA CEL. MANOEL CAETANO
	RUA CAP. JOSÉ FERREIRA DINIZ
	AV. PREF. RUBENS CARVALHO VIEIRA

Figura 50: Roteiros.
Fonte: Empresa Estre SPI Ambiental S/A.

3.13. ARRANJO INSTITUCIONAL, SISTEMA DE GESTÃO, DE PLANEJAMENTO, DE TARIFAÇÃO, DE REGULAÇÃO E DE CONTROLE

O município de Cajuru, por ser de porte pequeno, não possui um arranjo institucional operante. O sistema administrativo compõe-se de Secretarias subordinadas ao Gabinete do Prefeito.

O Poder Executivo da Prefeitura Municipal de Cajuru está subdividido em: Gabinete do Prefeito; Secretaria Administração, Finanças, Planejamento e Desenvolvimento; Secretaria da Educação; Secretaria de Esporte, Cultura e Turismo; Secretaria da Saúde; Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento; Secretaria de Negócios Jurídicos; Secretaria Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria de Promoção Social e Encargos gerais do município. O Poder Legislativo possui a Câmara Municipal.

O serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana estão a cargo da Secretaria Agricultura e Meio Ambiente.

Em Cajuru os serviços de limpeza urbana são remunerados por meio de uma taxa cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). De um modo geral, a receita com a arrecadação da taxa, que raras vezes é cobrada fora do carnê do IPTU, representa um percentual inferior aos custos reais dos serviços, advindo daí a necessidade de recursos complementares por parte do Tesouro Municipal (ver item "3.19 - Despesas e receitas operacionais", página 124).

3.14. RESÍDUOS DOMÉSTICOS

A composição qualitativa e quantitativa dos resíduos contabilizados em Cajuru está apresentada nos quadros a seguir.

Quadro 19: Proporção diária de resíduos em Cajuru.

Material	Porcentagem (%)	Peso (ton.)
Matéria orgânica	40,32%	5,18
Papel	24,19%	3,11
Plástico filme	8,87%	1,14
Plástico duro	2,42%	0,31
Fraldas	4,03%	0,52
Trapos	3,23%	0,41
Papelão	1,61%	0,21
Vidro	3,23%	0,41
Metais ferrosos	2,42%	0,31
Tetrapack	2,42%	0,31
Borracha	2,42%	0,31
Couro	1,61%	0,21

Material	Porcentagem (%)	Peso (ton.)
Outros materiais	0,81%	0,10
Madeira	0,81%	0,10
Metais não ferrosos	1,61%	0,21
Total	100%	12,84

Fonte: PMC, 2013.

Quadro 20: Resíduos - agrupados.

Material	Porcentagem (%)	Peso (ton.)
Matéria orgânica	40,32%	5,18
Reciclável	45,16%	5,80
Rejeito - indeterminados	14,52%	1,86
Total	100,00%	12,84

Fonte: Adaptado de PMC, 2013.

Conforme apresentado anteriormente, em Cajuru são gerados (contabilizados) aproximadamente 12,84 ton./dia de resíduos. Com uma população atendida com coleta de resíduos de 23.326 habitantes (96,09%), tem-se uma geração atual de 0,55 kg hab./dia. Desta forma, a geração atual é de 13,36 ton./dia.

As figuras a seguir apresentam a geração de resíduos, em kg/dia*km², nas áreas rural e urbana de Cajuru.

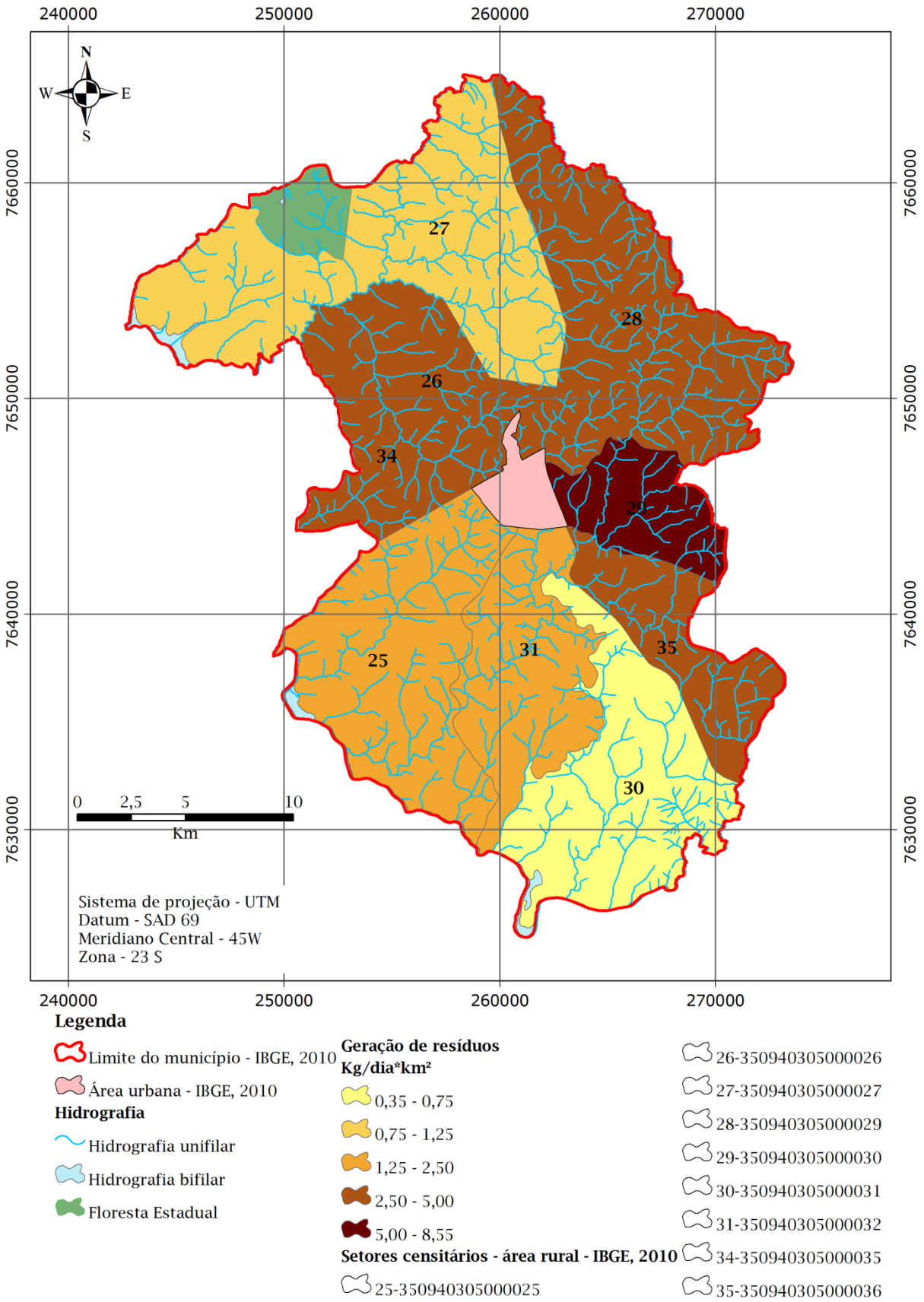


Figura 51: Geração de resíduos - kg/dia*km² - área rural.

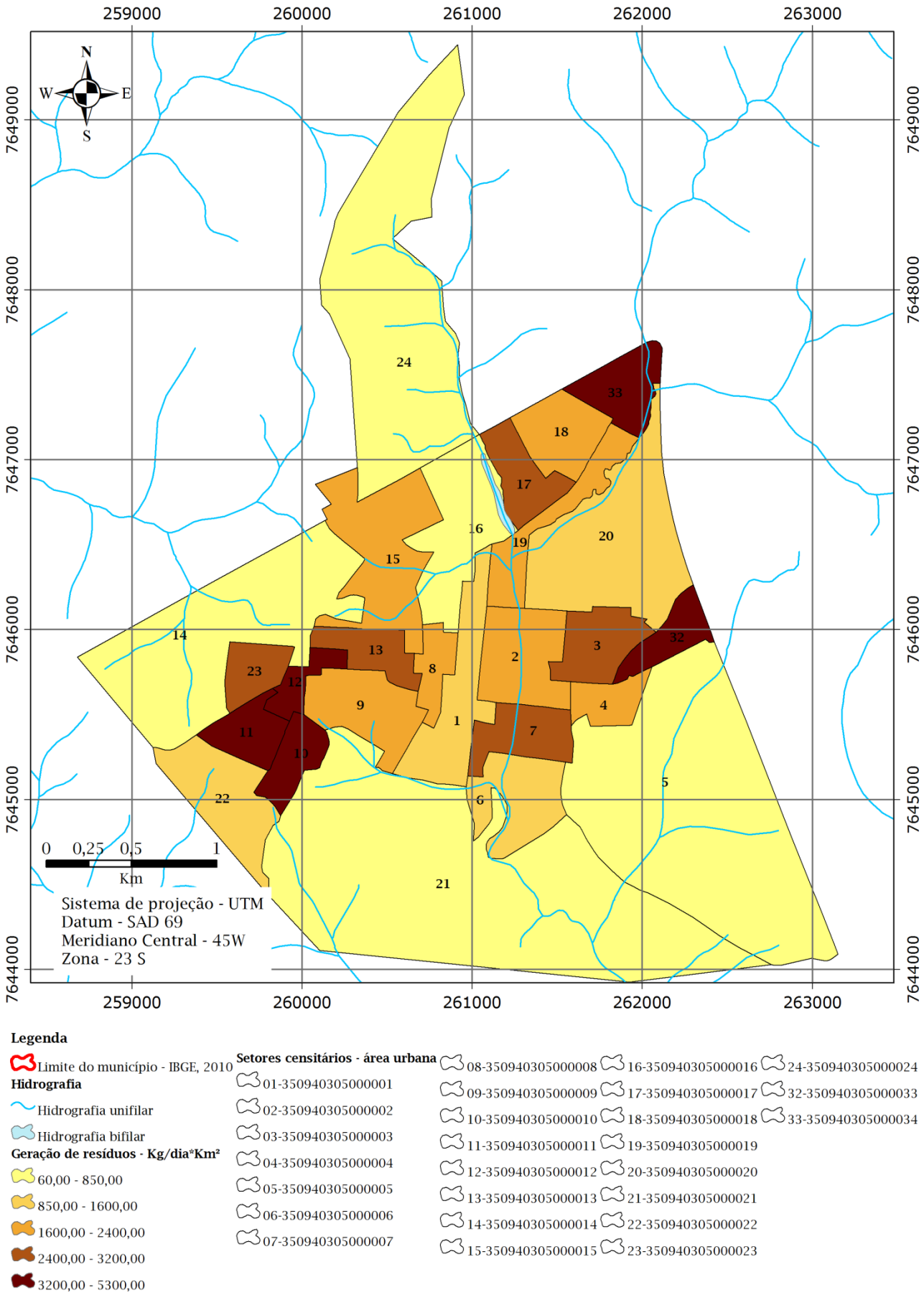


Figura 52: Geração de resíduos - kg/dia*km² - área urbana.

3.15. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais apresentam composição variada, dependendo do processo industrial. Os resíduos industriais comuns são aqueles que, coletados pelos serviços municipais de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos, podem ter o mesmo destino final que os resíduos sólidos urbanos. Normalmente não são consideradas as grandes indústrias geradoras, que necessitam contratar empresas privadas para a coleta e destinação final, pois, em alguns municípios, a coleta pública está limitada a uma determinada tonelagem. Os resíduos industriais perigosos são todos os resíduos sólidos, semissólidos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes da atividade industrial e do tratamento dos seus efluentes que, por suas características, apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana ou ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição.

O Quadro 21 mostra que o município conta apenas com indústrias de transformação.

Quadro 21: Empresas e outras organizações, por seção da classificação de atividades (CNAE 2.0) em Cajuru.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Ano						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	12	17	21	611	588	623	697
Indústrias extrativas	1	2	1	-	1	-	-
Indústrias de transformação	55	55	60	48	61	47	41
Eletricidade e gás	1	1	-	-	-	1	1
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	-	-	1	1	2	1	-
Construção	7	7	9	15	16	20	27
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	348	376	384	416	443	347	327
Transporte, armazenagem e correio	67	57	55	48	67	46	43
Alojamento e alimentação	55	67	72	71	72	48	51
Informação e comunicação	5	7	8	9	9	5	6
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	2	2	2	2	2	2	3
Atividades imobiliárias	-	-	-	1	1	2	2
Atividades profissionais, científicas e técnicas	14	15	13	15	18	12	9
Atividades administrativas e serviços complementares	36	33	32	30	43	21	28
Administração pública, defesa e seguridade social	3	2	2	2	2	3	3
Educação	11	13	14	15	17	13	12
Saúde humana e serviços sociais	16	19	20	19	16	16	16
Artes, cultura, esporte e recreação	8	9	9	10	9	4	4

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Ano						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Outras atividades de serviços	32	37	41	36	39	33	21

Fonte: IBGE - Cadastro Central de Empresas. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=993&z=p&o=1&i=P. Acesso em 17/10/2014.

Atualmente a Prefeitura não monitora o setor, a partir das apresentações dos PGRS e tampouco possui infraestrutura para contínuas fiscalizações. Não há no município lei específica que determine qualquer obrigação de reporte dos PGRS ou do processo produtivo com a descrição do descarte de resíduos gerados neste processo.

O *site* da CETESB[18] informa que o município possui os seguintes empreendimentos industriais (licenciados ou em busca de licenciamento) (Quadro 22):

Quadro 22: Indústrias inseridas no *site* da CETESB em Cajuru (grafia idêntica ao original).

Empreendimento e localização	Descrição da atividade
ANA CAROLINA RÉ CARVALHO ME RUA DONA MARIA PIRES	FABRICAÇÃO DE COMPOTAS DE GELEIA
ANGELA MARIA RODRIGUES DEPINTOR - ME RUA DR. MATTA	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS EM GERAL
ANTONIO AUGUSTO BARRUFFINI - ME FAZENDA VALE DAS ÁGUAS VIRTUOSAS	Madeira serrada ou desdobrada, produção de
APARECIDO DONIZETE DE SOUZA 09479968851 RUA CASSIA DOS COQUEIROS	Queijos; fabricação de
ASIMA PRODUTOS EM ALUMINIO LTDA - ME RUA MINAS GERAIS	FABR. ESQUADRIAS DE METAIS NÃO-FERROSOS,SEM TRAT.SUPERFICIAL DE METAIS
BONNARI INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS LTDA ME AV. DR. JOSÉ A. MARTINS DOS SANTOS	FÁBRICA DE BISCOITOS E BOLACHAS
BWA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA - ME RUA BARÃO DO RIO BRANCO	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS EM GERAL
C A BENVENUTO - ME LARGO SÃO BENTO	FABR. DE INSTR. E UTENSÍLIOS NÃO-ELÉTRICOS PARA MED.,CIRURG.,ODONT.
CAFÉ FELIPE LTDA - ME ESTÂNCIA SANTA BERNADETE	PRODUÇÃO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO

[18] Disponível em: http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado.asp. Acesso em 17/10/2014.

Empreendimento e localização	Descrição da atividade
CAFEEIRA VALE DO SOL LTDA ME ESTÂNCIA SANTA BERNADETE S/Nº	CAFÉ EM GRÃOS, BENEFICIAMENTO
CAJURU INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA RUA JONAS JACOB SANTANA	Preparados diversos a base de carne, não associado ao abate, fabricação
CALDEIRARIA BALBÃO IND., COM., PREST. DE SERVIÇOS LTDA - ME RODOVIA ABRAÃO ASSED	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS
CAMIC CAJURU MÁQUINAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA - ME RUA JOSÉ BONIFÁCIO	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS
CARDINALI RAÇÕES LTDA ME RODOVIA ABRÃO ASSED KM 8,8 - SÍTIO BOM JESUS	FABRICAÇÃO DE RAÇÕES PARA ANIMAIS NÃO RUMINANTES
CENTRAFIX AUTO PEÇAS LTDA - ME RUA PROF. NEIDE ORDINE OSÓRIO	FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA OUTROS VEÍCULOS
CLAUDIA CLEMENTINO DA SILVA MASSAS - ME RUA MAJOR FIRMINO MANÇO	Massas alimentícias (talharim, espaguete, etc.), fabricação de
CLODOALDO DIAS LIMA COMERCIAL AGRÍCOLA LTDA RUA CAPITÃO JOSÉ FERREIRA DINIZ	PRODUÇÃO DE AGUARDENTE E OUTROS DERIVADOS DE CANA-DE-AÇÚCAR
CONFECÇÕES BENELLI LTDA ROD.CEL. NARCISO FERREIRA LOPES KM 02	LAVANDERIA E TINTURARIA QUE REALIZEM QUEIMA DE COMB. SÓLIDO OU LIQ.
DMMG INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS LTDA - EPP RUA BENEDITO INÁCIO BARBOSA	FAB. PEÇAS E ACESSÓRIOS NÃO-ELÉTRICOS, PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
DRJG - COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS SERVIÇOS E PEÇAS LTDA - ME AV. PREF. RUBENS DE CARVALHO FERREIRA	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL
EDIVALDO C. DA SILVA - ME RUA ZACHARIAS	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE LIMPEZA E POLIMENTO
ELISA MOREIRA PERES - ME RUA JONAS JACOB SANTANA	Massas preparadas (frescas, congeladas ou resfriadas), para lasanha
ESMAEL FERNANDES GOMES - ME RUA CEARÁ	SERVIÇO DE SOLDA EM LOCAL DE TERCEIROS
FENIX FUNDIÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA - ME RUA JONAS JACOB SANTANA	SERVIÇO DE FUNDIÇÃO DE METAIS FERROSOS
G3 MÁQUINAS AGRÍCOLAS LTDA AV. GETÚLIO VARGAS	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E IMPLEMENTOS PARA AGRICULTURA
GERMITERRA PRODUÇÃO COMERCIO E EXPORTAÇÃO DE SEMENTES LTDA RUA SITIO BOQUEIRÃO - S/N	Beneficiamento de grãos

Empreendimento e localização	Descrição da atividade
GIOVANI C. DE MELO PIZZAS - ME RUA D. MARIA PIRES	FABRICAÇÃO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS (TALHARIM, ESPAGUETE, ETC.)
GREEN SUGAR COMERCIAL LTDA - ME FAZ. SANTO ANTONIO DO BARREIRO	FABRICAÇÃO DE AGUARDENTE E AÇÚCAR DE RAPADURA
GREGÓRIO GUIMARÃES MÁQUINAS AGRÍCOLAS LTDA - EPP AVENIDA GETULIO VARGAS	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS
IGUATEMI AUTO SERVICE LTDA - ME RUA DR. MATTA	COM.COMBUSTÍVEIS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES (POSTOS DE ABASTECIMENTO)
INCOBI INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS BIAGI LTDA - ME RUA JUCA FONSECA	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS PARA BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS REI LTDA RODOVIA SP 338 KM 308,2	FABR.PEÇAS, ACESSÓRIOS E COMPONENTES DE BORRACHA P/ USOS INDUSTRIAIS
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS JOCAL LTDA ME FAZENDA CACHOEIRA	IND. COMÉRCIO DE DOCES, RAPADURAS E AÇÚCAR MASCAVO
ITAMAR DEOLINO DA SILVA - ME ROD. CEL. NARCISO FERREIRA LOPES	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE LATICÍNIOS
ITAMAR GONÇALVES EMBALAGENS - ME RUA CEARÁ	FABR.EMBALAGENS DE MATERIAL PLÁSTICO (POLIETILENO, PVC E SEMELHANTES)
IVAN DONIZETE DE SOUZA ARTEFATOS DE CIMENTO - ME RUA VINTE E OITO DE SETEMBRO	Postes de concreto; fabricação de
IVANEIDE FERREIRA DA SILVA CAJURU ME AVENIDA MAJOR ADOLFO PAOLIELO	INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS E DOCES
JOÃO LUIS GUEDES DA FREIRIA COELHO - ME SITIO CAPÃO RICO	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ARTEFATOS DE CIMENTO
JOPAL PINHEIRO CONCRETO LTDA RODOVIA SP 338	Massa de concreto preparada para construção; fabricação de
JURANDIR DO CARMO CAJURU - ME AVENIDA PREFEITO RUBENS CARVALHO FERREIRA	LATICÍNIOS (PRODUTOS DO LEITE)
KAJUMAQ - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA - EPP AVENIDA JOÃO GREGÓRIO DA SILVA	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E IMPLEMENTOS PARA AGRICULTURA
KAJUMAQ - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA - EPP RODOVIA CEL. NARCISO FERREIRA LOPES	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS EXCLUSIVE TRATORES

Empreendimento e localização	Descrição da atividade
MADEIREIRA TAUARI DE CAJURU LTDA ME SITIO BOQUEIRAO	Serraria
MARIA APARECIDA DO CARMO CAJURU - ME RUA ELIAS MOYSÉS	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE LATICÍNIO
MENTA MÁQUINAS AGRÍCOLAS LTDA RUA BARÃO DO RIO BRANCO	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS EXCLUSIVE TRATORES
MENTA MIT MAQUINAS AGRICOLAS LTDA. RUA LUIZ GONZAGA BRANDÃO	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS EXCLUSIVE TRATORES
MEPS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA - ME AV. PREFEITO RUBENS DE CARVALHO FERREIRA	FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA OUTROS VEÍCULOS
MEPS INDUSTRIA E COMERCIO DE PEÇAS LTDA - ME AVENIDA PREFEITO RUBENS DE CARVALHO FERREIRA	Peças e acessórios não-elétricos, n.e., para veículos automotores
MEPS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA - ME AVENIDA PREFEITO RUBENS DE CARVALHO FERREIRA	FAB. DE PEÇAS E ACESSÓRIOS NÃO-ELÉTRICOS, PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
METALÚRGICA TANAKA IND. E COM. LTDA RUA BENEDITO INACIO BARBOSA	FABRICAÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS
MG FREIOS COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS LTDA - ME RUA BENEDITO INÁCIO BARBOSA	FAB. DE PEÇAS E ACESSÓRIOS NÃO-ELÉTRICOS, PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
MG FREIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS LTDA - EPP RUA BENEDITO INACIO BARBOSA	Sistemas de freios completos para veículos rodoviários; fabricação de
MOMAG INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA - EPP RUA BENEDITO INACIO BARBOSA	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS EM GERAL
MOREIRA & MOIOLI SEMENTES LTDA-ME SITIO SÃO JOSÉ	BENEFICIAMENTO DE SEMENTES
MOVAÇO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÓVEIS LTDA AVENIDA MARGINAL	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS DE AÇO
O.D.A INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - EPP RUA JOSE BONIFACIO	Paletes de madeira, fabricação de
PALOMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÓVEIS TUBULARES LTDA - EPP RODOVIA ABRÃO ASSED	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÓVEIS TUBULARES
PIZZARIA BOCA NA MASSA LTDA - ME RUA PARAIBA	FABRICAÇÃO DE PIZZAS
R. A. DIAS ROSSI E CIA LTDA. - ME AVENIDA GETÍLIO VARGAS	Desinfetantes domissanitários, fabricação de
RICARDO ASSMANN RUA ORLANDO VIEIRA DE FIGUEIREDO	INDÚSTRIA MECÂNICA

Empreendimento e localização	Descrição da atividade
RICOSTI COSMÉTICOS IND. E COM. LTDA - EPP RUA SITIO JOSE ANTONIO	Artigos de perfumaria e cosméticos; fabricação de
RODRIGUES & OSÓRIO LTDA LARGO SÃO BENTO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES
RUBBERKING INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS LTDA RUA JOSÉ BONIFÁCIO	FABR. PEÇAS E ACESSÓRIOS NÃO-ELÉTRICOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
RUBBERKING INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTO PEÇAS LTDA - ME CHÁCARA SÃO LUIZ DA NASCENTE	IND. E COMÉRCIO DE AUTOPEÇAS E PRES. DE SERVIÇOS
RUBBERKING INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE AUTOPEÇAS LTDA EPP RUA JOSÉ BONIFÁCIO	FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA INDÚSTRIA AUTOMOBILISTICA
SALUZ COMERCIO DE SUCATAS E PLÁSTICOS LTDA ME RUA AMAPA	Recuperação de materiais não especificado anteriormente
SERRALHERIA SANTA TEREZINHA DE CAJURU LTDA - ME RUA BARÃO DO RIO BRANCO	SERRALHERIA (EXCETO ESQUADRIAS), SEM TRATAMENTO SUPERFICIAL
TANIA MARIS DE CARVALHO SILVA - ME RUA SÍTIO PEDREIRA	Queijos frescos (não curados); produção de
TATUA IND. COM. DE INSETICIDAS LTDA - ME RUA ESTANCIA BRINCO DE OURO	Inseticida biológico para uso domestico; fabricação de
USINA DE PRESERVAÇÃO DE MADEIRA CAJURU LTDA - ME RUA ABRÃO ASSED	Madeira; tratamento de
V.L.DA SILVA LOPES GRÁFICA -ME RUA JOSÉ BONIFÁCIO	Produtos gráficos; edição e impressão de

Fonte: CETESB. http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado.asp. Acesso em 17/10/2014.

Para as indústrias, a CETESB traz como exigência técnica o seguinte: "Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB".

Como o município de Cajuru é de pequeno porte e, relativamente, possui poucas indústrias, é importante que este exija que as indústrias instaladas façam, e mantenham atualizados, o licenciamento ambiental, por meio de legislação e autuação, pois no licenciamento estas indústrias já serão

obrigadas a quantificarem seus resíduos e darem uma destinação adequada a eles, principalmente aos resíduos perigosos.

A destinação dos resíduos industriais é dada de forma independente, cada indústria determina no licenciamento a forma que lhe for mais conveniente, de acordo com as especificações das legislações vigentes.

3.16. IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMA E PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO, JÁ DESENVOLVIDO OU EM ELABORAÇÃO

A seguir estão identificados os planos, programa e projetos em desenvolvimento, já desenvolvido ou em elaboração, referentes aos resíduos sólidos em Cajuru.

No Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO os trabalhos referentes a resíduos sólidos são os seguintes (Quadro 23):

Quadro 23: Projetos de resíduos sólidos - FEHIDRO.

Código de empreendimento	Situação do empreendimento	Data de conclusão	Nome do empreendimento
2008-PARDO-143	Concluído	04/02/2013	ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR LIXÃO NO MUNICÍPIO DE CAJURU
2009-PARDO-152	Concluído	22/11/2013	ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE USINA DE RECICLAGEM
PARDO-87	Concluído	18/06/2009	PROJETO EXECUTIVO E RELATÓRIO AMBIENTAL DO SISTEMA DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Fonte: Acesso cidadão FEHIDRO. Disponível em: http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/FehLivre.exe/listagem. Acesso em: 22/10/2014.

Além destes trabalhos apresentados, o município conta com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Com relação a trabalhos futuros, o município pretende elaborar:

- Projeto de Implantação de Aterro Sanitário para Destinação de Resíduos da Construção Civil;
- Projeto de Implantação de Aterro Sanitário no Município de Cajuru.

3.17. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CATADORES

O município não conta com associação de catadores nem com cooperativas, há apenas catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade.

A catação aparece como estratégia de sobrevivência das populações menos favorecidas em relação à distribuição da riqueza gerada, que vêem na venda dos materiais recicláveis uma forma de sobrevivência. A atividade da catação está associada à exclusão social de parcela significativa da sociedade que não consegue emprego na economia formal (FIGUEIREDO, 2004).

Em 19/09/2013, a Prefeitura Municipal de Cajuru, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, realizou reunião de apoio à formação da associação de catadores/recicladores (Figura 53); participaram da reunião 10 interessados na formação da referida associação.



Figura 53: Reunião de apoio à formação da associação de catadores/recicladores.
Fonte: http://www.cajuru.sp.gov.br/abrir_noticia.php?nt_id=47. Acesso em: 16/10/2014.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente dentre outros pontos, ressaltou que, apesar de o apoio a ser concedido aos catadores/recicladores,

nesta fase preliminar, é de suma importância que os interessados estimulem os demais catadores a participarem desta iniciativa, visando, assim, fortalecer o processo associativo em todas as suas etapas.

Apesar do incentivo dado pela Prefeitura não se oficializou a associação de catadores.

3.18. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE RECICLAGEM

A coleta seletiva em Cajuru ocorre de forma informal e desordenada, apenas com catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade, os problemas encontrados para isso foram:

- Estratégicos:
  - Ausência de um comando investido de poderes específicos para mobilizar os gestores no sentido de trabalharem juntos pelo Plano Municipal de Coleta Seletiva;
  - Iteração frágil entre as secretarias de governo para traçar os rumos da mobilização social e educação ambiental;
  - Ausência de leis municipais específicas para regulamentar a coleta seletiva;
- Gerenciais:
  - Número insuficiente de especialistas e técnicos para a Gestão Ambiental Municipal;
  - Desconhecimento dos hábitos de consumo, das características dos resíduos e da realidade dos catadores de resíduos;
- Operacionais:
  - Ausência de uma estratégia de mobilização social e abordagem dos catadores informais;
  - Ausência de equipe de mobilização social e educação ambiental própria.

3.19. DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS

Conforme a Lei Municipal nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012, a qual estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, Cajuru obteve em 2013 em receitas correntes R$ 47.556.010,38, sendo R$

4.707.880,00 com receita tributária e R$ 250.000,00 referente à taxa de limpeza urbana.

O Quadro 24 apresenta as despesas, com relação a resíduos sólidos, de Cajuru no ano de 2012. Nota-se que a diferença entre a receita (2013) e a despesa (2012) é de R$294.010,38 (positivo), não havendo déficit, se analisando os dados de anos subsequentes.

No entanto, as despesas totais com serviços de manejo de resíduos (2012) são de R$ 1.276.720,00 e as receitas (2013) são de apenas R$ 250.000,00, ou seja, há um déficit para sustentabilidade do serviço de R$ 1.026.720,00, o que representa um déficit de 80,42%.

Quadro 24: Despesas operacionais - 2012.

Ano de Referência	Ano 2012
Valor contratado (preço unitário) do serviço de coleta diurna, em 31/12 do ano de referência (R$/t)	178,74
Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	837.720,00
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	**837.720,00**
Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS (R$/ano)	330.000,00
Despesa total com a coleta de RSS (R$/ano)	**330.000,00**
Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição (R$/ano)	109.000,00
Despesa total com o serviço de varrição (R$/ano)	**109.000,00**
Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU (R$/ano)	109.000,00
Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU (R$/ano)	1.167.720,00
Despesa total com serviços de manejo de RSU (R$/ano)	**1.276.720,00**
Despesa corrente da Prefeitura no ano (R$/ano)	**47.262.000,00**
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de rsu (R$/empreg)	41.184,52
Despesa per capita com manejo de rsu em relação à população urbana (R$/hab)	60,38
Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu) (R$/t)	179,00
Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas) (R$/Km)	31,87

Fonte: SNIS, 2012.

3.20. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE MANEJO

As principais carências e dificuldades no que tange a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos em Cajuru são:

- Ausência de estrutura administrativa e operacional adequada na Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente. A carência administrativa e operacional torna-se ineficiente no controle, na fiscalização e na orientação de atividades impactantes ao meio ambiente e à qualidade de vida da população;

- O déficit de arrecadação para a sustentabilidade da prestação dos serviços à população foi, no ano de 2012, de R$ 1.026.720,00; o que representa 80,42%;
- Falta de conscientização da população que coloca o lixo para fora das casas no horário indevido e em dias em que não há coleta e até a disposição de volumes de entulho em esquinas, praças e beiras de córregos;
- Deficiência dos processos de mobilização social e educação ambiental permanente devido à ausência de equipe própria na Prefeitura;
- Descarte do lixo nas margens dos rios que cortam a cidade;
- Descarte incorreto do lixo na zona rural;
- O município ainda conta com disposição inadequada de resíduos, segundo o IBGE (2010), 3,81% dos domicílios queimam, enterram, jogam em terreno baldio ou logradouro, jogam em rio, lago e outro destino;
- A coleta seletiva em Cajuru ocorre de forma informal e desordenada. Os problemas encontrados foram:
    - Estratégicos: Ausência de um comando investido de poderes específicos para mobilizar os gestores no sentido de trabalharem juntos pelo Plano Municipal de Coleta Seletiva; Iteração frágil entre as secretarias de governo para traçar os rumos da mobilização social e educação ambiental; Ausência de leis municipais específicas para regulamentar a coleta seletiva;
    - Gerenciais: Orçamento insuficiente para conduzir os trabalhos; Número insuficiente de especialistas e técnicos para a Gestão Ambiental Municipal; Desconhecimento dos hábitos de consumo e da realidade dos catadores informais de resíduos;
    - Operacionais: Ausência de uma estratégia de mobilização social e abordagem dos catadores informais; Ausência de

equipe de mobilização social e educação ambiental própria;

- Ausência de PEV´s - Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos que poderiam solucionar o descarte de pequenos volumes de resíduos da construção civil, eletroeletrônicos, móveis e resíduos de podas nas vias públicas, lotes e margens de córregos;
- A Prefeitura não monitora os resíduos industriais e não possui infraestrutura para contínuas fiscalizações. Não há no município lei específica que determine qualquer obrigação de reporte dos PGRS ou do processo produtivo com a descrição do descarte de resíduos gerados neste processo;
- Ausência de um modelo de gestão para a logística reversa que garanta a plena fiscalização e controle sobre as responsabilidades dos fabricantes, comerciantes e consumidores;
- Parte dos resíduos eletrônicos ainda é lançada livremente em córregos e áreas públicas da cidade e outra parte acaba misturada ao lixo doméstico que tem como destino o aterro sanitário;
- Não existe programa sistematizado de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias, bem como não são apresentados pontos de entrega voluntária. Devido a essa deficiência, em conjunto com a falta de conscientização da população, os resíduos muitas vezes são dispostos na coleta convencional de resíduos domésticos, tendo por fim o aterro sanitário. Não existe legislação local específica que trate do assunto;
- Passivo ambiental: lixão desativado - o estudo realizado no município detectou a necessidade de realização de uma investigação detalhada do passivo ambiental com plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB;
- Necessidade de implantação do Programa Agenda Ambiental na administração pública municipal e demais órgãos públicos;

- Falta de leis ambientais no Município com previsão de educação ambiental, controle, fiscalização, compartilhamento de responsabilidades e alternativas punitivas para os transgressores;
- Falta de banco de dados com informações precisas e relevantes, a partir de dados matemáticos, sociais, culturais, econômicos e ambientais: quantidade de resíduos, quantidade de empresas recicladoras, infraestrutura para logística reversa, quantidade e condição social dos trabalhadores que participam da cadeia produtiva desses resíduos, pontos críticos entre outros; e tornar acessível a toda população essas informações para uma ação conjunta.

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O diagnóstico do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas pretende não somente caracterizar a situação da atual infraestrutura de drenagem e o sistema de planejamento e gestão existente, como também produzir informações e análise sobre os impactos da urbanização sobre o sistema de drenagem do município (impermeabilização demandando aumento do volume e da velocidade de escoamento das águas, erosão, eventos de enchentes, lançamento clandestino de esgotos e lixo, áreas de risco, produção de sedimentos, etc.).

4.1. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO

As bacias urbanas, na maioria das vezes, apresentam os seus limites imperceptíveis; as ruas tomam o lugar dos afluentes, a água escoa superficialmente ou é confinada nas tubulações subterrâneas de drenagem. Desta forma, as bacias são modificadas pela urbanização e devem ser delimitadas, na maioria das vezes, conforme a rede de drenagem municipal.

Para isto, as bacias urbanas implicam no conhecimento das estruturas utilizadas pela cidade para direcionar as águas da chuva aos corpos d'água, tais como sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, galerias, etc.

Conforme Cajuru (2014), no Relatório 1 do Plano Diretor de Drenagem Urbana (projeto em execução) foi realizado o levantamento topográfico da malha urbana de Cajuru referenciado ao novo Sistema de Referência Geocêntrico SIRGAS2000. Para o presente levantamento foi utilizado um aparelho GPS RTK L1/L2, onde a base foi deixada no canteiro de um posto de combustível localizado na rua sete de setembro nas coordenadas UTM X: 260976, Y: 7644929 fuso 23. Foram coletados pontos para o cadastramento de todas as bocas de lobo com precisão horizontal de 3 mm. As ruas foram desenhadas a partir dos pontos coletados na guia de cada esquina. Os trabalhos de campo se iniciaram no dia 21/04/2014 e finalizados no dia 24/04/2014.

O autor ainda descreve que foi realizado um pós-processamento dos dados a partir do IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso ou

Posicionamento Absoluto Preciso), o qual é um serviço on-line para o pós-processamento de dados GPS (Global Positioning System). Ele permite aos usuários de GPS, obterem coordenadas de boa precisão no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000) e no International Terrestrial Reference Frame (ITRF). No posicionamento com GPS, o termo Posicionamento por Ponto Preciso normalmente refere-se à obtenção da posição de uma estação utilizando as observáveis fases da onda portadora coletadas por receptores de duas frequências e em conjunto com os produtos do IGS (*International GNSS Service*).

A Figura 54 mostra o levantamento topográfico da malha urbana de Cajuru, com bocas-de-lobo e galerias do Relatório 1 do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

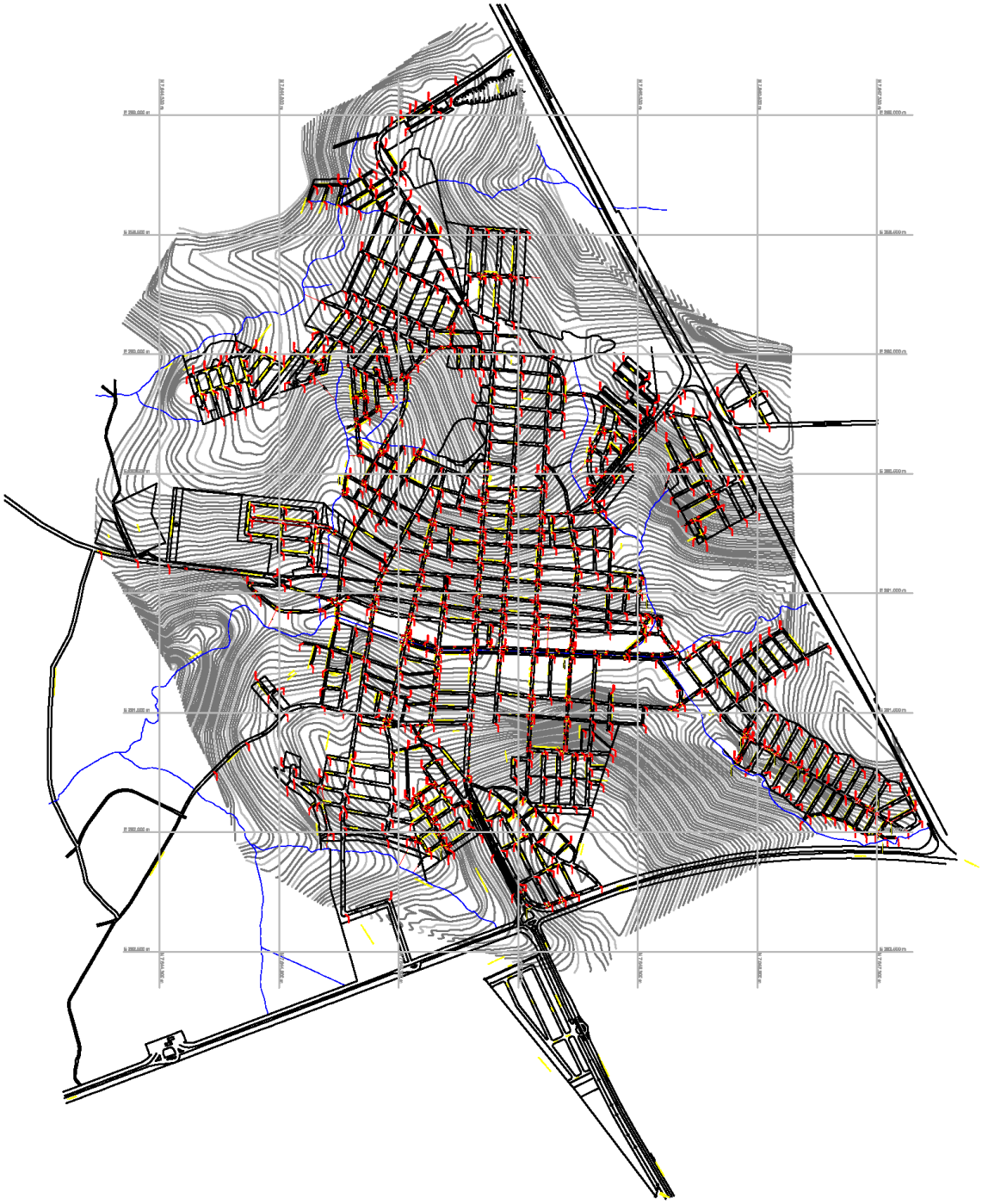


Figura 54: Levantamento topográfico da malha urbana de Cajuru, com bocas-de-lobo e galerias.
Fonte: Cajuru (2014) - Relatório 1 do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Para o detalhamento das bacias fora da malha urbana utilizou-se dados da folha topográfica de Santa Rosa do Viterbo (SF-23-V-C-II-3 ou MI - 2638-3) desenvolvida pelo IBGE na escala 1:50.000 em 1992 e da folha topográfica de Altinópolis (SF-23-V-C-II-1 ou MI - 2638-1) desenvolvida pelo IBGE na escala 1:50.000 em 1983, para isto foi desenvolvida a superfície altimétrica para a

área urbana e rururbana de Cajuru. A Figura 55 mostra o levantamento altimétrico utilizado no estudo em questão.

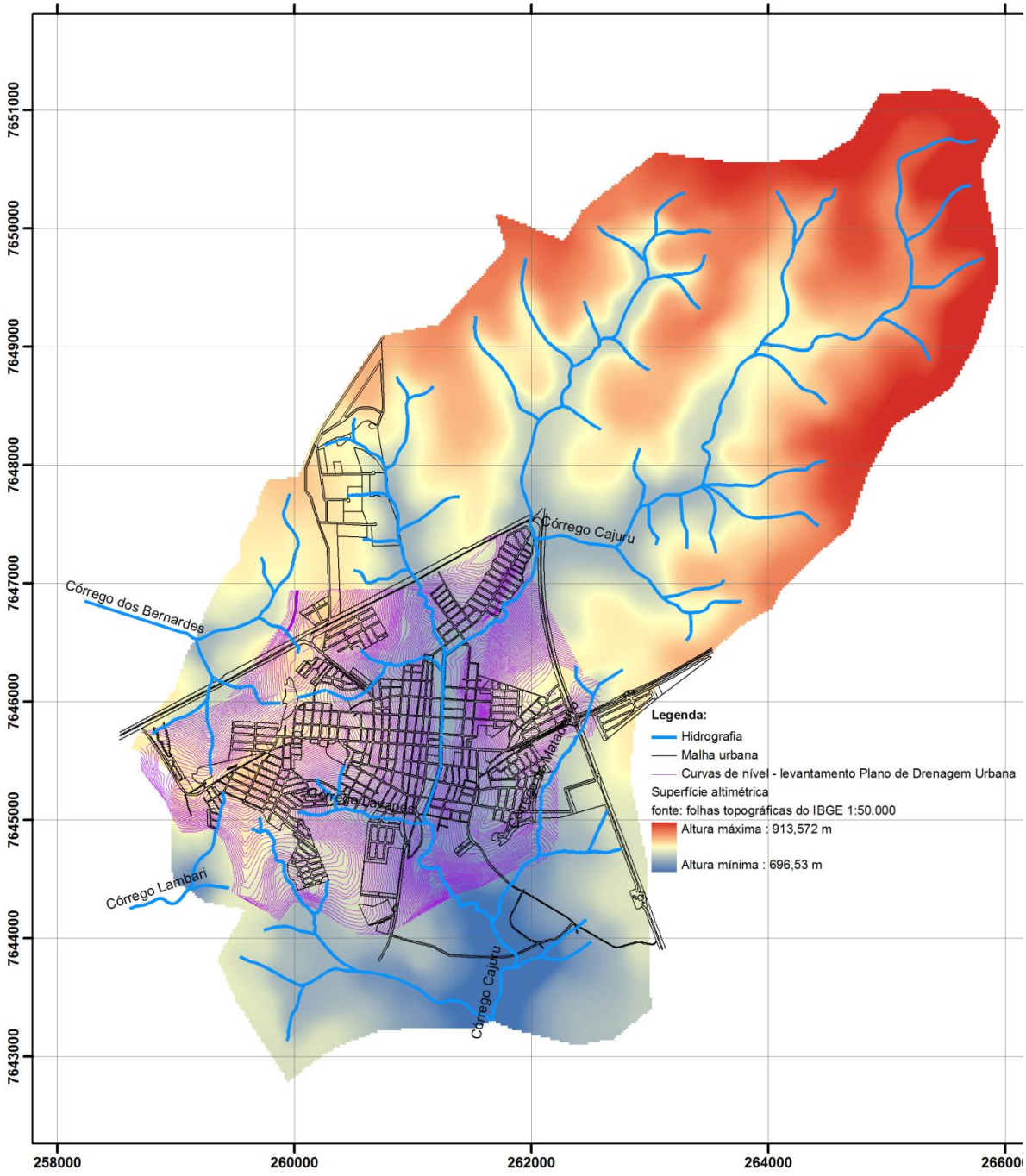


Figura 55: Superfície altimétrica da área urbana e rururbana de Cajuru.
Fonte: Adaptado folha topográfica de Santa Rosa do Viterbo (SF-23-V-C-II-3 ou MI - 2638-3) desenvolvida pelo IBGE na escala 1:50.000 em 1992 e da folha topográfica de Altinópolis (SF-23-V-C-II-1 ou MI - 2638-1) desenvolvida pelo IBGE na escala 1:50.000 em 1983 e do relatório 1 do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Cajuru.

Percorrem a área urbana de Cajuru três bacias principais, sendo a do Córrego Cajuru, Córrego dos Bernardes e Córrego Lambari, entretanto tais bacias foram fragmentadas em microbacias, com o objetivo de conhecer a

vazão em cada confluência dos córregos, pontes ou locais de descarga de galerias nos córregos demarcando os pontos frágeis do escoamento das águas. Cabe ressaltar que a bacia do Córrego Cajuru percorre a grande maioria da área urbana.

4.1.1. MAPEAMENTO E ESTUDO DO SISTEMA HIDROGRÁFICO

O mapa hidrológico foi definido em função das informações cadastrais supracitadas, ele possui o traçado das microbacias, os dispositivos de microdrenagem, as pontes/passagens, os traçados dos talvegues e a imagem do *Google Earth* que determinará o tipo de ocupação em cada bacia e consequentemente o coeficiente de escoamento das águas, todos estes atributos darão suporte para os cálculos hidrológicos (ANEXO 01).

O diagrama unifilar dos córregos da área definiu o esquema hidrológico de Cajuru na área urbana e rururbana e também foi utilizado como base para os cálculos hidrológicos. O diagrama unifilar é um instrumento bastante utilizado em estudos hidrológicos, neste pode-se verificar de forma rápida todos os locais de contribuição das bacias urbanas em Cajuru.

Pode-se notar que no Diagrama unifilar do Córrego Cajuru a maior contribuição na área urbana de Cajuru, o qual passa por áreas densamente povoadas e já consolidadas. Já no Diagrama unifilar do córrego do Bernardes e no Diagrama Unifilar do córrego Lambari pode-se verificar uma pequena contribuição da área urbana de Cajuru, sendo estas bacias com predomínio de ocupação rural e com baixa densidade de ocupação urbana, mesmo estando localizadas no perímetro urbano de Cajuru (ANEXO 02).

4.2. ESTUDO HIDROLÓGICO

4.2.1. MÉTODO RACIONAL

Para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2km² de área de drenagem é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas devido à sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. Para o cálculo da vazão máxima utiliza-se:

$$Q = 166{,}67 \times C \times i \times A \times D$$ (Equação i)

Sendo:

- Q=vazão máxima (l/s);
- C=coeficiente de escoamento superficial, conforme Quadro 25;
- i= intensidade da chuva crítica (mm/min);
- A = área da bacia de contribuição (ha);
- D= coeficiente de distribuição da chuva.

O coeficiente de distribuição da chuva (D) é calculado a partir da seguinte condição:

- se A<50ha, D=1; e
- sendo A>50ha, $D = 1 - 0{,}009 \times \frac{L}{2}$, em que L=comprimento do talvegue, em km.

O coeficiente de escoamento superficial (C) é calculado conforme o Quadro 25:

Quadro 25: Coeficiente de escoamento superficial (*runoff*).

Uso o solo ou grau de urbanização	Valores	
	Mínimos	Máximos
Área totalmente urbanizada Urbanização futura	0,50	0,70
Área parcialmente urbanizada Urbanização moderada	0,35	0,50
Área predominante de plantações, pastos, etc. Urbanização atual	0,20	0,35

Fonte: DAEE (1994).

Para o cálculo da intensidade de precipitação, deve-se adotar um tempo de duração de chuva crítica (tc). Este tempo, conhecido também como o da chuva de projeto, é adotado como sendo igual ao tempo de concentração da bacia estudada da seção de interesse.

No projeto será adotado o método de "Califórnia Culverts Pratice" que utiliza a seguinte equação:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0{,}385}$$ (Equação ii)

Em que:

- tc= tempo de concentração (min);
- L= comprimento do talvegue (km);
- Δh= diferença de nível (m).

A intensidade das chuvas para Cajuru foi calculada baseada no *software* "Pluvio 2.1" desenvolvido pelo grupo de pesquisa em recursos hídricos da Universidade Federal de Viçosa[19]. A equação utilizada foi:

$$i_{t,T} = \frac{K \times T^{a}}{(t+b)} \text{ (Equação iii)}$$

Em que:

- T é o período de retorno [anos];
- t é a duração da chuva [min];
- i é a intensidade de precipitação [mm/hora]
- K; a; b e c são parâmetros de ajuste estatístico (para Cajuru: K= 1984,590; .a= 0,112; b=24,944 e c=0,834)

O Quadro 26 mostra uma simulação das intensidades em diversos tempos de duração e períodos de retorno.

Quadro 26: Simulação das intensidades em diversos tempos de duração e períodos de retorno.

Duração t (minutos)	Período de retorno T (anos)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	110,72	122,68	132,59	138,75	143,29	146,92	158,78	171,59	185,44
20	89,75	99,46	107,48	112,48	116,16	119,10	128,71	139,10	150,33
30	75,91	84,11	90,90	95,13	98,24	100,73	108,86	117,65	127,14
60	52,78	58,49	63,21	66,14	68,31	70,04	75,69	81,80	88,41
120	33,80	37,46	40,48	42,36	43,75	44,85	48,47	52,39	56,62
180	25,32	28,06	30,32	31,73	32,77	33,60	36,31	39,24	42,41
360	14,97	16,59	17,92	18,76	19,37	19,86	21,47	23,20	25,07
720	8,63	9,56	10,34	10,82	11,17	11,45	12,38	13,38	14,46
1080	6,21	6,88	7,44	7,78	8,04	8,24	8,91	9,63	10,40
1440	4,91	5,44	5,88	6,15	6,35	6,52	7,04	7,61	8,22

[19] Software Pluvio 2.1 - Disponível em: http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares. Acesso 19/09/2014

As figuras a seguir representam as curvas I-D-Fs (Intensidade-Duração-Frequencia) para a cidade de Cajuru, conforme a equação supracitada.

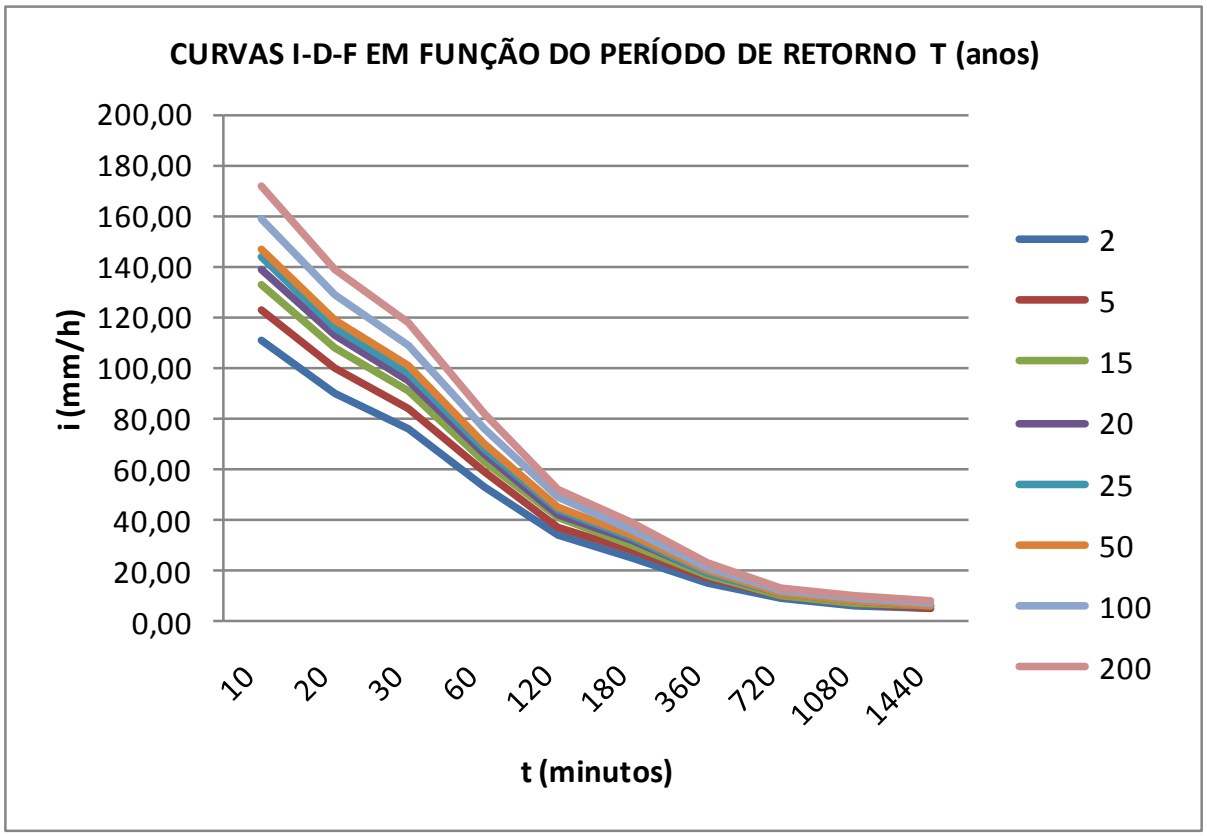


Figura 56: Curvas I-D-F em função do período de retorno T (anos).

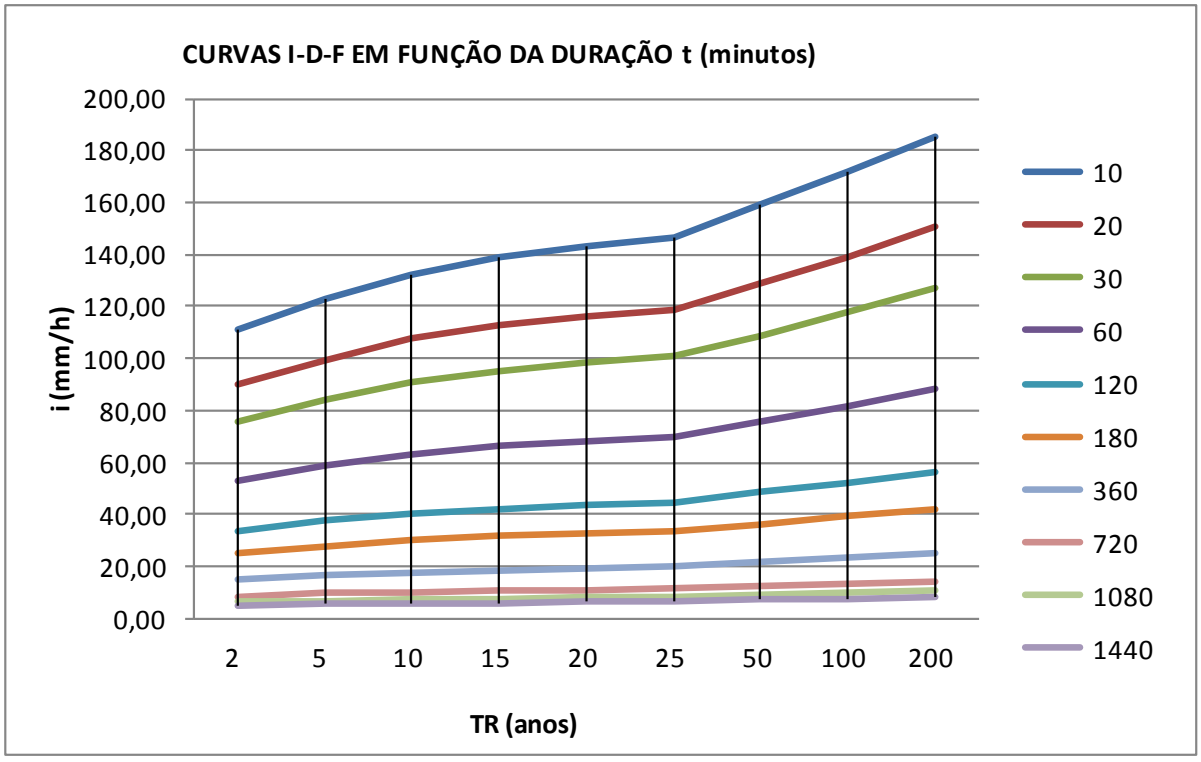


Figura 57: Curvas I-D-F em função da duração t (minutos).

Para a definição do T_R (período de retorno), seguiu-se a orientação do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE (1994), que sugere, a título de orientação, em função do tipo de ocupação, para obras de drenagem a utilização de eventos hidrológicos com os períodos de retorno indicados no Quadro 27.

Quadro 27: Períodos de Retorno para obras de drenagem recomendados pelo DAEE.

Tipo de Obras	Tipo de Ocupação do Solo	Período de Retorno (TR) (anos)
Galerias e Ruas	Residencial	2
	Comercial, Edifícios Públicos	5
	Comercial, Alta Valorização	5 a 10
Canal a Céu Aberto	Terra	50
	Gabião	
	Pedra Argamassada Rachão	
	Concreto	
Pontes, Bueiros e Estruturas Afins	Concreto	100
Canal em galeria	Concreto	100
Diques marginais (áreas urbanas)	Concreto	100

Fonte: DAEE (1994).

4.2.2. MÉTODO DE I-PAI-WU

Este método é utilizado para bacias de 2 a 200 km². Os principais fatores intervenientes, que deverão ser avaliados em cada bacia são:

- Forma (F), área e declividade;
- Intensidade e distribuição da chuva crítica;
- Características da superfície da bacia hidrográfica envolvendo:
  - Provável utilização futura dos terrenos;
  - Grau de impermeabilização do solo;
  - Existência de depressões ou bacias de acumulação que diminuam os picos de cheia;
  - Grau de saturação do solo devido às chuvas antecedentes;
- Tempo de escoamento superficial (ts)
- Tempo de concentração (tc)
- Tempo de pico (tp)

A expressão utilizada para a aplicação do método advém do método racional, como demonstrada a seguir:

$$Q = 0{,}278 \times C \times i \times A^{0,9} \times k \quad \text{(Equação iv)}$$

Sendo:
Q=vazão de cheia (m³/s)
C=coeficiente de escoamento superficial
i=intensidade da chuva crítica (mm/h)
A=área da bacia de contribuição (km²)
K=coeficiente de distribuição espacial da chuva

No método racional admite-se que a chuva crítica tenha duração igual ao tempo de concentração, entretanto em bacias alongadas, no sentido do talvegue, o tempo de concentração poderá ser superior ao tempo de pico, assim o efeito da forma da bacia é calculado da seguinte maneira:

$$C1 = \frac{t_p}{t_c} \quad \text{(Equação v)}$$

Em que:
t_c = tempo de concentração

t_p = tempo de pico

O coeficiente de forma também é dado pela seguinte equação:

$$C1 = \frac{4}{(2+F)} \quad \text{(Equação vi)}$$

Sendo F o fator de forma da bacia, que quando for negativo representa uma bacia alongada.

A relação entre volume e escoamento da parte ascendente do hidrograma (V1), admitindo este com forma triangular (Figura 58), e o

volume total do escoamento superficial (VT) é o parâmetro f, conforme a equação a seguir:

$$f = \frac{2 \times V1}{VT} \qquad \text{(Equação vii)}$$

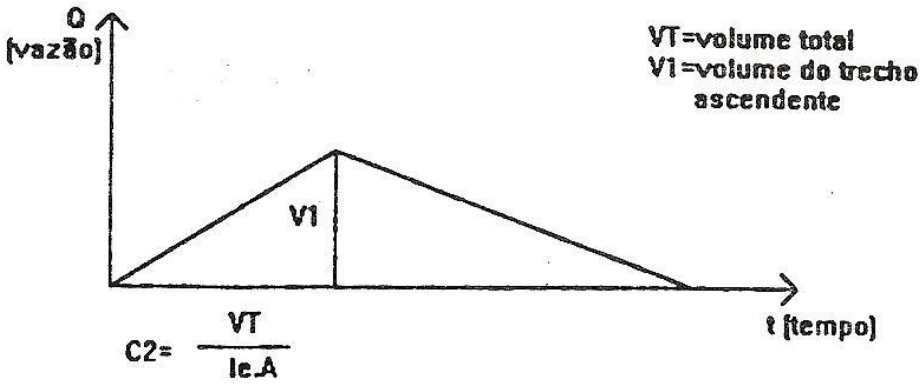


Figura 58: Hidrograma admitido no método de I-PAI-WU

O coeficiente C2 é o coeficiente volumétrico de escoamento, definido pela seguinte fórmula:

$$C2 = \frac{VT}{Ie \times A} \qquad \text{(Equação viii)}$$

Em que:

Ie representa a quantidade de chuva efetiva que passa pela seção estudada (descontadas as perdas durante a chuva de projeto).

Sendo assim, inicialmente determina-se a chuva crítica, conhecida com a de projeto, a partir desta desconta-se as perdas e obtém-se a chuva efetiva. A parcela que infiltra no solo é classificada a partir do conhecimento do uso do solo, grau de urbanização, cobertura vegetal e tipo de solo, conforme o Quadro 28:

Quadro 28: Grau de impermeabilização do solo em função do seu uso.

Grau de impermeabilidade do solo	Cobertura ou tipo de solo	Uso do solo ou grau de urbanização
Baixo	Com vegetação rala e/ou esparsa Solo arenoso seco Terrenos cultivados	Zonas verdes Não urbanizadas
Médio	Terrenos com manto fino de material poroso Solos com pouca vegetação	Zona residencial com lotes amplos (maior que 1000m²) Zona residencial rarefeita

Grau de impermeabilidade do solo	Cobertura ou tipo de solo	Uso do solo ou grau de urbanização
	Gramados amplos Declividade média	
Alto	Terrenos pavimentados Solos argilosos Terrenos rochosos estéreis ondulados Vegetação quase inexistente	Zona residencial com lotes pequenos (100 a 1000m²)

Fonte: DAEE (1994).

O C2 deverá ser obtido pela ponderação dos coeficientes das áreas parciais ou sub-bacias, conforme Quadro 29:

Quadro 29: Coeficiente volumétrico de escoamento (C2).

Zona rural	0,25
Zona Suburbana	0,40
Zona urbana	0,60
Zona urbana central	0,80

Fonte: Morano (2006).

Sempre que a área da bacia em estudo apresentar diferentes usos do solo, considera-se um valor médio, determinado a partir da seguinte equação:

$$C2 = \frac{\left(\sum C2i \times Ai\right)}{A} \quad \text{(Equação ix)}$$

Em que a área Ai, corresponderá a C2i.

Por fim, o coeficiente de escoamento da fórmula racional é calculado por:

$$C = f\,\frac{C2}{C1} \quad \text{(Equação x)}$$

A determinação da intensidade da chuva (i) se faz de modo análogo ao do método racional

A desigualdade da distribuição das chuvas será levada em conta através do parâmetro k, conforme a Figura 59.

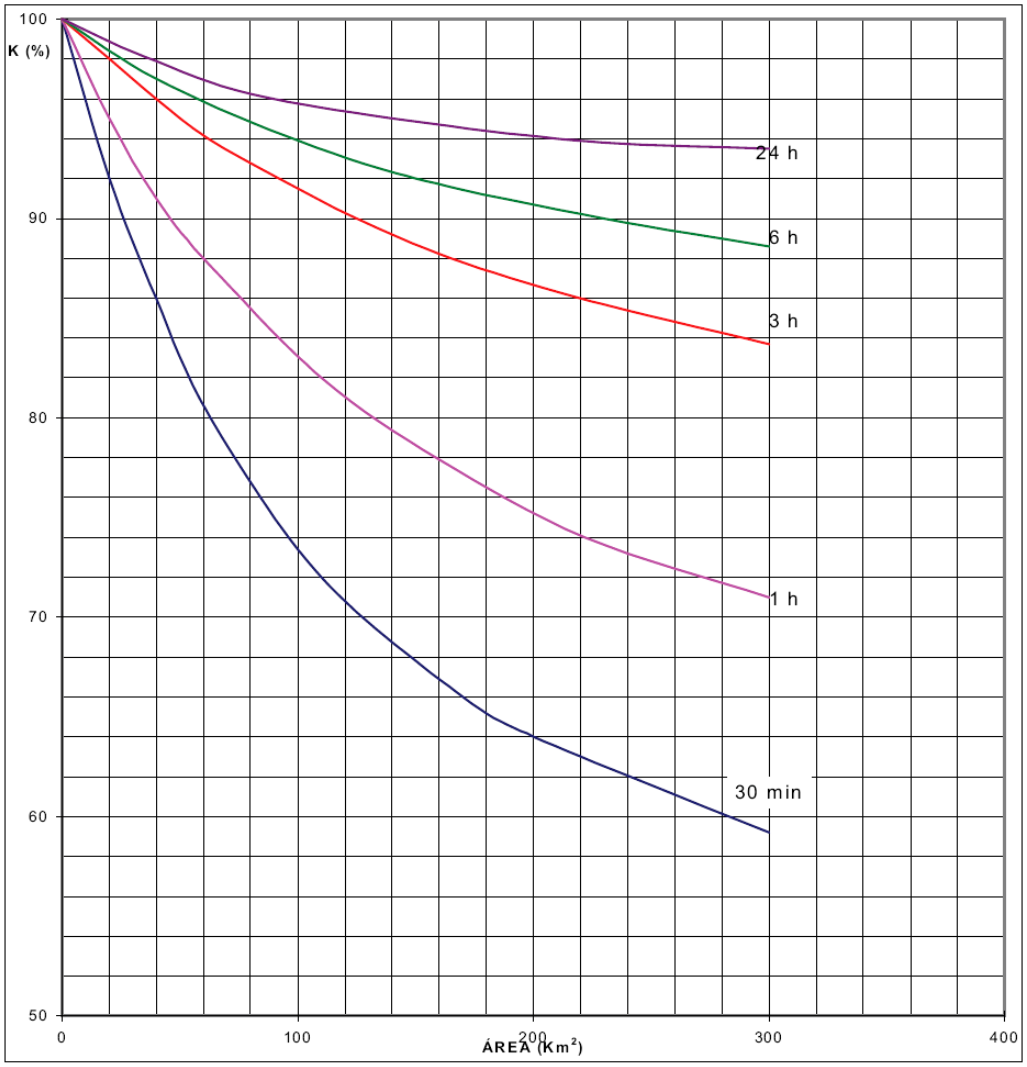


Figura 59: Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K).
Fonte: DAEE (1994).

4.2.3. MODELAGEM HIDROLÓGICA DAS BACIAS URBANAS E RURURBANAS: PRECIPITAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO, ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.2.3.1. CÓRREGO CAJURU

As bacias urbanas do Córrego Cajuru possuem área inferior a 2 km², o Quadro 30 mostra a determinação da vazão de projeto na situação atual.

Quadro 30: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego Cajuru pelo Método Racional na situação atual.

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B2	0,0066	0,0339	0,21	6,23	212,61	2,08	100	1	0,20	0,08
B3	0,0048	0,0339	0,21	6,23	212,61	2,08	100	1	0,20	0,06
B5	0,0342	0,1946	1,46	7,50	182,83	7,44	100	1	0,20	0,35
B6	0,1831	0,1946	1,46	7,50	182,83	7,44	100	1	0,20	1,86
B7	0,0010	0,0651	0,16	2,38	195,28	4,98	100	1	0,20	0,01

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B8	0,1288	0,2035	3,49	17,13	191,96	5,60	100	1	0,50	3,43
B9	0,0169	0,0651	0,16	2,38	195,28	4,98	100	1	0,20	0,18
B10	0,0691	0,3196	0,95	2,97	151,64	15,58	100	1	0,20	0,58
B11	0,0198	0,3196	0,95	2,97	151,64	15,58	100	1	0,20	0,17
B12	0,0625	0,3161	1,35	4,27	158,71	13,43	100	1	0,50	1,38
B13	0,0480	0,2951	0,99	3,37	156,92	13,95	100	1	0,50	1,05
B14	0,2219	0,2951	0,99	3,37	156,92	13,95	100	1	0,20	1,93
B15	0,0028	0,0693	0,30	4,38	200,02	4,13	100	1	0,70	0,11
B16	0,0037	0,0683	0,22	3,23	197,41	4,59	100	1	0,20	0,04
B17	0,1481	0,0683	0,07	0,95	183,21	7,36	100	1	0,20	1,51
B18	0,1304	0,3196	10,96	34,29	189,53	6,07	100	1	0,50	3,43
B19	0,0266	0,3575	1,23	3,43	150,15	16,07	100	1	0,35	0,39
B20	0,3086	0,3594	1,23	3,41	149,85	16,17	100	1	0,20	2,57
B21	0,1587	0,0775	1,17	15,09	208,01	2,80	100	1	0,20	1,83
B22	0,1689	0,4083	3,95	9,68	164,06	11,93	100	1	0,35	2,69
B23	0,0228	0,2226	1,01	4,52	171,46	10,03	100	1	0,20	0,22
B24	0,0051	0,1610	0,92	5,69	184,21	7,15	100	1	0,20	0,05
B26	0,1891	0,4653	1,03	2,22	131,19	23,27	100	1	0,35	2,41
B27	0,0468	0,4622	2,15	4,65	146,16	17,41	100	1	0,20	0,38
B28	0,1266	0,2950	3,30	11,20	176,73	8,79	100	1	0,35	2,18
B29	0,0037	0,1162	0,46	3,96	187,88	6,40	100	1	0,70	0,13
B30	0,0198	0,1162	0,46	3,96	187,88	6,40	100	1	0,20	0,21
B31	0,0227	0,0401	0,18	4,56	208,82	2,67	100	1	0,70	0,92
B32	0,0208	0,0480	0,20	4,06	205,50	3,21	100	1	0,20	0,24
B33	0,0148	0,0480	0,20	4,06	205,50	3,21	100	1	0,50	0,42
B34	0,0036	0,0779	0,18	2,35	191,20	5,75	100	1	0,35	0,07
B35	0,0030	0,0779	0,18	2,35	191,20	5,75	100	1	0,20	0,03
B36	0,0056	0,1362	0,59	4,32	184,99	6,99	100	1	0,35	0,10
B37	0,0215	0,1381	0,59	4,26	184,45	7,10	100	1	0,20	0,22
B38	0,0411	0,1416	1,07	7,57	190,92	5,80	100	1	0,50	1,09
B39	0,0519	0,1416	1,07	7,57	190,92	5,80	100	1	0,20	0,55
B40	0,0208	0,3541	22,68	64,05	194,28	5,17	100	1	0,20	0,22
B41	0,0701	0,3541	21,76	61,46	193,83	5,25	100	1	0,35	1,32
B42	0,0092	0,2363	14,52	61,44	201,69	3,85	100	1	0,70	0,36
B43	0,0044	0,1120	11,27	100,62	214,54	1,79	100	1	0,20	0,05
B44	0,0063	0,1120	9,58	85,57	213,77	1,90	100	1	0,35	0,13
B45	0,0749	0,3054	24,06	78,80	199,31	4,26	100	1	0,35	1,45
B46	0,0035	0,0743	3,56	47,88	214,89	1,74	100	1	0,70	0,15
B47	0,0568	0,0743	3,56	47,88	214,89	1,74	100	1	0,35	1,19
B48	0,0136	0,2121	4,40	20,73	193,16	5,38	100	1	0,50	0,36
B49	0,0186	0,2121	4,40	20,73	193,16	5,38	100	1	0,20	0,20
B50	0,0472	0,3356	17,66	52,62	193,31	5,35	100	1	0,50	1,27
B51	0,0376	0,2196	27,81	126,64	208,31	2,75	100	1	0,20	0,43
B52	0,0437	0,2196	27,81	126,64	208,31	2,75	100	1	0,50	1,26
B53	0,0187	0,1537	1,32	8,59	190,46	5,89	100	1	0,35	0,35
B54	0,0668	0,1537	1,32	8,59	190,46	5,89	100	1	0,50	1,77
B55	0,0277	0,0397	0,39	9,92	213,37	1,97	100	1	0,70	1,15
B56	0,0015	0,0673	0,54	8,03	205,54	3,20	100	1	0,35	0,03
B57	0,0054	0,0673	0,36	5,31	202,24	3,75	100	1	0,20	0,06
B58	0,0186	0,1672	4,09	24,44	199,63	4,20	100	1	0,70	0,72
B59	0,0031	0,0958	1,15	12,05	203,17	3,59	100	1	0,35	0,06
B60	0,0422	0,0958	0,93	9,74	201,37	3,90	100	1	0,35	0,83
B61	0,0543	0,0569	0,35	6,17	206,07	3,11	100	1	0,70	2,18
B62	0,0098	0,0441	0,21	4,83	207,92	2,81	100	1	0,20	0,11
B63	0,0059	0,1626	0,33	2,00	168,47	10,78	100	1	0,35	0,10
B64	0,0034	0,1626	0,33	2,00	168,47	10,78	100	1	0,50	0,08

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B65	0,0101	0,1203	0,77	6,38	192,67	5,47	100	1	0,20	0,11
B66	0,0263	0,1183	0,77	6,48	193,21	5,37	100	1	0,35	0,49
B67	0,0109	0,1118	0,28	2,47	182,80	7,45	100	1	0,35	0,19
B68	0,0929	0,5890	25,91	43,99	176,52	8,83	100	1	0,70	3,19
B69	0,0194	0,1145	0,27	2,33	181,38	7,75	100	1	0,35	0,34
B70	0,0401	0,4323	22,80	52,75	187,42	6,49	100	1	0,35	0,73
B71	0,0172	0,1669	3,00	17,96	196,69	4,72	100	1	0,50	0,47
B72	0,1029	0,7617	31,03	40,74	167,25	11,09	100	1	0,50	2,39
B73	0,0289	0,1571	0,51	3,26	177,11	8,70	100	1	0,50	0,71
B74	0,1309	0,4248	16,59	39,06	184,02	7,19	100	1	0,50	3,35
B75	0,0124	0,1420	1,18	8,32	191,92	5,61	100	1	0,50	0,33
B76	0,0627	0,6923	37,88	54,71	174,95	9,20	100	1	0,70	2,13
B77	0,0127	0,1420	1,18	8,32	191,92	5,61	100	1	0,70	0,47
B78	0,0124	0,1072	0,62	5,79	194,14	5,19	100	1	0,70	0,47
B79	0,0144	0,2284	7,13	31,21	195,94	4,86	100	1	0,70	0,55
B80	0,0585	0,1072	0,50	4,62	191,63	5,67	100	1	0,50	1,56
B81	0,1174	0,5570	27,05	48,56	179,58	8,15	100	1	0,70	4,10
B82	0,0455	0,2764	9,92	35,90	193,37	5,34	100	1	0,70	1,71
B83	0,1353	0,3742	4,68	12,50	171,14	10,11	100	1	0,50	3,22
B84	0,0502	0,3143	3,95	12,56	176,55	8,83	100	1	0,70	1,72
B85	0,1689	0,6026	34,28	56,89	179,59	8,14	100	1	0,50	4,21
B86	0,0878	0,3704	3,60	9,72	167,38	11,06	100	1	0,50	2,04
B87	0,0843	0,3732	18,95	50,78	190,51	5,88	100	1	0,50	2,23
B88	0,0111	0,1467	2,32	15,82	197,99	4,49	100	1	0,35	0,21
B89	0,0088	0,0959	2,20	22,95	207,97	2,81	100	1	0,50	0,25
B90	0,0369	0,1467	2,22	15,14	197,56	4,57	100	1	0,50	1,01
B91	0,0194	0,0585	0,86	14,75	211,36	2,27	100	1	0,50	0,57
B92	0,0835	0,0776	2,57	33,12	212,69	2,07	100	1	0,50	2,47
B93	0,0018	0,0666	1,80	26,96	213,20	1,99	100	1	0,50	0,05
B94	0,0043	0,0666	1,80	26,96	213,20	1,99	100	1	0,70	0,18
B95	0,1865	0,2344	9,98	42,58	198,50	4,40	100	1	0,35	3,60
B96	0,0024	0,0770	0,52	6,79	202,02	3,79	100	1	0,20	0,03
B97	0,1440	0,3651	23,70	64,93	193,77	5,26	100	1	0,70	5,43
B98	0,0059	0,0519	0,72	13,90	212,35	2,12	100	1	0,20	0,07
B99	0,0032	0,0519	0,72	13,90	212,35	2,12	100	1	0,20	0,04
B100	0,0248	0,1272	6,90	54,26	209,87	2,50	100	1	0,70	1,01
B101	0,0090	0,1767	4,46	25,26	198,90	4,33	100	1	0,20	0,10
B102	0,0039	0,1767	3,61	20,43	196,84	4,70	100	1	0,20	0,04
B103	0,0023	0,0305	0,68	22,17	218,72	1,18	100	1	0,20	0,03
B104	0,0013	0,0462	0,79	17,00	214,51	1,79	100	1	0,50	0,04
B105	0,0008	0,0462	0,79	17,00	214,51	1,79	100	1	0,20	0,01
B106	0,0028	0,0364	2,51	68,94	220,89	0,87	100	1	0,35	0,06
B107	0,0197	0,0301	0,93	31,07	219,81	1,02	100	1	0,70	0,84
B108	0,0031	0,1318	7,00	53,09	209,30	2,59	100	1	0,20	0,04
B109	0,0070	0,1318	7,00	53,09	209,30	2,59	100	1	0,50	0,20
B110	0,0555	0,1929	7,22	37,41	200,89	3,98	100	1	0,50	1,55
B111	0,0209	0,1265	2,55	20,15	202,83	3,65	100	1	0,20	0,24
B112	0,0077	0,1265	2,06	16,26	200,99	3,97	100	1	0,50	0,21
B113	0,0227	0,1625	3,82	23,52	199,80	4,17	100	1	0,70	0,88
B114	0,0057	0,0509	0,78	15,35	213,07	2,01	100	1	0,20	0,07
B115	0,0011	0,0509	0,78	15,35	213,07	2,01	100	1	0,50	0,03
B116	0,0211	0,0644	1,59	24,71	213,10	2,01	100	1	0,20	0,25
B117	0,0022	0,0657	1,59	24,21	212,79	2,05	100	1	0,20	0,03
B118	0,0075	0,0566	1,00	17,62	212,68	2,07	100	1	0,50	0,22
B119	0,0201	0,0823	3,58	43,48	213,47	1,95	100	1	0,20	0,24
B120	0,0092	0,0809	3,58	44,21	213,72	1,91	100	1	0,35	0,19

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B121	0,0615	0,1815	7,80	42,95	203,12	3,60	100	1	0,70	2,43
B122	0,0229	0,2331	9,12	39,11	197,78	4,53	100	1	0,20	0,25
B123	0,0242	0,2331	9,12	39,11	197,78	4,53	100	1	0,35	0,47
B124	0,1175	0,3368	12,33	36,60	189,06	6,17	100	1	0,20	1,23
B125	0,0035	0,0619	1,13	18,20	211,89	2,19	100	1	0,20	0,04
B126	0,0026	0,0619	1,13	18,20	211,89	2,19	100	1	0,35	0,05
B127	0,0236	0,0940	0,81	8,65	200,65	4,02	100	1	0,20	0,26
B128	0,0362	0,1300	3,37	25,92	204,42	3,38	100	1	0,50	1,03
B129	0,0045	0,1300	3,37	25,92	204,42	3,38	100	1	0,35	0,09
B130	0,0088	0,0900	2,81	31,22	210,71	2,37	100	1	0,70	0,36
B131	0,0034	0,0900	2,81	31,22	210,71	2,37	100	1	0,50	0,10
B132	0,0140	0,0604	1,33	22,05	213,17	2,00	100	1	0,50	0,42
B133	0,0015	0,0604	1,33	22,05	213,17	2,00	100	1	0,50	0,05
B134	0,0051	0,0549	1,05	19,04	213,39	1,96	100	1	0,50	0,15
B135	0,0013	0,0549	1,05	19,04	213,39	1,96	100	1	0,50	0,04
B136	0,0136	0,2271	5,14	22,62	192,62	5,48	100	1	0,20	0,15
B137	0,0628	0,2271	4,92	21,66	192,13	5,57	100	1	0,35	1,17
B138	0,2136	0,4308	15,98	37,10	182,95	7,41	100	1	0,35	3,80
B139	0,2724	0,8110	22,35	27,56	158,36	13,53	100	1	0,20	2,40
B140	0,2225	0,8127	24,35	29,97	159,77	13,12	100	1	0,35	3,46
B141	0,0677	0,2902	21,44	73,87	199,66	4,20	100	1	0,20	0,75
B142	0,2200	0,3309	18,12	54,75	194,05	5,21	100	1	0,20	2,37
B143	0,0324	0,1602	1,93	12,07	193,38	5,33	100	1	0,20	0,35
B144	0,0384	0,1677	1,62	9,68	189,83	6,01	100	1	0,20	0,40
B145	0,0927	0,3470	18,77	54,09	192,88	5,43	100	1	0,50	2,48
B146	0,1714	0,1962	1,40	7,13	181,93	7,63	100	1	0,20	1,73
B147	0,0701	0,4331	10,30	23,79	176,52	8,83	100	1	0,20	0,69
B148	0,1776	0,4379	10,30	23,53	176,03	8,95	100	1	0,20	1,74
B149	0,0489	0,3824	6,72	17,57	175,72	9,02	100	1	0,20	0,48
B150	0,0593	0,3173	9,00	28,36	187,39	6,50	100	1	0,35	1,08
B151	0,1388	0,3173	9,00	28,36	187,39	6,50	100	1	0,35	2,53
B152	0,0501	0,3773	4,77	12,65	171,06	10,13	100	1	0,35	0,83
B153	0,0659	0,3750	16,42	43,78	188,62	6,25	100	1	0,35	1,21
B154	0,0917	0,3750	15,69	41,85	188,08	6,36	100	1	0,20	0,96
B155	0,1878	0,3852	22,96	59,59	191,62	5,67	100	1	0,35	3,50
B156	0,1906	0,2841	19,16	67,43	199,20	4,28	100	1	0,20	2,11
B157	0,0453	0,4293	18,95	44,14	185,34	6,92	100	1	0,20	0,47
B158	0,0790	0,4293	18,95	44,14	185,34	6,92	100	1	0,20	0,81
B159	0,2107	0,3383	0,23	0,69	120,37	28,51	100	1	0,20	1,41
B160	0,1046	0,3465	4,91	14,17	175,44	9,08	100	1	0,20	1,02
B161	0,0389	0,3506	19,94	56,88	193,20	5,37	100	1	0,20	0,42
B162	0,0591	0,3482	19,94	57,27	193,43	5,32	100	1	0,20	0,64
B163	0,2305	0,3470	15,78	45,48	190,92	5,80	100	1	0,35	4,28
B164	0,1201	0,3470	15,78	45,48	190,92	5,80	100	1	0,20	1,27
B165	0,0085	0,1095	1,44	13,17	201,67	3,85	100	1	0,20	0,10
B166	0,0087	0,1095	1,44	13,17	201,67	3,85	100	1	0,20	0,10
B167	0,2165	0,1021	5,63	55,15	212,48	2,10	100	1	0,20	2,56
B168	0,1932	0,4149	36,35	87,61	194,24	5,17	100	1	0,20	2,09
B169	0,0365	0,4139	36,35	87,82	194,32	5,16	100	1	0,20	0,39
B170	0,3877	0,4489	38,48	85,73	192,27	5,54	100	1	0,20	4,14
B171	0,0121	0,2380	10,27	43,14	198,33	4,43	100	1	0,20	0,13
B172	0,2884	0,2380	10,27	43,14	198,33	4,43	100	1	0,20	3,18
B173	0,1708	0,4901	2,25	4,59	143,62	18,31	100	1	0,20	1,36
B174	0,2353	0,4901	2,25	4,59	143,62	18,31	100	1	0,20	1,88
B175	0,0150	0,0856	1,34	15,65	206,89	2,98	100	1	0,35	0,30
B176	0,0998	0,1203	2,04	16,94	202,21	3,75	100	1	0,50	2,80

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B177	0,0140	0,0350	1,86	53,32	220,45	0,93	100	1	0,20	0,17
B178	0,0083	0,0350	0,30	8,55	213,89	1,89	100	1	0,20	0,10
B179	0,0172	0,3538	6,93	19,60	179,57	8,15	100	1	0,70	0,60
B180	0,1661	0,8126	20,53	25,27	156,72	14,01	100	1	0,20	1,45
B181	0,1881	0,8103	38,02	46,92	167,54	11,02	100	1	0,35	3,06
B182	0,1096	0,3003	21,80	72,60	198,86	4,34	100	1	0,20	1,21
B183	0,0269	0,1709	1,30	7,61	186,42	6,69	100	1	0,20	0,28
B184	0,0714	0,1709	1,22	7,16	185,65	6,85	100	1	0,20	0,74
B185	0,1915	0,4383	19,69	44,91	185,03	6,98	100	1	0,20	1,97
B186	0,0723	0,4704	0,17	0,37	94,10	46,87	100	1	0,20	0,38
B187	0,1245	0,4761	7,48	15,70	167,02	11,15	100	1	0,20	1,15
B188	0,3212	0,4963	19,29	38,86	179,69	8,12	100	1	0,20	3,21
B189	0,2754	0,5974	23,75	39,75	174,57	9,29	100	1	0,20	2,67
B190	0,1511	0,4605	8,31	18,04	170,37	10,30	100	1	0,20	1,43
B191	0,0427	0,4605	8,31	18,04	170,37	10,30	100	1	0,20	0,40
B192	0,4184	1,2117	52,00	42,92	151,76	15,54	100	1	0,20	3,53
B193	0,2858	1,2117	52,00	42,92	151,76	15,54	100	1	0,20	2,41
B194	0,0082	0,1223	0,55	4,51	188,23	6,33	100	1	0,35	0,15

As bacias rururbanas que possuem contribuição no Córrego Cajuru possuem área entre 2 e 200 km², desta forma o procedimento de cálculo foi efetuado pelo método do I-PAI-WU (Quadro 31).

Quadro 31: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas pelo Método I-Pai-Wu na situação atual.

Bacias	B1	B4	B25
Área (km²)	9,71	4,35	2,46
Comprimento do talvegue (km)	4,99	3,04	1,71
Diferença de nível (m)	127,27	93,69	50,59
Declividade equivalente (m/km)	25,51	30,84	29,66
Precipitação (mm/h)	84,75	108,17	131,09
tempo de concentração (min)	56,47	35,82	23,32
TR	100,00	100,00	100,00
F	2,01	1,83	1,36
K	0,98	0,96	0,96
C1	1,00	1,05	1,19
C2	0,25	0,25	0,40
C	0,17	0,17	0,28
Qprojeto (m³/s)	29,76	18,36	22,36

4.2.3.2. CÓRREGO DOS BERNARDES

As bacias urbanas do Córrego dos Bernardes possuem área inferior a 2 km², o quadro a seguir mostra a determinação da vazão de projeto na situação atual.

Quadro 32: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego dos Bernardes pelo Método Racional na situação atual

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B1	0,2106	0,6322	22,31	35,30	170,96	10,15	100	1	0,20	2,00

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B2	0,2349	0,5497	20,23	36,80	175,92	8,97	100	1	0,35	4,02
B3	0,0165	0,0752	1,31	17,41	209,34	2,59	100	1	0,20	0,19
B4	0,0115	0,0752	1,31	17,41	209,34	2,59	100	1	0,20	0,13
B5	0,0088	0,1236	4,24	34,30	207,24	2,92	100	1	0,20	0,10
B6	0,0290	0,1236	4,24	34,30	207,24	2,92	100	1	0,20	0,33
B7	0,3079	0,5414	22,19	40,98	177,95	8,51	100	1	0,35	5,33
B8	0,0973	0,5808	23,35	40,20	175,59	9,05	100	1	0,35	1,66
B9	0,0055	0,0930	1,47	15,84	205,77	3,16	100	1	0,20	0,06
B10	0,0048	0,0921	1,47	15,99	205,98	3,13	100	1	0,20	0,06
B11	0,0605	0,3410	15,76	46,22	191,50	5,69	100	1	0,20	0,64
B12	0,0546	0,3410	15,76	46,22	191,50	5,69	100	1	0,20	0,58
B13	0,3813	0,8534	28,13	32,96	159,72	13,14	100	1	0,20	3,38
B14	0,1455	0,3266	11,15	34,12	188,95	6,19	100	1	0,20	1,53
B15	0,1540	0,2432	7,09	29,15	193,89	5,24	100	1	0,35	2,90
B16	0,0418	0,2432	7,09	29,15	193,89	5,24	100	1	0,20	0,45
B17	0,0118	0,0999	2,80	28,05	208,76	2,68	100	1	0,20	0,14
B18	0,0585	0,3715	22,86	61,53	192,80	5,44	100	1	0,20	0,63
B19	0,0590	0,3719	22,86	61,46	192,76	5,45	100	1	0,35	1,11
B20	0,1185	0,5542	20,05	36,18	175,42	9,09	100	1	0,20	1,16
B21	0,0174	0,5542	20,05	36,18	175,42	9,09	100	1	0,70	0,59

4.2.3.3. CÓRREGO LAMBARI

As bacias urbanas do Córrego Lambari possuem área inferior a 2 km², o quadro a seguir mostra a determinação da vazão de projeto na situação atual.

Quadro 33: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego Lambari pelo Método Racional na situação atual.

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B1	0,0203	0,1611	4,58	28,43	201,65	3,85	100	1	0,35	0,40
B2	0,0363	0,1611	3,74	23,22	199,85	4,16	100	1	0,70	1,41
B3	0,1083	0,7092	24,37	34,36	166,79	11,21	100	1	0,20	1,00
B4	0,2756	0,7129	63,46	89,01	181,15	7,80	100	1	0,35	4,85
B5	0,1831	0,3358	41,66	124,05	201,68	3,85	100	1	0,20	2,05

4.3. ESTUDOS HIDRÁULICOS

4.3.1. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS SEÇÕES NAS PASSAGENS

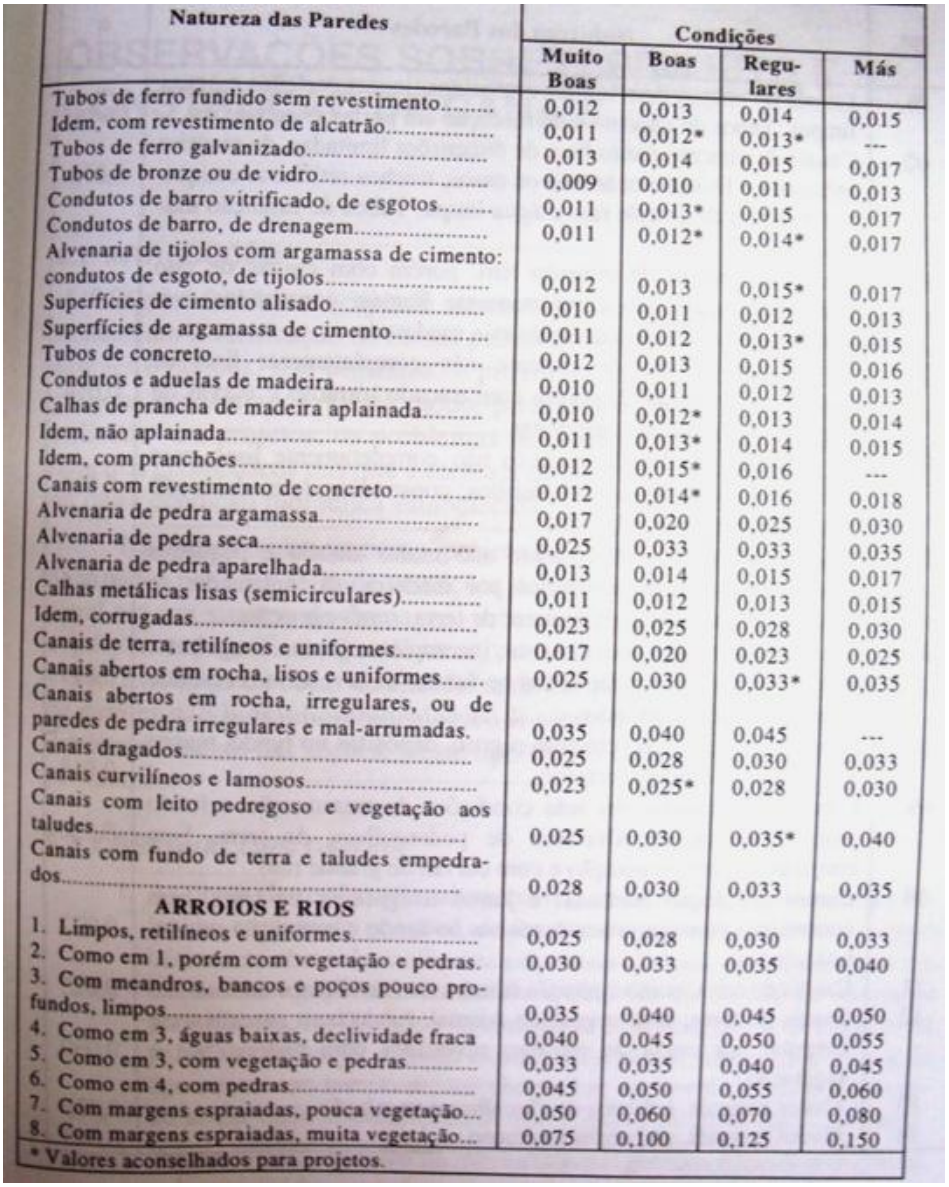
Para a verificação das capacidades, foi calculada em cada passagem a vazão plena de escoamento e o procedimento de cálculo foi dado pela fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n}.\sqrt{I_0}.R_h^{2/3}.A \quad \text{(Equação xi), sendo } R_h = \frac{A}{P}$$

Em que:

- D é o diâmetro da galeria (m);
- A é a área molhada (m^2);
- P é o perímetro molhado (m);
- R_h é o raio hidráulico (m).
- Q é a vazão no conduto (m^3/s);
- I_0 é a declividade transversal média do trecho (m/m)
- n é o coeficiente de rugosidade de Manning equivalente à altura do escoamento;

A definição do coeficiente de rugosidade de Manning foi dada pela Figura 60.



Natureza das Paredes	Condições			
	Muito Boas	Boas	Regulares	Más
Tubos de ferro fundido sem revestimento	0,012	0,013	0,014	0,015
Idem, com revestimento de alcatrão	0,011	0,012*	0,013*	---
Tubos de ferro galvanizado	0,013	0,014	0,015	0,017
Tubos de bronze ou de vidro	0,009	0,010	0,011	0,013
Condutos de barro vitrificado, de esgotos	0,011	0,013*	0,015	0,017
Condutos de barro, de drenagem	0,011	0,012*	0,014*	0,017
Alvenaria de tijolos com argamassa de cimento: condutos de esgoto, de tijolos	0,012	0,013	0,015*	0,017
Superfícies de cimento alisado	0,010	0,011	0,012	0,013
Superfícies de argamassa de cimento	0,011	0,012	0,013*	0,015
Tubos de concreto	0,012	0,013	0,015	0,016
Condutos e aduelas de madeira	0,010	0,011	0,012	0,013
Calhas de prancha de madeira aplainada	0,010	0,012*	0,013	0,014
Idem, não aplainada	0,011	0,013*	0,014	0,015
Idem, com pranchões	0,012	0,015*	0,016	---
Canais com revestimento de concreto	0,012	0,014*	0,016	0,018
Alvenaria de pedra argamassa	0,017	0,020	0,025	0,030
Alvenaria de pedra seca	0,025	0,033	0,033	0,035
Alvenaria de pedra aparelhada	0,013	0,014	0,015	0,017
Calhas metálicas lisas (semicirculares)	0,011	0,012	0,013	0,015
Idem, corrugadas	0,023	0,025	0,028	0,030
Canais de terra, retilíneos e uniformes	0,017	0,020	0,023	0,025
Canais abertos em rocha, lisos e uniformes	0,025	0,030	0,033*	0,035
Canais abertos em rocha, irregulares, ou de paredes de pedra irregulares e mal-arrumadas	0,035	0,040	0,045	---
Canais dragados	0,025	0,028	0,030	0,033
Canais curvilíneos e lamosos	0,023	0,025*	0,028	0,030
Canais com leito pedregoso e vegetação aos taludes	0,025	0,030	0,035*	0,040
Canais com fundo de terra e taludes empedrados	0,028	0,030	0,033	0,035
ARROIOS E RIOS				
1. Limpos, retilíneos e uniformes	0,025	0,028	0,030	0,033
2. Como em 1, porém com vegetação e pedras	0,030	0,033	0,035	0,040
3. Com meandros, bancos e poços pouco profundos, limpos	0,035	0,040	0,045	0,050
4. Como em 3, águas baixas, declividade fraca	0,040	0,045	0,050	0,055
5. Como em 3, com vegetação e pedras	0,033	0,035	0,040	0,045
6. Como em 4, com pedras	0,045	0,050	0,055	0,060
7. Com margens espraiadas, pouca vegetação	0,050	0,060	0,070	0,080
8. Com margens espraiadas, muita vegetação	0,075	0,100	0,125	0,150

* Valores aconselhados para projetos.

Figura 60: Valores do coeficiente de rugosidade da fórmula de Manning.
Fonte: PORTO (2003).

A Figura 61 mostra a localização das passagens modeladas.

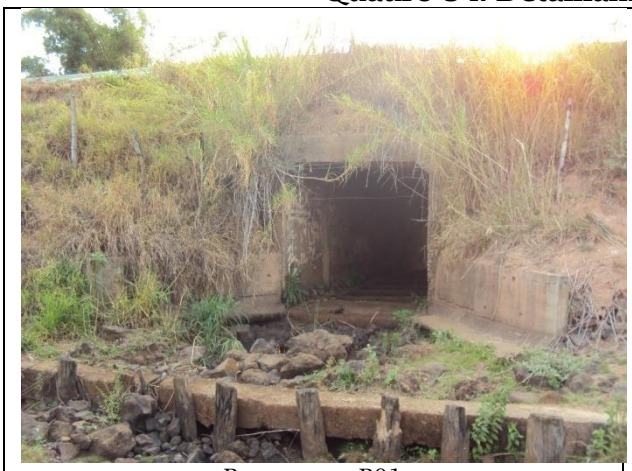
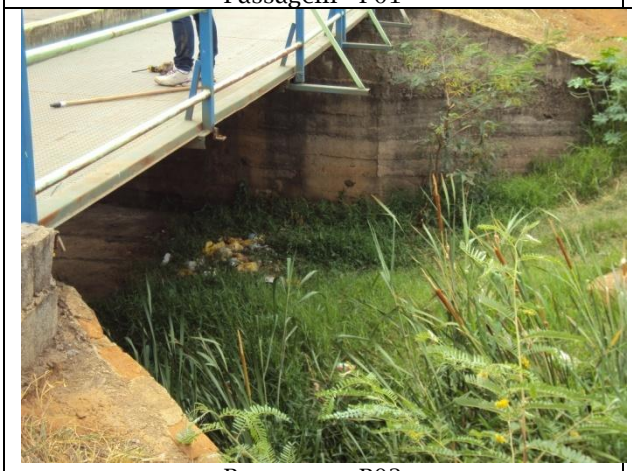


Figura 61: Localização das passagens modeladas em Cajuru.
Fonte: Google Earth.

.

O Quadro 34 mostra o detalhamento das passagens, com o formato correspondente de cada seção, as passagens que não estão no Quadro foram de difícil acesso e as dimensões utilizadas foram de projeto ou estimadas.

Quadro 34: Detalhamento das passagens

 Passagem - P01	 Passagem - P02
 Passagem - P03	 Passagem - P05
 Passagem - P06	 Passagem - P08



Passagem - P09



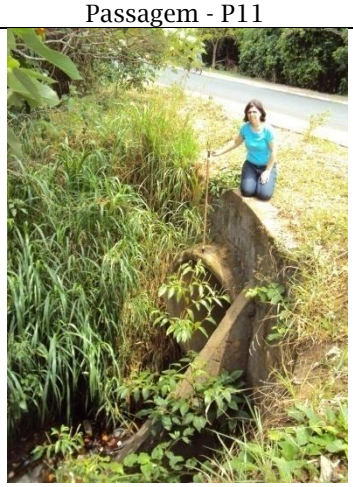
Passagem - P10



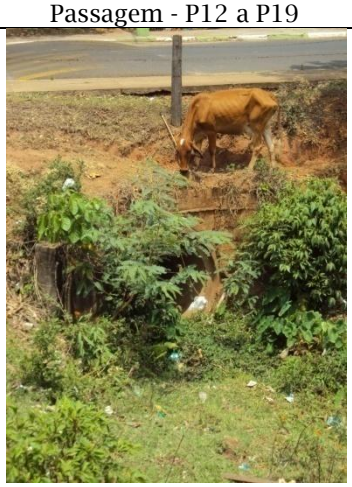
Passagem - P11



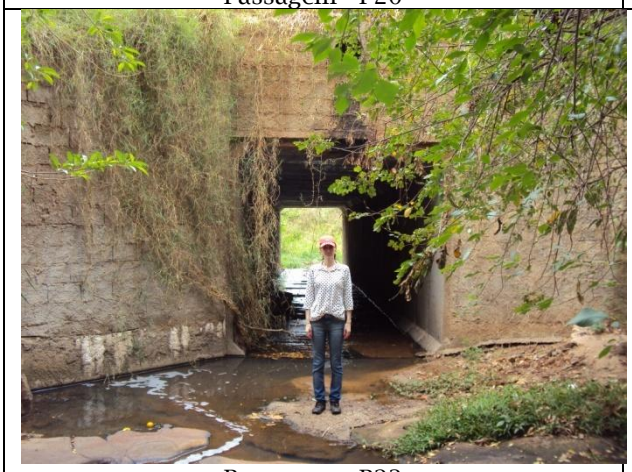
Passagem - P12 a P19



Passagem - P20



Passagem - P21



Passagem - P23



Passagem - P24



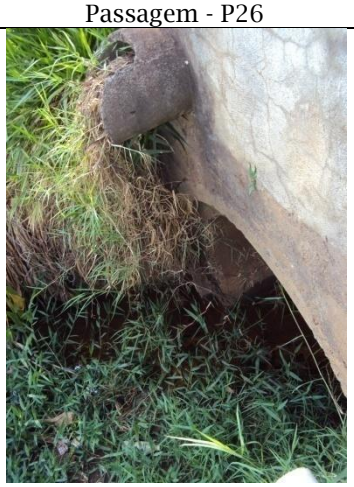
Passagem - P25



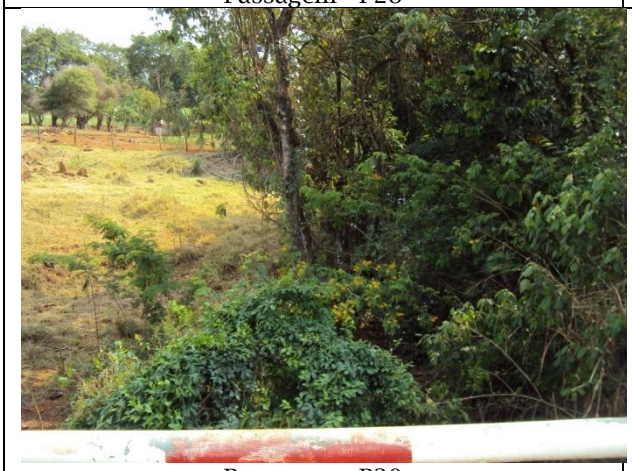
Passagem - P26



Passagem - P28



Passagem - P29



Passagem - P30



Passagem - P32



Passagem - P35

A partir do detalhamento das passagens e a aplicação da fórmula de Manning, podem-se verificar as vazões plenas de cada passagem. A partir do estudo hidrológico supracitado podem-se verificar as contribuições dos trechos anteriores e laterais, verificando a possibilidade de estrangulamento na passagem, ocasionando um represamento à montante.

Desta forma, o Quadro 35 mostra a capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego Cajuru na situação atual (TR 10 anos e TR 100 anos) e o Quadro 36 refere-se às passagens do Córrego dos Bernardes.

Quadro 35: Capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego Cajuru na situação atual (TR 10 anos e TR 100 anos).

	Material	Forma	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m³/s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m³/s)	Qcontribuição_atual (m³/s)
P01	concreto	quadrada	8,41	11,60	0,73	0,02015	0,014	68,82	22,99	29,76
P02	concreto	semicírculo	5,72	7,05	0,81	0,02765	0,014	59,08	14,18	18,36
P03	concreto/metálica	retangular	32,55	27,20	1,20	0,00308	0,014	145,41	55,45	71,76
P04	concreto	retangular	3,00	8,00	0,38	0,02629	0,014	18,07	17,28	22,36
P05	concreto	retangular	5,87	10,30	0,57	0,00394	0,014	18,06	22,60	24,96
P06	concreto	circular	0,20	1,57	0,13	0,00757	0,015	0,28	1,27	1,64
P07	concreto	circular	0,50	2,51	0,20	0,08397	0,015	3,32	3,02	3,83
P08	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,04788	0,015	4,55	4,05	4,65
P09	concreto	retangular	4,29	10,00	0,43	0,00974	0,014	17,20	10,61	13,04
P10	concreto	circular	1,63	6,28	0,26	0,00454	0,013	3,45	12,50	15,48
P11	concreto	circular	2,32	7,54	0,31	0,00197	0,012	3,92	3,59	3,63
P12	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00233	0,014	51,93	81,54	99,20
P13	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00326	0,014	61,38	57,27	58,84
P14	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00465	0,014	73,31	59,54	61,78
P15	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00528	0,014	78,15	64,69	68,45
P16	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00592	0,014	82,75	69,83	75,10
P17	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00600	0,014	83,30	74,66	81,35
P18	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00712	0,014	90,75	76,39	83,58
P19	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,01134	0,014	114,50	79,88	88,10
P20	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,02044	0,013	3,43	4,19	5,43
P21	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,03274	0,015	3,76	2,78	3,60
P22	concreto	circular	1,77	4,71	0,38	0,02217	0,015	9,12	7,23	8,35

	Material	Forma	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m³/s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m³/s)	Qcontribuição_atual (m³/s)
P23	concreto	retangular	8,40	11,60	0,72	0,03201	0,014	86,57	14,55	17,82
P24	concreto	retangular	4,98	9,34	0,53	0,03838	0,014	45,87	15,69	19,30
P25	concreto	circular	3,08	8,80	0,35	0,03730	0,012	24,61	16,05	19,76
P26	concreto	retangular	8,51	12,00	0,71	0,02145	0,014	70,80	16,40	20,22
P27	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,01207	0,015	2,28	2,99	3,88
P28	concreto	circular	1,13	3,77	0,30	0,00710	0,013	3,29	5,54	6,50
P29	concreto	circular	1,13	3,77	0,30	0,02651	0,013	6,35	8,96	10,63
P30	concreto	retangular	13,50	16,34	0,83	0,01617	0,014	107,98	15,22	17,83
P31	concreto	circular	0,28	1,88	0,15	0,11778	0,013	2,11	1,97	2,56
P32	concreto	oval e semicírculo	13,25	14,17	0,94	0,04323	0,014	188,24	125,41	144,15

Quadro 36: Capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego dos Bernardes na situação atual (TR 10 anos e TR 100 anos).

	Material	Forma	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m³/s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m³/s)	Qcontribuição_atual (m³/s)
P33	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0281	0,015	3,49	4,90	6,34
P34	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0366	0,015	3,98	5,40	6,99
P35	concreto	circular	0,20	1,57	0,13	0,0317	0,015	0,58	0,11	0,14

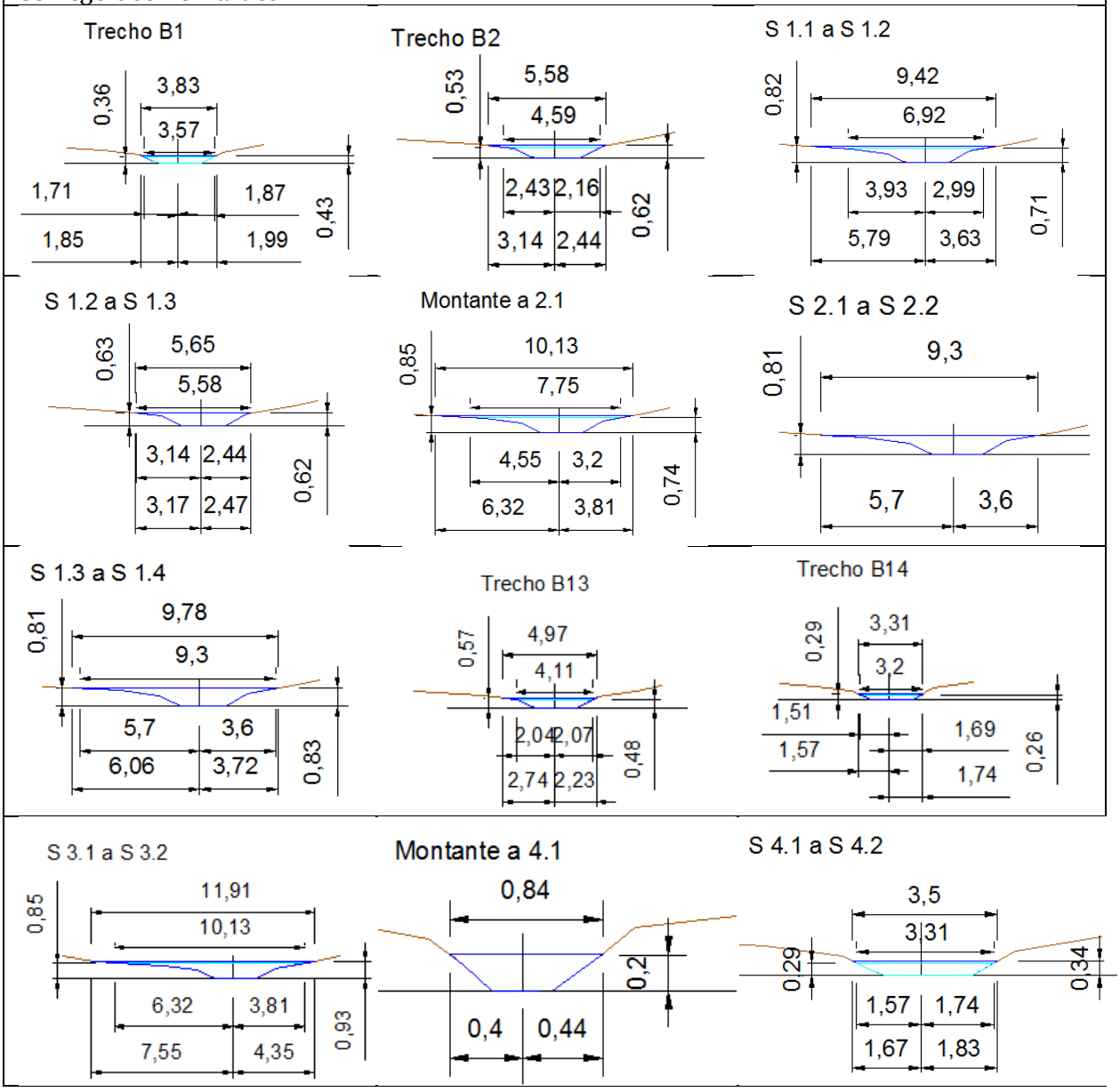
4.3.2. AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES DE VAZÃO DOS CANAIS A CÉU ABERTO EXISTENTES

A simulação de vazão nos canais foi realizada a partir da equação de Manning, o coeficiente de rugosidade baseou-se na Figura 60. Cabe ressaltar que os canais naturais podem sofrer várias intempéries, pois a rugosidade dos canais pode ser modificada por queimadas, cortes de árvores ou limpeza da calha e, além disto, as margens também podem sofrer alterações decorrentes de erosões e assoreamento.

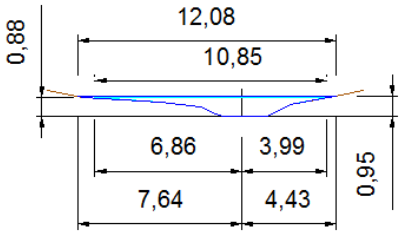
Para o detalhamento dos canais, foi feito um esboço da seção transversal em cada trecho dos canais urbanos em Cajuru (Quadro 37).

Quadro 37: Seção transversal dos trechos dos canais urbanos em Cajuru.

Córrego dos Bernardes

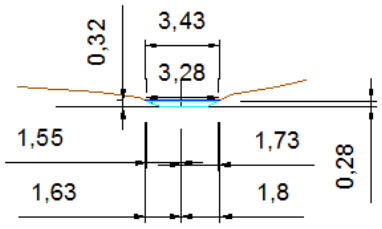


S 3.2 a S 3.3

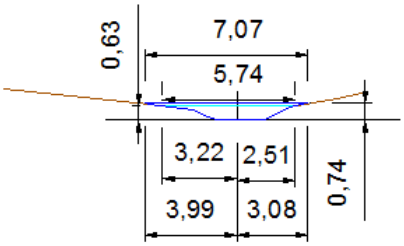


Córrego Lambari

Montante a S 1.1

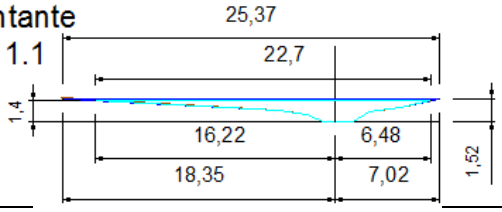


S 1.1 a S 1.2

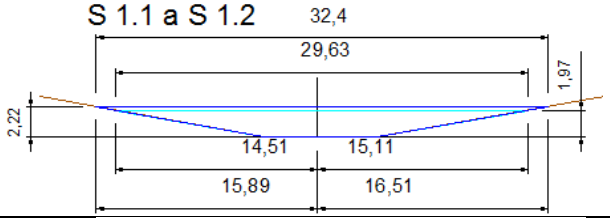


Córrego Cajuru

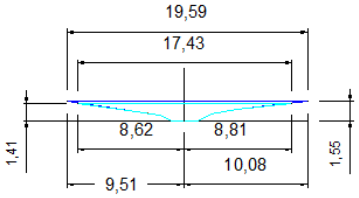
Montante a S 1.1



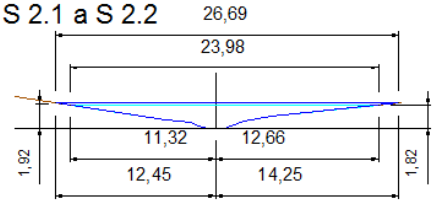
S 1.1 a S 1.2



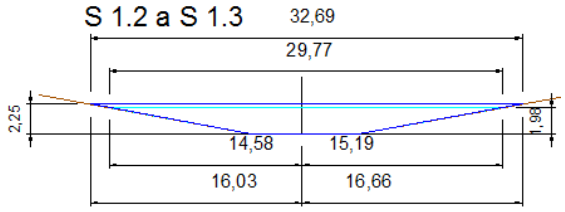
Montante a S 2.1



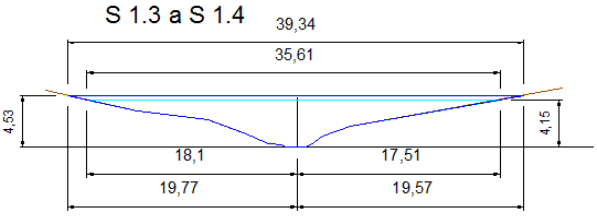
S 2.1 a S 2.2



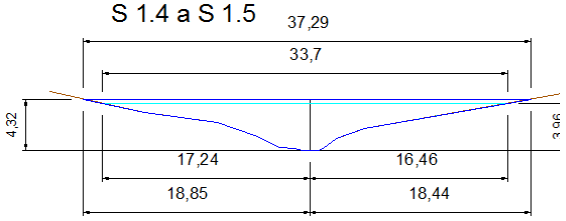
S 1.2 a S 1.3



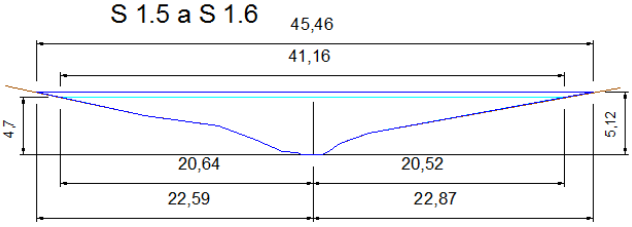
S 1.3 a S 1.4



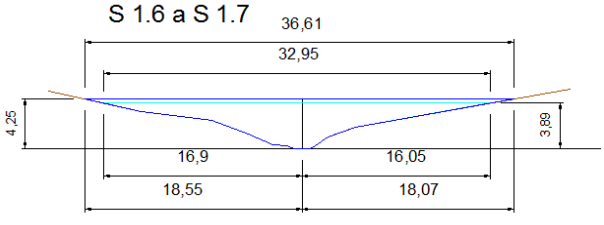
S 1.4 a S 1.5



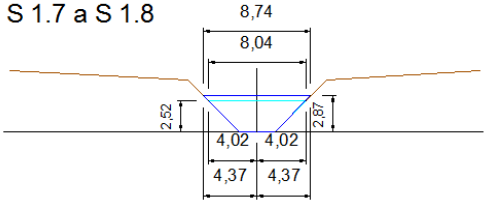
S 1.5 a S 1.6

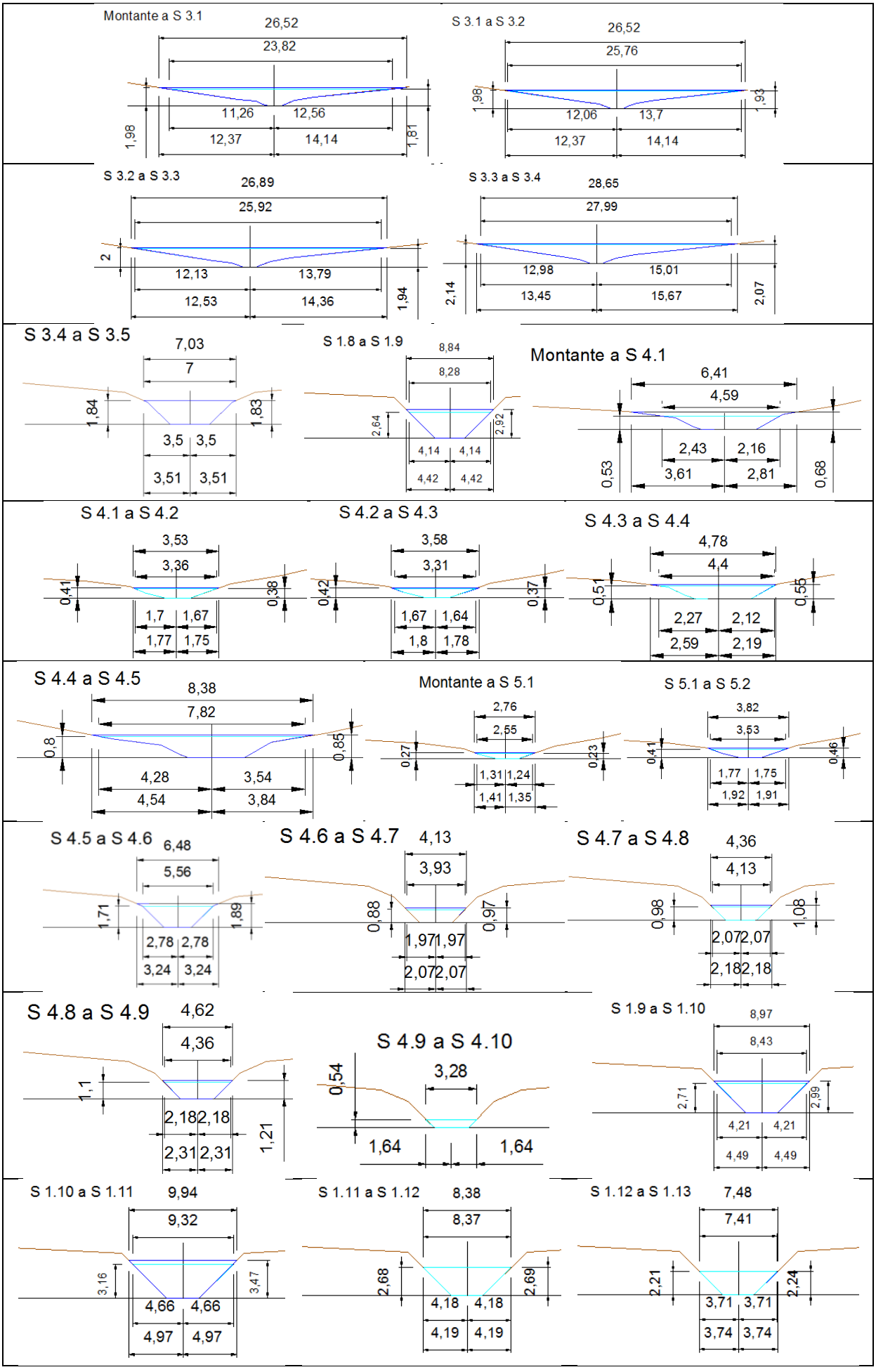


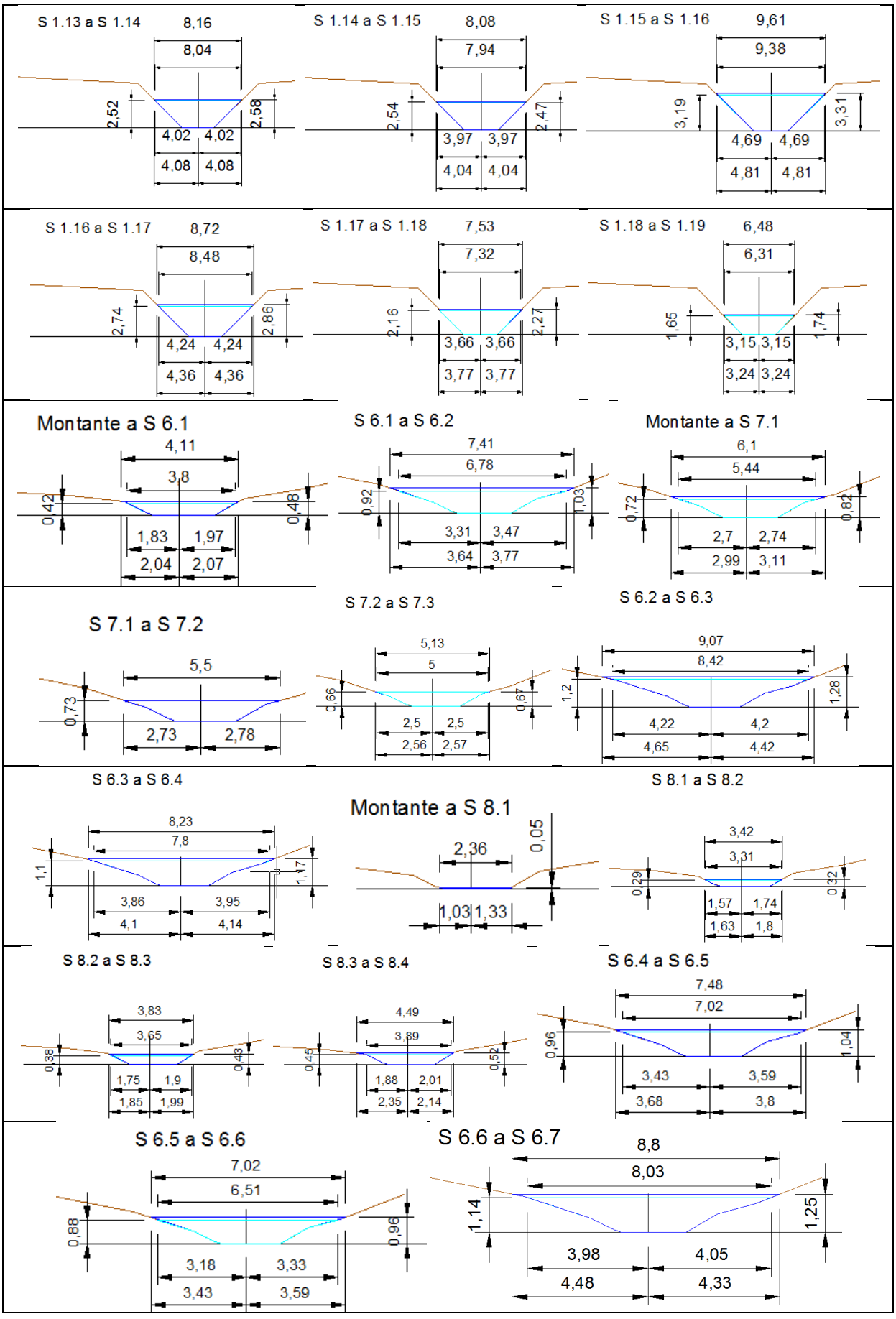
S 1.6 a S 1.7

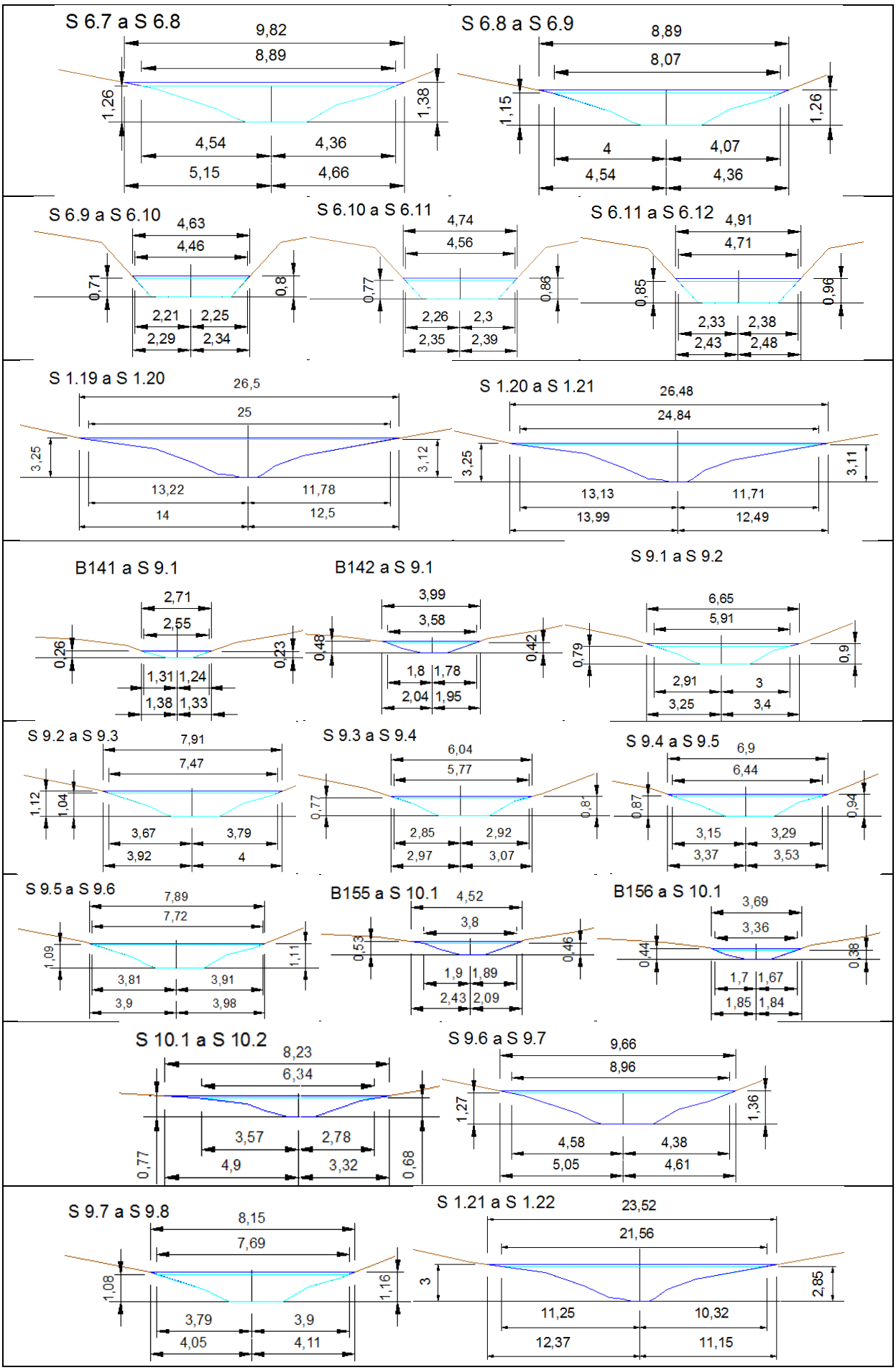


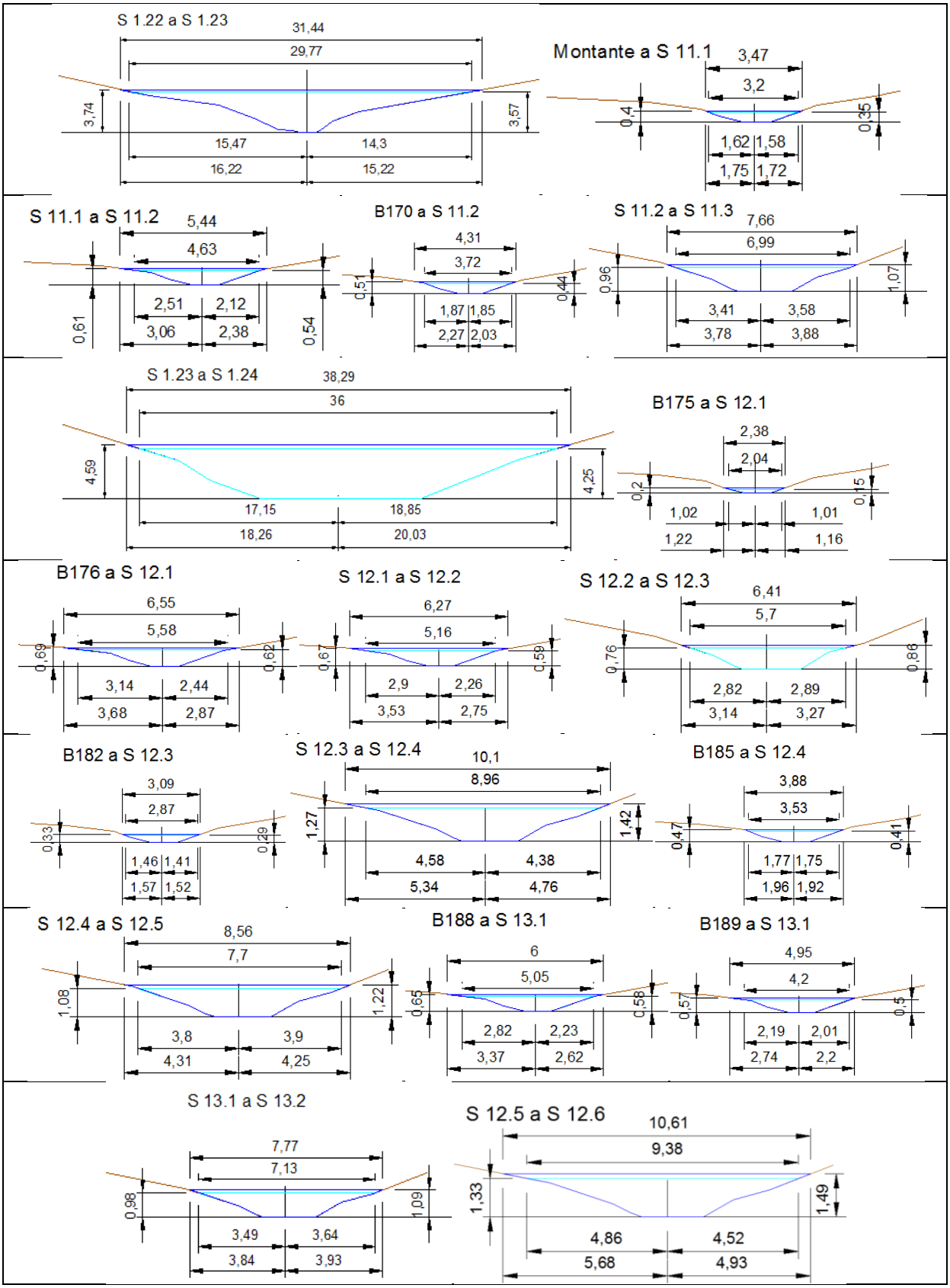
S 1.7 a S 1.8




Montante a S 3.1
26,52
23,82
11,26
12,56
12,37
14,14
1,98
1,81
S 3.1 a S 3.2
26,52
25,76
12,06
13,7
12,37
14,14
1,98
1,93
S 3.2 a S 3.3
26,89
25,92
12,13
13,79
12,53
14,36
2
1,94
S 3.3 a S 3.4
28,65
27,99
12,98
15,01
13,45
15,67
2,14
2,07
S 3.4 a S 3.5
7,03
7
3,5
3,5
3,51
3,51
1,84
1,83
S 1.8 a S 1.9
8,84
8,28
4,14
4,14
4,42
4,42
2,64
2,92
Montante a S 4.1
6,41
4,59
2,43
2,16
3,61
2,81
0,53
0,68
S 4.1 a S 4.2
3,53
3,36
1,7
1,67
1,77
1,75
0,41
0,38
S 4.2 a S 4.3
3,58
3,31
1,67
1,64
1,8
1,78
0,42
0,37
S 4.3 a S 4.4
4,78
4,4
2,27
2,12
2,59
2,19
0,51
0,55
S 4.4 a S 4.5
8,38
7,82
4,28
3,54
4,54
3,84
0,8
0,85
Montante a S 5.1
2,76
2,55
1,31
1,24
1,41
1,35
0,27
0,23
S 5.1 a S 5.2
3,82
3,53
1,77
1,75
1,92
1,91
0,41
0,46
S 4.5 a S 4.6
6,48
5,56
2,78
2,78
3,24
3,24
1,71
1,89
S 4.6 a S 4.7
4,13
3,93
1,97
1,97
2,07
2,07
0,88
0,97
S 4.7 a S 4.8
4,36
4,13
2,07
2,07
2,18
2,18
0,98
1,08
S 4.8 a S 4.9
4,62
4,36
2,18
2,18
2,31
2,31
1,1
1,21
S 4.9 a S 4.10
3,28
1,64
1,64
0,54
S 1.9 a S 1.10
8,97
8,43
4,21
4,21
4,49
4,49
2,71
2,99
S 1.10 a S 1.11
9,94
9,32
4,66
4,66
4,97
4,97
3,16
3,47
S 1.11 a S 1.12
8,38
8,37
4,18
4,18
4,19
4,19
2,68
2,69
S 1.12 a S 1.13
7,48
7,41
3,71
3,71
3,74
3,74
2,21
2,24


S 1.13 a S 1.14
8,16
8,04
2,52
2,58
4,02 4,02
4,08 4,08
S 1.14 a S 1.15
8,08
7,94
2,54
2,47
3,97 3,97
4,04 4,04
S 1.15 a S 1.16
9,61
9,38
3,19
3,31
4,69 4,69
4,81 4,81
S 1.16 a S 1.17
8,72
8,48
2,74
2,86
4,24 4,24
4,36 4,36
S 1.17 a S 1.18
7,53
7,32
2,16
2,27
3,66 3,66
3,77 3,77
S 1.18 a S 1.19
6,48
6,31
1,65
1,74
3,15 3,15
3,24 3,24
Montante a S 6.1
4,11
3,8
0,42
0,48
1,83 1,97
2,04 2,07
S 6.1 a S 6.2
7,41
6,78
0,92
1,03
3,31 3,47
3,64 3,77
Montante a S 7.1
6,1
5,44
0,72
0,82
2,7 2,74
2,99 3,11
S 7.1 a S 7.2
5,5
0,73
2,73 2,78
S 7.2 a S 7.3
5,13
5
0,66
0,67
2,5 2,5
2,56 2,57
S 6.2 a S 6.3
9,07
8,42
1,2
1,28
4,22 4,2
4,65 4,42
S 6.3 a S 6.4
8,23
7,8
1,1
1,17
3,86 3,95
4,1 4,14
Montante a S 8.1
2,36
0,05
1,03 1,33
S 8.1 a S 8.2
3,42
3,31
0,29
0,32
1,57 1,74
1,63 1,8
S 8.2 a S 8.3
3,83
3,65
0,38
0,43
1,75 1,9
1,85 1,99
S 8.3 a S 8.4
4,49
3,89
0,45
0,52
1,88 2,01
2,35 2,14
S 6.4 a S 6.5
7,48
7,02
0,96
1,04
3,43 3,59
3,68 3,8
S 6.5 a S 6.6
7,02
6,51
0,88
0,96
3,18 3,33
3,43 3,59
S 6.6 a S 6.7
8,8
8,03
1,14
1,25
3,98 4,05
4,48 4,33


S 6.7 a S 6.8
9,82
8,89
1,26
1,38
4,54
4,36
5,15
4,66
S 6.8 a S 6.9
8,89
8,07
1,15
1,26
4
4,07
4,54
4,36
S 6.9 a S 6.10
4,63
4,46
0,71
0,8
2,21
2,25
2,29
2,34
S 6.10 a S 6.11
4,74
4,56
0,77
0,86
2,26
2,3
2,35
2,39
S 6.11 a S 6.12
4,91
4,71
0,85
0,96
2,33
2,38
2,43
2,48
S 1.19 a S 1.20
26,5
25
3,25
3,12
13,22
11,78
14
12,5
S 1.20 a S 1.21
26,48
24,84
3,25
3,11
13,13
11,71
13,99
12,49
B141 a S 9.1
2,71
2,55
0,26
0,23
1,31
1,24
1,38
1,33
B142 a S 9.1
3,99
3,58
0,48
0,42
1,8
1,78
2,04
1,95
S 9.1 a S 9.2
6,65
5,91
0,79
0,9
2,91
3
3,25
3,4
S 9.2 a S 9.3
7,91
7,47
1,12
1,04
3,67
3,79
3,92
4
S 9.3 a S 9.4
6,04
5,77
0,77
0,8
2,85
2,92
2,97
3,07
S 9.4 a S 9.5
6,9
6,44
0,87
0,94
3,15
3,29
3,37
3,53
S 9.5 a S 9.6
7,89
7,72
1,09
1,11
3,81
3,91
3,9
3,98
B155 a S 10.1
4,52
3,8
0,53
0,46
1,9
1,89
2,43
2,09
B156 a S 10.1
3,69
3,36
0,44
0,38
1,7
1,67
1,85
1,84
S 10.1 a S 10.2
8,23
6,34
0,77
0,68
3,57
2,78
4,9
3,32
S 9.6 a S 9.7
9,66
8,96
1,27
1,36
4,58
4,38
5,05
4,61
S 9.7 a S 9.8
8,15
7,69
1,08
1,16
3,79
3,9
4,05
4,11
S 1.21 a S 1.22
23,52
21,56
3
2,85
11,25
10,32
12,37
11,15



A capacidade dos canais foi analisada em duas situações: na atual com período de retorno (TR) de 10 anos e de 100 anos. Os quadros a seguir mostram o cálculo das vazões para cada seção no canais urbanos de Cajuru.

Quadro 38: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego dos Bernardes.

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Trecho B1 a S1.1	terra	especial	TR 10atual - 0,36 m	3,57	1,04	7,32	0,14	0,032844513	0,035	1,5
			TR 100atual - 0,43 m	3,83	1,30	7,88	0,16	0,032844513	0,035	2,0
Trecho B2 a S1.1	terra	especial	TR 10atual - 0,53 m	4,59	1,71	9,42	0,18	0,038634224	0,035	3,1
			TR 100atual - 0,62 m	5,58	2,17	11,43	0,19	0,038634224	0,035	4,0
S 1.1 a S 1.2	terra	especial	TR 10atual - 0,71 m	6,92	2,72	14,12	0,19	0,022736338	0,028	4,9
			TR 100atual - 0,815 m	9,42	3,58	19,14	0,19	0,022736338	0,028	6,3
S 1.2 a S 1.3	terra	especial	TR 10atual - 0,62 m	5,58	2,17	11,43	0,19	0,022736338	0,028	3,8
			TR 100atual - 0,63 m	5,65	2,19	11,57	0,19	0,022736338	0,028	3,9
Montante a S 2.1	terra	especial	TR 10atual - 0,745 m	7,75	2,98	15,79	0,19	0,03741957	0,035	5,4
			TR 100atual - 0,845 m	10,13	3,88	20,57	0,19	0,03741957	0,035	7,0
S 2.1 a S 2.2	terra	especial	TR 10atual - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,009853295	0,028	4,1
			TR 100atual - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,009853295	0,028	4,1
S 1.3 a S 1.4	terra	especial	TR 10atual - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,044917258	0,028	8,8
			TR 100atual - 0,83 m	9,78	3,73	19,85	0,19	0,044917258	0,028	9,2
Trecho B13 a S3.1	terra	especial	TR 10atual - 0,48 m	4,11	1,50	8,45	0,18	0,032287062	0,033	2,6
			TR 100atual - 0,57 m	4,97	1,90	10,20	0,19	0,032287062	0,033	3,4
Trecho B14 a S3.1	terra	especial	TR 10atual - 0,26 m	3,2	0,70	6,52	0,11	0,046399669	0,028	1,2
			TR 100atual - 0,29m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,046399669	0,028	1,5
S 3.1 a S 3.2	terra	especial	TR 10atual - 0,845 m	10,13	3,88	20,57	0,19	0,027082413	0,033	6,4
			TR 100atual - 0,933 m	11,91	4,86	24,11	0,20	0,027082413	0,033	8,3
Montante a S 4.1	terra	especial	TR 10atual - 0,20 m	0,84	0,12	1,83	0,06	0,038952628	0,028	0,1
			TR 100atual - 0,20 m	0,84	0,12	1,83	0,06	0,038952628	0,028	0,1
S 4.1 a S 4.2	terra	especial	TR 10atual - 0,29 m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,058345888	0,033	1,4
			TR 100atual - 0,34 m	3,50	0,97	7,16	0,14	0,058345888	0,033	1,9
S 3.2 a S 3.3	terra	especial	TR 10atual - 0,875 m	10,85	4,19	22,00	0,19	0,034686638	0,028	9,2
			TR 100atual - 0,952 m	12,08	5,08	24,47	0,21	0,034686638	0,028	11,9

Quadro 39: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego Lambari

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Montante a S 1.1	terra	especial	TR 10atual - 0,28 m	3,28	0,77	6,69	0,11	0,073524195	0,035	1,4
			TR 100atual - 0,32 m	3,43	0,90	7,01	0,13	0,073524195	0,035	1,8
S 1.1 - 1.2	terra	especial	TR 10atual - 0,63 m	5,74	2,23	11,75	0,19	0,125779118	0,035	7,5
			TR 100atual - 0,74 m	7,07	2,83	14,43	0,20	0,125779118	0,035	9,7

Quadro 40: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego Cajuru

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Montante a S 1.1	terra	especial	TR 10atual - 1,403 m	22,70	13,07	45,78	0,29	0,020152271	0,035	23,0
			TR 100atual - 1,523 m	25,37	15,95	51,14	0,31	0,020152271	0,035	29,8
Montante a S 2.1	terra	especial	TR 10atual - 1,41 m	17,43	11,09	35,25	0,31	0,027645277	0,06	14,2
			TR 100atual - 1,548 m	19,59	13,56	39,59	0,34	0,027645277	0,06	18,4
S 2.1 a S 2.2	terra	especial	TR 10atual - 1,82 m	23,98	19,27	48,33	0,40	0,008347398	0,06	15,9
			TR 100atual - 1,988 m	26,69	23,52	53,78	0,44	0,008347398	0,06	20,6
S 1.1 a S 1.2	terra	especial	TR 10atual - 1,965 m	29,63	37,10	59,61	0,62	0,002616279	0,06	23,1
			TR 100atual - 2,218 m	32,40	44,94	65,19	0,69	0,002616279	0,06	29,9
S 1.2 a S 1.3	terra	especial	TR 10atual - 1,979 m	29,77	37,48	59,90	0,63	0,007328155	0,06	39,1
			TR 100atual - 2,245 m	32,69	45,82	65,79	0,70	0,007328155	0,06	51,4
S 1.3 a S 1.4	terra	especial	TR 10atual - 4,155 m	35,61	64,95	72,47	0,90	0,001772637	0,06	42,4
			TR 100atual - 4,526 m	39,34	78,85	80,00	0,99	0,001772637	0,06	54,8
S 1.4 a S 1.5	terra	especial	TR 10atual - 3,965 m	33,70	58,36	68,61	0,85	0,002733626	0,06	45,7
			TR 100atual - 4,322 m	37,29	71,03	75,86	0,94	0,002733626	0,06	59,2
S 1.5 a S 1.6	terra	especial	TR 10atual - 4,70 m	41,16	85,90	83,69	1,03	0,001041426	0,06	47,0
			TR 100atual - 5,125 m	45,46	104,31	92,36	1,13	0,001041426	0,06	60,8
S 1.6 a S 1.7	terra	especial	TR 10atual - 3,89 m	32,95	55,86	67,09	0,83	0,003986476	0,06	52,0
			TR 100atual - 4,255 m	36,61	68,56	74,50	0,92	0,003986476	0,06	68,3
S 1.7 a S 1.8	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,523 m	8,04	13,93	18,18	0,77	0,004459058	0,014	55,7
			TR 100atual - 2,87 m	8,74	16,85	19,86	0,85	0,004459058	0,014	72,0

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Montante a S 3.1	terra	especial	TR 10atual - 1,81 m	23,82	19,03	48,00	0,40	0,004516605	0,04	17,3
			TR 100atual - 1,977 m	26,52	23,23	53,42	0,43	0,004516605	0,04	22,4
S 3.1 a S 3.2	terra	especial	TR 10atual - 1,93 m	25,76	22,00	51,89	0,42	0,003912436	0,04	19,4
			TR 100atual - 1,977 m	26,52	23,23	53,42	0,43	0,003912436	0,04	20,9
S 3.2 a S 3.3	terra	especial	TR 10atual - 1,94 m	25,92	22,26	52,22	0,43	0,004594683	0,04	21,4
			TR 100atual - 2,0 m	26,89	23,84	54,16	0,44	0,004594683	0,04	23,4
S 3.3 a S 3.4	terra	especial	TR 10atual - 2,068 m	27,99	25,71	56,37	0,46	0,003535774	0,04	22,6
			TR 100atual - 2,138 m	28,65	27,71	58,64	0,47	0,003535774	0,04	25,0
S 3.4 a S 3.5	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 1,83 m	7,00	8,86	15,47	0,57	0,001714846	0,014	18,1
			TR 100atual - 1,835 m	7,03	8,90	15,52	0,57	0,001714846	0,014	18,2
S 1.8 a S 1.9	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,64 m	8,28	14,89	18,75	0,79	0,006577045	0,014	74,0
			TR 100atual - 2,919 m	8,84	17,28	20,09	0,86	0,006577045	0,014	90,5
Montante a S 4.1	terra	especial	TR 10atual - 0,53 m	4,59	1,71	9,42	0,18	0,007371152	0,035	1,3
			TR 100atual - 0,58 m	5,07	1,95	10,40	0,19	0,007371152	0,035	1,6
S 4.1 a S 4.2	terra	especial	TR 10atual - 0,38 m	3,36	0,86	6,85	0,13	0,060843728	0,035	1,5
			TR 100atual - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,060843728	0,035	1,8
S 4.2 a S 4.3	terra	especial	TR 10atual - 0,37 m	3,31	0,82	6,73	0,12	0,102843685	0,035	1,9
			TR 100atual - 0,42 m	3,58	0,99	7,30	0,14	0,102843685	0,035	2,4
S 4.3 a S 4.4	terra	especial	TR 10atual - 0,51 m	4,40	1,62	9,03	0,18	0,077809798	0,035	4,1
			TR 100atual - 0,55m	4,78	1,81	9,81	0,18	0,077809798	0,035	4,7
S 4.4 a S 4.5	terra	especial	TR 10atual - 0,80 m	7,82	3,38	15,94	0,21	0,01682736	0,035	4,5
			TR 100atual - 0,85m	8,38	3,79	17,08	0,22	0,01682736	0,035	5,1
Montante a S 5.1	terra	especial	TR 10atual - 0,23 m	2,55	0,41	5,16	0,08	0,190978181	0,035	1,0
			TR 100atual - 0,27 m	2,76	0,52	5,61	0,09	0,190978181	0,035	1,3
S 5.1 a S 5.2	terra	especial	TR 10atual - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,10489602	0,035	2,3
			TR 100atual - 0,46 m	3,82	1,16	7,80	0,15	0,10489602	0,035	3,0
S 4.5 a S 4.6	terra	especial	TR 10atual - 1,68 m	5,56	6,52	12,51	0,52	0,003099622	0,028	8,4

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
			TR 100atual - 1,89 m	6,48	7,78	14,45	0,54	0,003099622	0,028	10,2
S 4.6 a S 4.7	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 0,865 m	3,93	2,65	8,58	0,31	0,011705906	0,014	9,4
			TR 100atual - 0,965 m	4,13	3,05	9,06	0,34	0,011705906	0,014	11,4
S 4.7 a S 4.8	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 0,965m	4,13	3,05	9,06	0,34	0,010007222	0,014	10,6
			TR 100atual - 1,08 m	4,36	3,54	9,61	0,37	0,010007222	0,014	13,0
S 4.8 a S 4.9	concreto	trapezoidal	TR 10atual -1,08 m	4,36	3,54	9,61	0,37	0,009277667	0,014	12,5
			TR 100atual - 1,21 m	4,62	4,13	10,24	0,40	0,009277667	0,014	15,5
S 4.9 a S 4.10	concreto	trapezoidal	TR 10atual -0,54 m	3,28	1,48	7,01	0,21	0,009277667	0,014	3,6
			TR 100atual - 0,54 m	3,28	1,48	7,01	0,21	0,009277667	0,014	3,6
S 1.9 a S 1.10	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,713 m	8,43	15,50	19,10	0,81	0,006577045	0,014	78,1
			TR 100atual - 2,985 m	8,97	17,87	20,41	0,88	0,006577045	0,014	94,7
S 1.10 a S 1.11	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 3,158 m	9,32	19,45	21,25	0,92	0,003589655	0,014	78,5
			TR 100atual - 3,472 m	9,94	22,47	22,76	0,99	0,003589655	0,014	95,3
S 1.11 a S 1.12	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,684 m	8,37	15,26	18,96	0,80	0,003138929	0,014	52,8
			TR 100atual - 2,692 m	8,38	15,32	19,00	0,81	0,003138929	0,014	53,1
S 1.12 a S 1.13	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,206 m	7,41	11,48	16,65	0,69	0,008175923	0,014	57,9
			TR 100atual - 2,239 m	7,48	11,73	16,81	0,70	0,008175923	0,014	59,6
S 1.13 a S 1.14	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,522 m	8,04	13,93	18,18	0,77	0,005378373	0,014	61,1
			TR 100atual - 2,578 m	8,16	14,38	18,45	0,78	0,005378373	0,014	63,8
S 1.14 a S 1.15	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,468 m	7,94	13,50	17,92	0,75	0,006580246	0,014	64,7
			TR 100atual - 2,54 m	8,08	14,07	18,26	0,77	0,006580246	0,014	68,5
S 1.15 a S 1.16	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 3,19 m	9,38	19,75	21,40	0,92	0,002728606	0,014	69,8
			TR 100atual - 3,305 m	9,61	20,84	21,96	0,95	0,002728606	0,014	75,1
S 1.16 a S 1.17	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,742 m	8,48	15,74	19,24	0,82	0,005764444	0,014	74,7
			TR 100atual - 2,862 m	8,72	16,78	19,82	0,85	0,005764444	0,014	81,4
S 1.17 a S 1.18	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,16 m	7,32	11,15	16,43	0,68	0,015821312	0,014	77,3
			TR 100atual - 2,265 m	7,53	11,93	16,94	0,70	0,015821312	0,014	84,8

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 1.18 a S 1.19	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 1,654 m	6,31	7,70	13,99	0,55	0,047079939	0,014	80,1
			TR 100atual - 1,742 m	6,48	8,26	14,41	0,57	0,047079939	0,014	88,3
Montante a S 6.1	terra	especial	TR 10atual - 0,42 m	3,80	1,26	7,80	0,16	0,044653096	0,028	2,8
			TR 100atual - 0,48 m	4,11	1,50	8,45	0,18	0,044653096	0,028	3,6
S 6.1 a S 6.2	terra	especial	TR 10atual - 0,92 m	6,78	3,84	13,94	0,28	0,003639893	0,035	2,8
			TR 100atual - 1,03 m	7,41	4,62	15,24	0,30	0,003639893	0,035	3,6
Montante a S 7.1	terra	especial	TR 10atual - 0,72 m	5,44	2,62	11,19	0,23	0,021904762	0,035	4,2
			TR 100atual - 0,82 m	6,10	3,19	12,56	0,25	0,021904762	0,035	5,4
S 7.1 a S 7.2	terra	especial	TR 10atual - 0,73 m	5,50	2,67	11,33	0,24	0,014482126	0,035	3,5
			TR 100atual - 0,73 m	5,50	2,67	11,33	0,24	0,014482126	0,035	3,5
S 7.2 a S 7.3	terra	especial	TR 10atual - 0,655 m	5,00	2,28	10,30	0,22	0,021911683	0,028	4,4
			TR 100atual - 0,675 m	5,13	2,38	10,57	0,23	0,021911683	0,028	4,7
S 6.2 a S 6.3	terra	especial	TR 10atual - 1,20 m	8,42	5,96	17,32	0,34	0,007352941	0,035	7,2
			TR 100atual - 1,285 m	9,07	6,71	18,64	0,36	0,007352941	0,035	8,3
S 6.3 a S 6.4	terra	especial	TR 10atual - 1,10 m	7,80	5,15	16,04	0,32	0,011042945	0,035	7,3
			TR 100atual - 1,175 m	8,23	5,75	16,93	0,34	0,011042945	0,035	8,4
Montante a S 8.1	terra	especial	TR 10atual - 0,0 m	-	-	-	-	-	-	-
			TR 100atual - 0,05 m	2,36	0,11	4,74	0,02	0,116784356	0,035	0,1
S 8.1 a S 8.2	terra	especial	TR 10atual - 0,29 m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,028432581	0,035	0,9
			TR 100atual - 0,32 m	3,42	0,90	7,00	0,13	0,028432581	0,035	1,1
S 8.2 a S 8.3	terra	especial	TR 10atual - 0,38 m	3,65	1,11	7,48	0,15	0,022131534	0,033	1,4
			TR 100atual - 0,43 m	3,83	1,30	7,88	0,16	0,022131534	0,033	1,8
S 8.3 a S 8.4	terra	especial	TR 10atual - 0,445 m	3,89	1,36	8,00	0,17	0,046071497	0,028	3,2
			TR 100atual - 0,52 m	4,49	1,67	9,23	0,18	0,046071497	0,028	4,1
S 6.4 a S 6.5	terra	especial	TR 10atual - 0,96 m	7,02	4,11	14,43	0,29	0,043728249	0,035	10,7
			TR 100atual - 1,043 m	7,48	4,72	15,39	0,31	0,043728249	0,035	12,8
S 6.5 a S 6.6	terra	especial	TR 10atual - 0,88 m	6,51	3,57	13,39	0,27	0,069582983	0,035	11,2

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
			TR 100atual - 0,96 m	7,02	4,11	14,43	0,29	0,069582983	0,035	13,4
S 6.6 a S 6.7	terra	especial	TR 10atual - 1,14 m	8,03	5,47	16,51	0,33	0,033270119	0,035	13,6
			TR 100atual - 1,25 m	8,80	6,39	18,09	0,35	0,033270119	0,035	16,6
S 6.7 a S 6.8	terra	especial	TR 10atual - 1,262 m	8,89	6,50	18,28	0,36	0,024493499	0,035	14,6
			TR 100atual - 1,383 m	9,82	7,63	20,16	0,38	0,024493499	0,035	17,9
S 6.8 a S 6.9	terra	especial	TR 10atual - 1,147 m	8,07	5,53	16,59	0,33	0,038300145	0,033	15,7
			TR 100atual - 1,262 m	8,89	6,50	18,28	0,36	0,038300145	0,033	19,3
S 6.9 a S 6.10	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 0,712 m	4,46	2,70	9,54	0,28	0,036767003	0,014	16,0
			TR 100atual - 0,805 m	4,63	3,13	9,96	0,31	0,036767003	0,014	19,8
S 6.10 a S 6.11	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 0,766 m	4,56	2,95	9,78	0,30	0,030196276	0,014	16,4
			TR 100atual - 0,863 m	4,74	3,40	10,23	0,33	0,030196276	0,014	20,2
S 6.11 a S 6.12	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 0,849 m	4,71	3,33	10,16	0,33	0,021364576	0,014	16,5
			TR 100atual - 0,957 m	4,91	3,85	10,66	0,36	0,021364576	0,014	20,4
S 1.19 a S 1.20	terra	especial	TR 10atual - 3,119 m	25,00	33,46	51,04	0,66	0,018301212	0,035	97,6
			TR 100atual - 3,249 m	26,50	36,81	54,08	0,68	0,018301212	0,035	110,1
S 1.20 a S 1.21	terra	especial	TR 10atual - 3,107 m	24,84	33,16	50,73	0,65	0,021711367	0,035	105,1
			TR 10futura - 3,119 m	25,00	33,46	51,04	0,66	0,021711367	0,035	106,3
			TR 100atual - 3,247 m	26,48	36,76	54,04	0,68	0,021711367	0,035	119,7
B141 a S 9.1	terra	especial	TR 10atual - 0,23 m	2,55	0,41	5,16	0,08	0,071435433	0,033	0,6
			TR 100atual - 0,26 m	2,71	0,49	5,50	0,09	0,071435433	0,033	0,8
B142 a S 9.1	terra	especial	TR 10atual - 0,42 m	3,58	0,99	7,30	0,14	0,052521375	0,033	1,8
			TR 100atual - 0,48 m	3,99	1,22	8,13	0,15	0,052521375	0,033	2,4
S 9.1 a S 9.2	terra	especial	TR 10atual - 0,79 m	5,91	3,01	12,15	0,25	0,006869953	0,033	3,0
			TR 100atual - 0,90 m	6,65	3,70	13,66	0,27	0,006869953	0,033	3,9
S 9.2 a S 9.3	terra	especial	TR 10atual - 1,04 m	7,47	4,69	15,35	0,31	0,008111051	0,035	5,5
			TR 100atual - 1,12 m	8,42	5,31	16,28	0,33	0,008111051	0,035	6,5
S 9.3 a S 9.4	terra	especial	TR 10atual - 0,77 m	5,77	2,90	11,88	0,24	0,022616524	0,033	5,2

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
			TR 100atual - 0,81 m	6,04	3,13	12,43	0,25	0,022616524	0,033	5,7
S 9.4 a S 9.5	terra	especial	TR 10atual - 0,87 m	6,44	3,51	13,25	0,26	0,025907195	0,028	8,3
			TR 100atual - 0,94 m	6,90	3,98	14,20	0,28	0,025907195	0,028	9,8
S 9.5 a S 9.6	terra	especial	TR 10atual - 1,085 m	7,72	5,04	15,87	0,32	0,0418811	0,06	8,0
			TR 100atual - 1,115 m	7,89	5,27	16,22	0,32	0,0418811	0,06	8,5
B155 a S 10.1	terra	especial	TR 10atual - 0,46 m	3,80	1,14	7,75	0,15	0,055630584	0,028	2,7
			TR 100atual - 0,53 m	4,52	1,43	9,21	0,16	0,055630584	0,028	3,5
B156 a S 10.1	terra	especial	TR 10atual - 0,38 m	3,36	0,86	6,85	0,13	0,065693935	0,035	1,6
			TR 100atual - 0,44 m	3,69	1,07	7,52	0,14	0,065693935	0,035	2,1
S 10.1 a S 10.2	terra	especial	TR 10atual - 0,675 m	6,34	2,21	12,88	0,17	0,047718312	0,028	5,3
			TR 100atual - 0,765 m	8,23	2,86	16,66	0,17	0,047718312	0,028	6,9
S 9.6 a S 9.7	terra	especial	TR 10atual - 1,27 m	8,96	6,57	18,40	0,36	0,0166719	0,028	15,2
			TR 100atual - 1,363 m	9,66	7,44	19,85	0,37	0,0166719	0,028	17,8
S 9.7 a S 9.8	terra	especial	TR 10atual - 1,08 m	7,69	5,00	15,81	0,32	0,05177482	0,033	16,0
			TR 100atual - 1,163 m	8,15	5,66	16,77	0,34	0,05177482	0,033	18,9
S 1.21 a S 1.22	terra	especial	TR 10atual - 2,854 m	21,56	27,29	44,13	0,62	0,043652927	0,033	125,4
			TR 100atual - 3,005 m	23,52	30,69	48,07	0,64	0,043652927	0,033	144,1
S 1.22 a S 1.23	terra	especial	TR 10atual - 3,574 m	29,77	45,96	60,68	0,76	0,011775701	0,033	125,6
			TR 100atual - 3,7405 m	31,44	51,05	64,06	0,80	0,011775701	0,033	144,3
Montante a S 11.1	terra	especial	TR 10atual - 0,35 m	3,20	0,76	6,51	0,12	0,093893557	0,028	2,0
			TR 100atual - 0,40 m	3,47	0,92	7,07	0,13	0,093893557	0,028	2,6
S 11.1 a S 11.2	terra	especial	TR 10atual - 0,54 m	4,63	1,48	9,42	0,16	0,10059698	0,035	3,9
			TR 100atual - 0,61 m	5,44	1,83	11,06	0,17	0,10059698	0,035	5,0
B170 a S 11.2	terra	especial	TR 10atual - 0,445 m	3,72	1,09	7,58	0,14	0,088132378	0,028	3,2
			TR 100atual - 0,51 m	4,31	1,34	8,78	0,15	0,088132378	0,028	4,1
S 11.2 a S 11.3	terra	especial	TR 10atual - 0,955 m	6,99	4,08	14,37	0,28	0,036109734	0,035	9,6
			TR 100atual - 1,075 m	7,66	4,96	15,76	0,31	0,036109734	0,035	12,5

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 1.23 a S 1.24	terra	especial	TR 10futura - 4,248 m	36,00	104,23	73,66	1,42	0,001346185	0,035	137,7
			TR 100atual - 4,59 m	38,29	116,94	78,33	1,49	0,001346185	0,035	160,1
B175 a S 12.1	terra	especial	TR 10atual - 0,15 m	2,04	0,23	4,12	0,06	0,029859219	0,035	0,2
			TR 10atual - 0,20 m	2,38	0,34	4,82	0,07	0,029859219	0,035	0,3
B176 a S 12.1	terra	especial	TR 10atual - 0,62 m	5,58	1,88	11,34	0,17	0,018323108	0,035	2,2
			TR 100atual - 0,69 m	6,55	2,31	13,30	0,17	0,018323108	0,035	2,8
S 12.1 a S 12.2	terra	especial	TR 10atual - 0,59 m	5,16	1,72	10,50	0,16	0,030868167	0,035	2,6
			TR 100atual - 0,67 m	6,27	2,18	12,74	0,17	0,030868167	0,035	3,4
S 12.2 a S 12.3	terra	especial	TR 10atual - 0,76 m	5,70	2,84	11,74	0,24	0,043421203	0,035	6,6
			TR 100atual - 0,865 m	6,41	3,48	13,18	0,26	0,043421203	0,035	8,5
B182 a S 12.3	terra	especial	TR 10atual - 0,29 m	2,87	0,58	5,84	0,10	0,067912391	0,035	0,9
			TR 100atual - 0,33 m	3,09	0,69	6,29	0,11	0,067912391	0,035	1,2
S 12.3 a S 12.4	terra	especial	TR 10atual - 1,27 m	8,96	6,57	18,40	0,36	0,006932212	0,033	8,3
			TR 100atual - 1,42 m	10,10	8,00	20,74	0,39	0,006932212	0,033	10,7
B185 a S 12.4	terra	especial	TR 10atual - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,042700982	0,035	1,5
			TR 100atual - 0,47 m	3,88	1,18	7,91	0,15	0,042700982	0,035	2,0
S 12.4 a S 12.5	terra	especial	TR 10atual - 1,082 m	7,70	5,01	15,84	0,32	0,024203715	0,033	11,0
			TR 100atual - 1,218 m	8,56	6,11	17,60	0,35	0,024203715	0,033	14,2
B188 a S 13.1	terra	especial	TR 10atual - 0,58 m	5,05	1,67	10,29	0,16	0,031538021	0,035	2,5
			TR 100atual - 0,65 m	6,00	2,06	12,18	0,17	0,031538021	0,035	3,2
B189 a S 13.1	terra	especial	TR 10atual - 0,50 m	4,20	1,30	8,56	0,15	0,039565196	0,035	2,1
			TR 100atual - 0,57 m	4,95	1,62	10,07	0,16	0,039565196	0,035	2,7
S 13.1 a S 13.2	terra	especial	TR 10atual - 0,98 m	7,13	4,26	14,66	0,29	0,012704028	0,035	6,0
			TR 100atual - 1,095 m	7,77	5,11	15,99	0,32	0,012704028	0,035	7,7
S 12.5 a S 12.6	terra	especial	TR 10atual - 1,325 m	9,38	7,07	19,26	0,37	0,038116044	0,033	21,5
			TR 100atual - 1,487 m	10,61	8,69	21,78	0,40	0,038116044	0,033	27,9

4.3.3. TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DOS RIOS

Após o cálculo das capacidades dos canais verificou-se a situação das velocidades de escoamento em cada caso, podendo-se averiguar situações com assoreamento, deposição de lama, lodo ou material em suspensão e crescimento de plantas aquáticas, quando as velocidades médias estavam abaixo da velocidade média mínima aconselhável Quadro 41 ou então casos de possibilidades de erosões do material das paredes e fundo do canal quando a velocidade do canal estiver acima da velocidade média máxima aconselhável.

Quadro 41: Limites aconselháveis para a velocidade média dos canais.

Material das Paredes do Canal	Velocidade (m/s) média		máxima
Areia muito fina	0,23	a	0,30
Areia média solta	0,30	a	0,46
Areia grossa	0,46	a	0,61
Terreno Arenoso Comum	0,61	a	0,76
Terreno Silte-Argiloso	0,76	a	0,84
Terreno de Aluvião	0,84	a	0,91
Terreno Argiloso Compacto	0,91	a	1,14
Terreno Argiloso, duro, solo cascalhento	1,22	a	1,52
Cascalho grosso, pedregulho, piçarra	1,52	a	1,83
Rochas sedimentares moles - xistos	1,83	a	2,44
Alvenaria	2,44	a	3,05
Rochas Compactas	3,05	a	4,00
Concreto	4,00	a	6,00

Fonte: Porto (2003).

Para caracterizar o tipo de material das paredes do canal utilizou-se o mapa pedológico do Estado de São Paulo, nota-se na Figura 62 que a mancha urbana de Cajuru localiza-se no RQ 4, caracterizadas como Areias quartzosas, areias quartzosas hidromórficas com órticos A fraco e moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO A moderado text. média, ambos distróficos, com relevo suave ondulado e plano. Em consequência disto, considerou-se para os canais naturais, canais localizados em terreno arenoso comum com velocidade recomendada de 0,61 a 0,76.

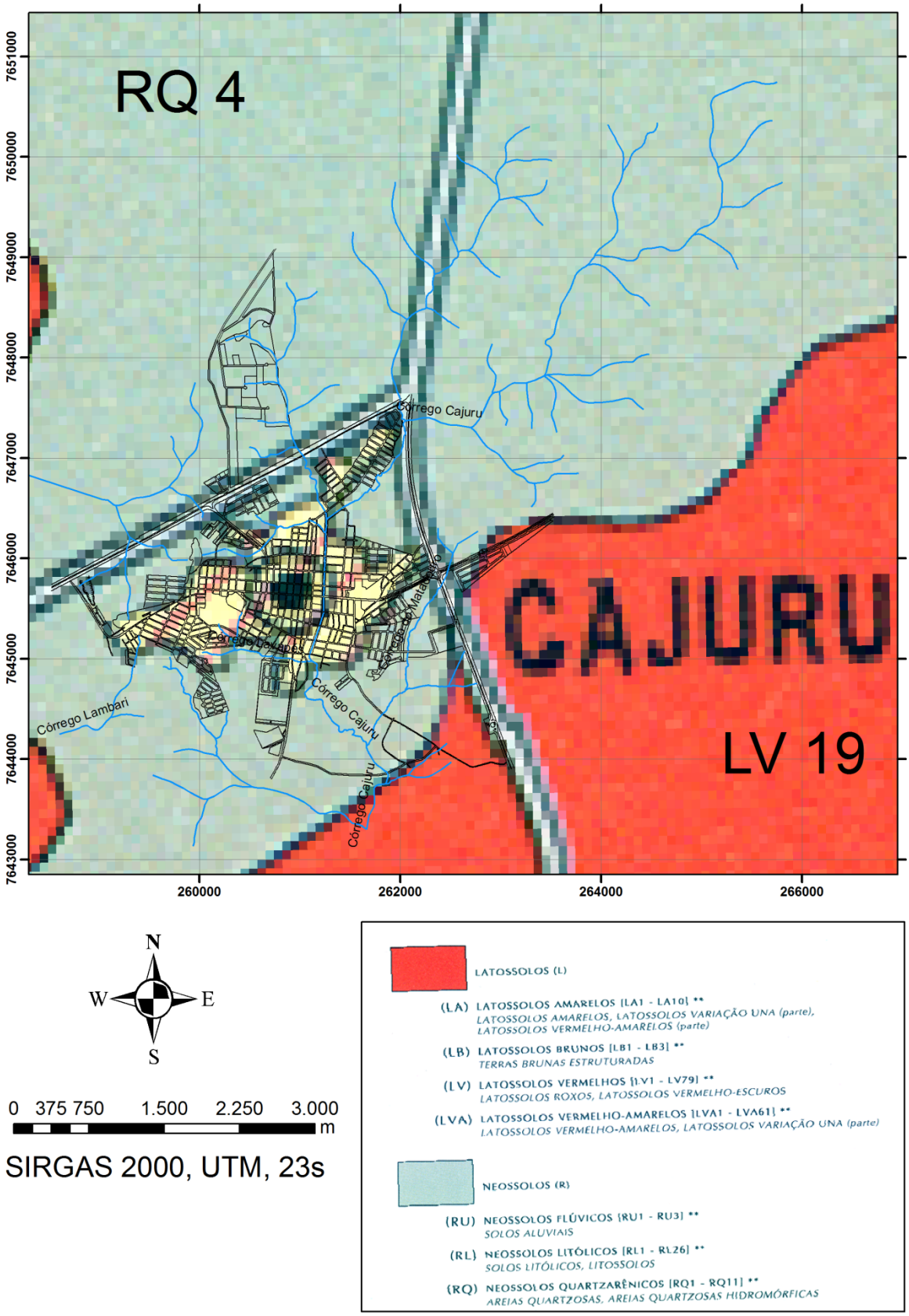


Figura 62: Recorte do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo na cidade de Cajuru.
Fonte: adaptado de Oliveira et al, 1999.

Após a identificação de cada material das paredes do canal, identificou-se a tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha dos córregos, em relação a adequabilidade das velocidades aconselháveis do Quadro 41, cabe ressaltar que quando a velocidade do canal está abaixo do aconselhável é provável a ocorrência de assoreamento do curso d'água e acima do aconselhável o canal fica propício à processos erosivos, os quadros a seguir mostram tal tendência.

Quadro 42: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego Lambari.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Montante a S 1.1	TR 10atual - 0,28 m	3,28	1,83	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,32 m	3,43	1,97			
S 1.1 - 1.2	TR 10atual - 0,63 m	5,74	3,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,74 m	7,07	3,42			

Quadro 43: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego dos Bernardes.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Trecho B1 a S1.1	TR 10atual - 0,36 m	3,57	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,43 m	3,83	1,56			
Trecho B2 a S1.1	TR 10atual - 0,53 m	4,59	1,80	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,62 m	5,58	1,85			
S 1.1 a S 1.2	TR 10atual - 0,71 m	6,92	1,80	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,815 m	9,42	1,76			
S 1.2 a S 1.3	TR 10atual - 0,62 m	5,58	1,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,63 m	5,65	1,78			
Montante a S 2.1	TR 10atual - 0,745 m	7,75	1,82	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,845 m	10,13	1,82			
S 2.1 a S 2.2	TR 10atual - 0,81 m	9,3	1,16	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,81 m	9,3	1,16			
S 1.3 a S 1.4	TR 10atual - 0,81 m	9,3	2,48	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,83 m	9,78	2,48			
Trecho B13 a S3.1	TR 10atual - 0,48 m	4,11	1,72	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,57 m	4,97	1,78			
Trecho B14 a S3.1	TR 10atual - 0,26 m	3,2	1,74	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,29m	3,31	1,85			
S 3.1 a S 3.2	TR 10atual - 0,845 m	10,13	1,64	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,933 m	11,91	1,71			
Montante a S 4.1	TR 10atual - 0,20 m	0,84	1,13	Terreno Arenoso	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,20 m	0,84	1,13			

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
				Comum		
S 4.1 a S 4.2	TR 10atual - 0,29 m	3,31	1,76	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,34 m	3,50	1,93			
S 3.2 a S 3.3	TR 10atual - 0,875 m	10,85	2,20	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,952 m	12,08	2,33			

Quadro 44: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego Cajuru.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Montante a S 1.1	TR 10atual - 1,403 m	22,70	1,76	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,523 m	25,37	1,87			
Montante a S 2.1	TR 10atual - 1,41 m	17,43	1,28	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,548 m	19,59	1,36			
S 2.1 a S 2.2	TR 10atual - 1,82 m	23,98	0,82	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,988 m	26,69	0,88			
S 1.1 a S 1.2	TR 10atual - 1,965 m	29,63	0,62	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	ok
	TR 100atual - 2,218 m	32,40	0,67			
S 1.2 a S 1.3	TR 10atual - 1,979 m	29,77	1,04	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 2,245 m	32,69	1,12			
S 1.3 a S 1.4	TR 10atual - 4,155 m	35,61	0,65	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	ok
	TR 100atual - 4,526 m	39,34	0,69			
S 1.4 a S 1.5	TR 10atual - 3,965 m	33,70	0,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 4,322 m	37,29	0,83			
S 1.5 a S 1.6	TR 10atual - 4,70 m	41,16	0,55	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Assoreamento
	TR 100atual - 5,125 m	45,46	0,58			
S 1.6 a S 1.7	TR 10atual - 3,89 m	32,95	0,93	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 4,255 m	36,61	1,00			
S 1.7 a S 1.8	TR 10atual - 2,523 m	8,04	3,99	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,87 m	8,74	4,27			
Montante a S 3.1	TR 10atual - 1,81 m	23,82	0,91	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Assoreamento
	TR 100atual - 1,977 m	26,52	0,96			
S 3.1 a S 3.2	TR 10atual - 1,93 m	25,76	0,88	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,977 m	26,52	0,90			
S 3.2 a S 3.3	TR 10atual - 1,94 m	25,92	0,96	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 2,0 m	26,89	0,98			
S 3.3 a S 3.4	TR 10atual - 2,068 m	27,99	0,88	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 2,138 m	28,65	0,90			
S 3.4 a S 3.5	TR 10atual - 1,83 m	7,00	2,04	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 1,835 m	7,03	2,04			
S 1.8 a S 1.9	TR 10atual - 2,64 m	8,28	4,97	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,919 m	8,84	5,24			

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Montante a S 4.1	TR 10atual - 0,53 m	4,59	0,79	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,58 m	5,07	0,80			
S 4.1 a S 4.2	TR 10atual - 0,38 m	3,36	1,76	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,41 m	3,53	1,84			
S 4.2 a S 4.3	TR 10atual - 0,37 m	3,31	2,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,42 m	3,58	2,43			
S 4.3 a S 4.4	TR 10atual - 0,51 m	4,40	2,54	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,55m	4,78	2,58			
S 4.4 a S 4.5	TR 10atual - 0,80 m	7,82	1,32	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,85m	8,38	1,36			
Montante a S 5.1	TR 10atual - 0,23 m	2,55	2,32	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,27 m	2,76	2,55			
S 5.1 a S 5.2	TR 10atual - 0,41 m	3,53	2,42	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,46 m	3,82	2,60			
S 4.5 a S 4.6	TR 10atual - 1,68 m	5,56	1,29	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,89 m	6,48	1,32			
S 4.6 a S 4.7	TR 10atual - 0,865 m	3,93	3,53	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 0,965 m	4,13	3,74			
S 4.7 a S 4.8	TR 10atual - 0,965m	4,13	3,46	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 1,08 m	4,36	3,67			
S 4.8 a S 4.9	TR 10atual -1,08 m	4,36	3,54	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 1,21 m	4,62	3,75			
S 4.9 a S 4.10	TR 10atual -0,54 m	3,28	2,44	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 0,54 m	3,28	2,44			
S 1.9 a S 1.10	TR 10atual - 2,713 m	8,43	5,04	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,985 m	8,97	5,30			
S 1.10 a S 1.11	TR 10atual - 3,158 m	9,32	4,03	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 3,472 m	9,94	4,24			
S 1.11 a S 1.12	TR 10atual - 2,684 m	8,37	3,46	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 2,692 m	8,38	3,47			
S 1.12 a S 1.13	TR 10atual - 2,206 m	7,41	5,04	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,239 m	7,48	5,08			
S 1.13 a S 1.14	TR 10atual - 2,522 m	8,04	4,39	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,578 m	8,16	4,44			
S 1.14 a S 1.15	TR 10atual - 2,468 m	7,94	4,80	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,54 m	8,08	4,87			
S 1.15 a S 1.16	TR 10atual - 3,19 m	9,38	3,54	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100atual - 3,305 m	9,61	3,60			
S 1.16 a S 1.17	TR 10atual - 2,742 m	8,48	4,74	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 2,862 m	8,72	4,85			
S 1.17 a S 1.18	TR 10atual - 2,16 m	7,32	6,94	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100atual - 2,265 m	7,53	7,11			
S 1.18 a S 1.19	TR 10atual - 1,654 m	6,31	10,41	Concreto	4,0 a 6,0	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 100atual - 1,742 m	6,48	10,69			erosivos
Montante a S 6.1	TR 10atual - 0,42 m	3,80	2,24	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,48 m	4,11	2,38			
S 6.1 a S 6.2	TR 10atual - 0,92 m	6,78	0,73	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,03 m	7,41	0,78			
Montante a S 7.1	TR 10atual - 0,72 m	5,44	1,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,82 m	6,10	1,70			
S 7.1 a S 7.2	TR 10atual - 0,73 m	5,50	1,31	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,73 m	5,50	1,31			
S 7.2 a S 7.3	TR 10atual - 0,655 m	5,00	1,93	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,675 m	5,13	1,96			
S 6.2 a S 6.3	TR 10atual - 1,20 m	8,42	1,20	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,285 m	9,07	1,24			
S 6.3 a S 6.4	TR 10atual - 1,10 m	7,80	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,175 m	8,23	1,46			
Montante a S 8.1	TR 10atual - 0,0 m	-	-	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,05 m	2,36	0,81			
S 8.1 a S 8.2	TR 10atual - 0,29 m	3,31	1,16	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,32 m	3,42	1,23			
S 8.2 a S 8.3	TR 10atual - 0,38 m	3,65	1,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,43 m	3,83	1,35			
S 8.3 a S 8.4	TR 10atual - 0,445 m	3,89	2,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,52 m	4,49	2,45			
S 6.4 a S 6.5	TR 10atual - 0,96 m	7,02	2,59	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,043 m	7,48	2,72			
S 6.5 a S 6.6	TR 10atual - 0,88 m	6,51	3,12	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,96 m	7,02	3,26			
S 6.6 a S 6.7	TR 10atual - 1,14 m	8,03	2,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,25 m	8,80	2,60			
S 6.7 a S 6.8	TR 10atual - 1,262 m	8,89	2,24	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,383 m	9,82	2,34			
S 6.8 a S 6.9	TR 10atual - 1,147 m	8,07	2,85	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,262 m	8,89	2,98			
S 6.9 a S 6.10	TR 10atual - 0,712 m	4,46	5,91	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,805 m	4,63	6,33			
S 6.10 a S 6.11	TR 10atual - 0,766 m	4,56	5,58	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,863 m	4,74	5,95			
S 6.11 a S 6.12	TR 10atual - 0,849 m	4,71	4,96	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100atual - 0,957 m	4,91	5,30			
S 1.19 a S 1.20	TR 10atual - 3,119 m	25,00	2,92	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 3,249 m	26,50	2,99			
S 1.20 a S 1.21	TR 10atual - 3,107 m	24,84	3,17	Terreno	0,61 a 0,76	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 10futura - 3,119 m	25,00	3,18	Arenoso Comum		erosivos
	TR 100atual - 3,247 m	26,48	3,26			
B141 a S 9.1	TR 10atual - 0,23 m	2,55	1,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,26 m	2,71	1,62			
B142 a S 9.1	TR 10atual - 0,42 m	3,58	1,84	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,48 m	3,99	1,96			
S 9.1 a S 9.2	TR 10atual - 0,79 m	5,91	0,99	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,90 m	6,65	1,05			
S 9.2 a S 9.3	TR 10atual - 1,04 m	7,47	1,17	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,12 m	8,42	1,22			
S 9.3 a S 9.4	TR 10atual - 0,77 m	5,77	1,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,81 m	6,04	1,82			
S 9.4 a S 9.5	TR 10atual - 0,87 m	6,44	2,37	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,94 m	6,90	2,46			
S 9.5 a S 9.6	TR 10atual - 1,085 m	7,72	1,59	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,115 m	7,89	1,61			
B155 a S 10.1	TR 10atual - 0,46 m	3,80	2,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,53 m	4,52	2,44			
B156 a S 10.1	TR 10atual - 0,38 m	3,36	1,83	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,44 m	3,69	1,99			
S 10.1 a S 10.2	TR 10atual - 0,675 m	6,34	2,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,765 m	8,23	2,41			
S 9.6 a S 9.7	TR 10atual - 1,27 m	8,96	2,32	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,363 m	9,66	2,40			
S 9.7 a S 9.8	TR 10atual - 1,08 m	7,69	3,20	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,163 m	8,15	3,34			
S 1.21 a S 1.22	TR 10atual - 2,854 m	21,56	4,60	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 3,005 m	23,52	4,69			
S 1.22 a S 1.23	TR 10atual - 3,574 m	29,77	2,73	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 3,7405 m	31,44	2,83			
Montante a S 11.1	TR 10atual - 0,35 m	3,20	2,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,40 m	3,47	2,82			
S 11.1 a S 11.2	TR 10atual - 0,54 m	4,63	2,64	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,61 m	5,44	2,73			
B170 a S 11.2	TR 10atual - 0,445 m	3,72	2,90	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,51 m	4,31	3,04			
S 11.2 a S 11.3	TR 10atual - 0,955 m	6,99	2,34	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,075 m	7,66	2,51			
S 1.23 a S 1.24	TR 10futura - 4,248 m	36,00	1,32	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 4,59 m	38,29	1,37			
B175 a S 12.1	TR 10atual - 0,15 m	2,04	0,72	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 10atual - 0,20 m	2,38	0,84			

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
B176 a S 12.1	TR 10atual - 0,62 m	5,58	1,17	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,69 m	6,55	1,20			
S 12.1 a S 12.2	TR 10atual - 0,59 m	5,16	1,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,67 m	6,27	1,55			
S 12.2 a S 12.3	TR 10atual - 0,76 m	5,70	2,31	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,865 m	6,41	2,45			
B182 a S 12.3	TR 10atual - 0,29 m	2,87	1,59	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,33 m	3,09	1,71			
S 12.3 a S 12.4	TR 10atual - 1,27 m	8,96	1,27	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,42 m	10,10	1,34			
B185 a S 12.4	TR 10atual - 0,41 m	3,53	1,54	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,47 m	3,88	1,66			
S 12.4 a S 12.5	TR 10atual - 1,082 m	7,70	2,19	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,218 m	8,56	2,33			
B188 a S 13.1	TR 10atual - 0,58 m	5,05	1,51	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,65 m	6,00	1,55			
B189 a S 13.1	TR 10atual - 0,50 m	4,20	1,62	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 0,57 m	4,95	1,68			
S 13.1 a S 13.2	TR 10atual - 0,98 m	7,13	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,095 m	7,77	1,51			
S 12.5 a S 12.6	TR 10atual - 1,325 m	9,38	3,03	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100atual - 1,487 m	10,61	3,21			

4.4. ESTUDO DO LANÇAMENTO CLANDESTINO DE ESGOTOS – ANÁLISE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

A degradação das águas de rios, causada pelo lançamento de esgotos sanitários sem o devido tratamento promove um aumento de matéria orgânica nas águas, cuja decomposição se faz com o consumo de uma elevada quantidade de oxigênio dissolvido, prejudicando, assim, a sobrevivência de organismos que dele necessitam.

Os esgotos clandestinos podem alterar a temperatura das águas, afetando o consumo de oxigênio por organismos aquáticos, e o potencial hidrogeniônico (pH) das águas.

Além disso, nos esgotos despejados podem encontrar-se bactérias patogênicas (transmissoras de doenças).

Várias podem ser as causas para o despejo clandestino de esgoto nos rios como:

- Falta de conhecimento por parte da população no momento de construção das casas
- Má intenção visando baratear custos na construção
- Falta de legislação do poder público
- Falta de fiscalização do poder público

Em visita técnica realizada em 21/10/2014 foram identificados vários pontos no decorrer dos rios com diferença de tonalidade nas águas, formação de espumas e mau cheiro. As figuras a seguir mostram os locais identificados com despejo de esgoto clandestino.

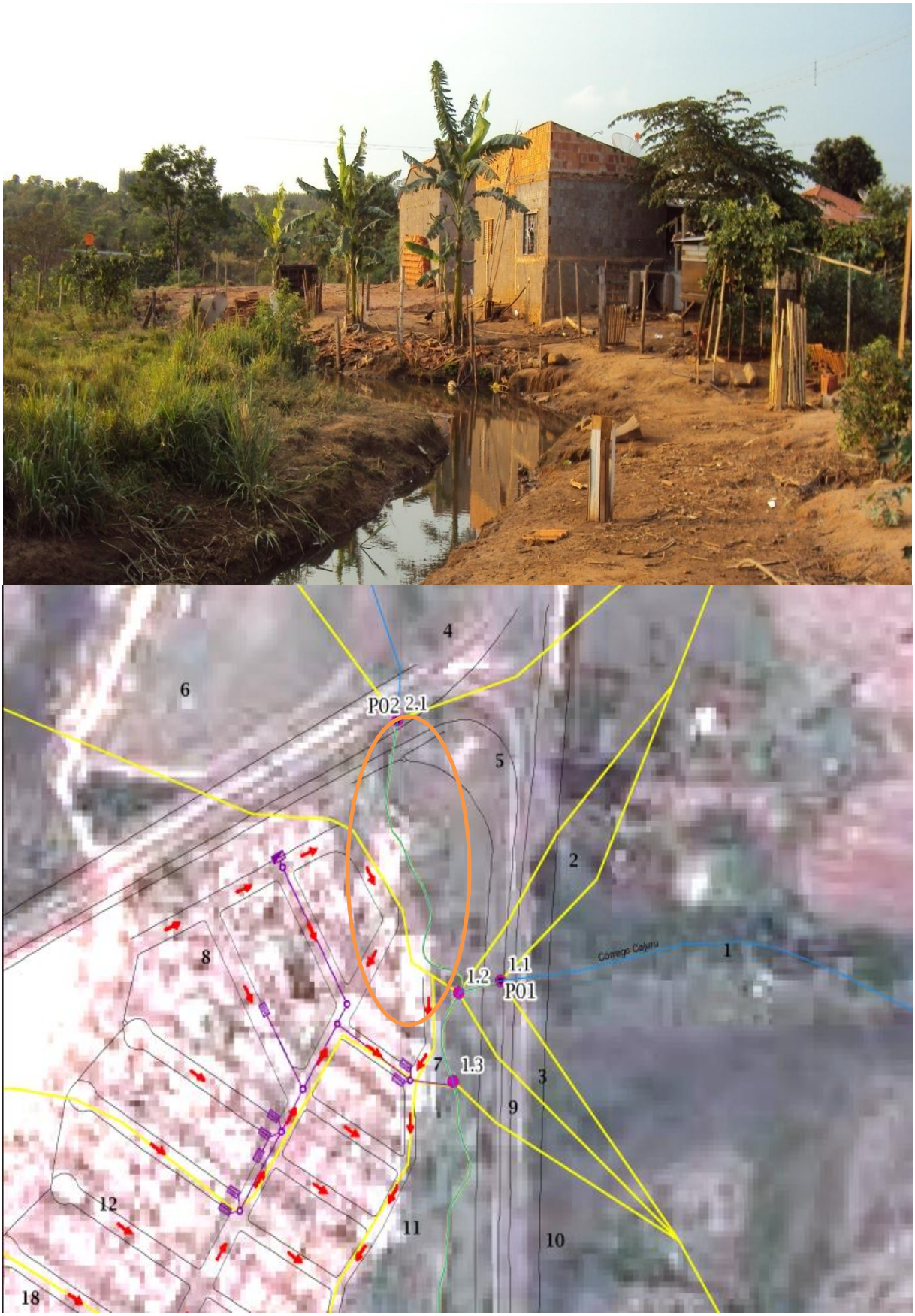


Figura 63: Falta de rede de esgoto - Avenida Marcos César Vieira (Bairro Brasilinha).

Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 64: Mau cheiro e diferença de tonalidade nas águas - Rua Santa Rosa de Viterbo – Jd. Maria Tereza (P 03).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 65: Mau cheiro e diferença de tonalidade nas águas - Rua José Bonifácio com a Avenida Santo Antonio da Alegria (P 09).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 66: Mau cheiro e diferença de tonalidade nas águas - Rua Onofre I. Barbosa, Jardim. Renascença (P 11).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 67: Mau cheiro - Rua José de Souza Maciel, no Conj. Hab. Serafim Mesquita (P 22).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 68: Mau cheiro e ligações clandestinas evidentes - Rua Major Firmino Manço Residencial Estoril (P 23).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.



Figura 69: Mau cheiro, ligações clandestinas evidentes e espuma- Rua Sete de Setembro, Bairro São José (P 26).
Fonte: Felco Faleiros - foto 21/10/2014.

4.5. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS E PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS (INUNDAÇÕES, ENCHENTES, ALAGAMENTOS, TRANSBORDAMENTOS DO SISTEMA NATURAL E CONSTRUÍDO, SUBDIMENSIONAMENTO, OBSTRUÇÃO) CORRELACIONANDO-O COM FREQUÊNCIA E CAUSAS

Conforme Brasil (2003), as inundações têm como causa a precipitação anormal de água que, ao transbordar dos leitos dos rios, lagos, canais e áreas represadas, invade os terrenos adjacentes, provocando danos. O incremento dos caudais superficiais, na maioria das vezes, é provocado por precipitações

pluviométricas intensas e concentradas, mas, também, pode ter outras causas imediatas e/ou concorrentes, como:

- elevação dos leitos dos rios por assoreamento;
- redução da capacidade de infiltração do solo, causada por ressecamento, compactação e/ou impermeabilização;
- saturação do lençol freático por antecedentes próximos, de precipitações continuadas;
- rompimento de barragens construídas com tecnologia inadequada;
- drenagem deficiente de terrenos situados a montante de aterros, em estradas que cortem transversalmente vales de riachos;
- estrangulamento de leitos de rios, provocado por deslizamentos relacionados com intemperismo.

Para identificar as áreas em risco de inundações na área urbana de Cajuru, tanto em locais com canais naturais como em artificiais foi realizado o zoneamento das áreas inundáveis.

O zoneamento de áreas inundáveis é um instrumento que pode ser utilizado como alerta e auxilia na regulamentação da ocupação das áreas ribeirinhas, pois este mostrará as faixas de risco de inundação de acordo com a intensidade da chuva e seu tempo de recorrência. Conforme Tucci (2003), existem três zonas distintas:

- Zona de passagem da enchente (faixa 1) - Área atingida por inundações com período de recorrência de até 10 anos, funciona hidraulicamente, permitindo a passagem da enchente. Uma edificação nessa região reduz a área de escoamento, elevando os níveis d'água à montante, sendo recomendável medidas que melhorem o escoamento da água.
- Zona com restrições (faixa 2): Área atingida por inundações com períodos de recorrência entre 10 e 100 anos, inclui a área restante da superfície inundável cuja utilização deve ser regulamentada, pois esta zona fica inundada, mas devido às pequenas

profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da inundação.

- Zona de baixo risco (faixa 3): onde há pequena probabilidade de ocorrerem inundações, sendo atingida em anos excepcionais, por pequenas lâminas d'água e de baixas velocidades, não necessitando, portanto, de regulamentação.

O ANEXO 3 mostra o zoneamento das áreas inundáveis em Cajuru. Existem 7 trechos que devem ser destacados com risco de inundações, conforme figuras a seguir.

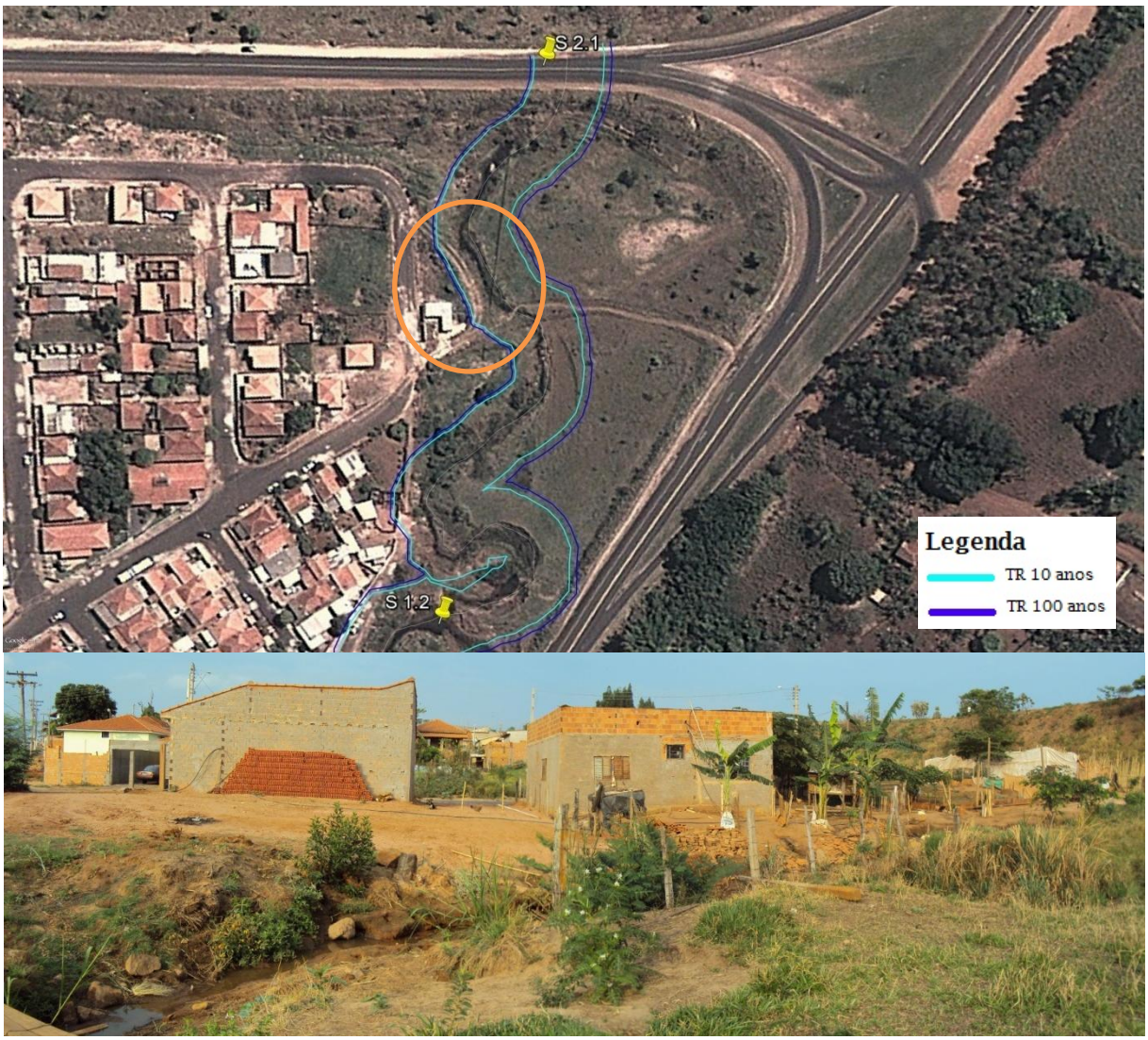


Figura 70: Zonas inundáveis - Trecho 2.1 a 2.2 coincidente com 1.2.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008) e foto de 21/10/2014.

Nota-se na Figura 70, que na imagem do *Google Earth* apenas 1 casa estava próxima da zona inundável, entretanto em na vista técnica realizada no dia 21/10/2014 verificou-se que foram construída 2 novas casas na

margem do córrego, as quais estão em risco de inundação. Ressalta-se que a área de preservação permanente está totalmente devastada, devendo-se fazer um reflorestamento no trecho.



Figura 71: Zonas inundáveis - Trecho 1.2 a 1.3.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 71 que a Avenida Marcos César Vieira possui risco de inundações, afetando algumas casas da região. Ressalta-se que a área de preservação permanente está totalmente devastada, devendo-se fazer um reflorestamento no trecho.



Figura 72: Zonas inundáveis - Trecho 1.4 a 1.5.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 72 que há risco de inundação na rua Valdomiro Fonseca; Dr. Zezito Palma e Prefeito Emanuel Meireles, cabe ressaltar que há um pequeno trecho com árvores e que as áreas marginais precisam ser reflorestadas.

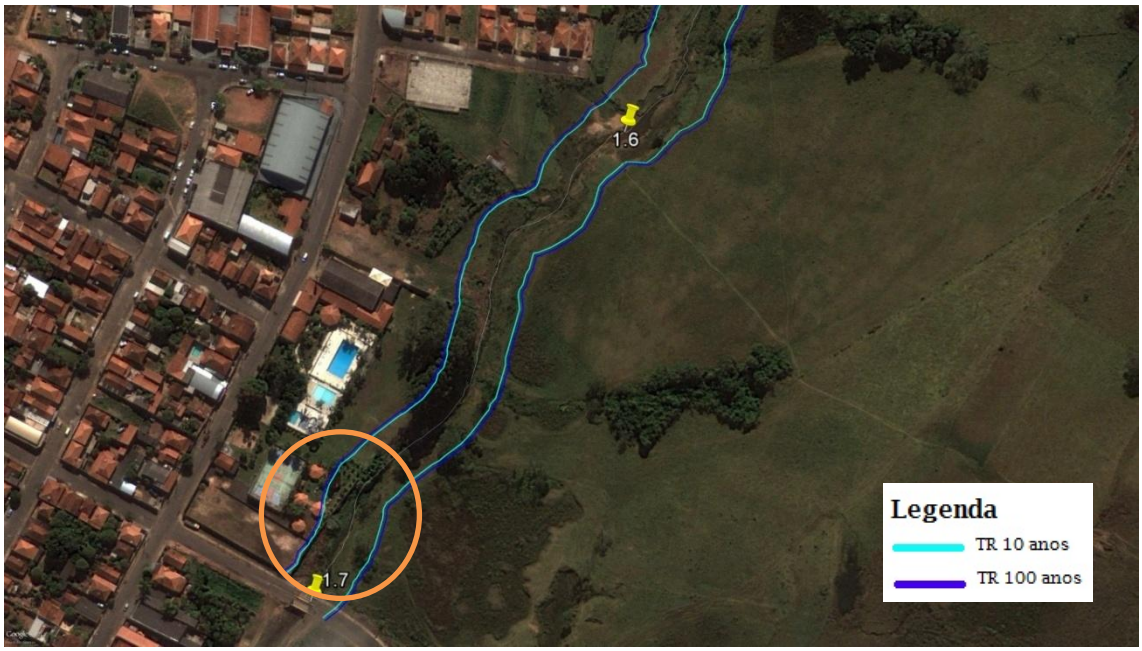


Figura 73: Zonas inundáveis - Trecho 1.6 a 1.7.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 73 risco de inundação no clube.

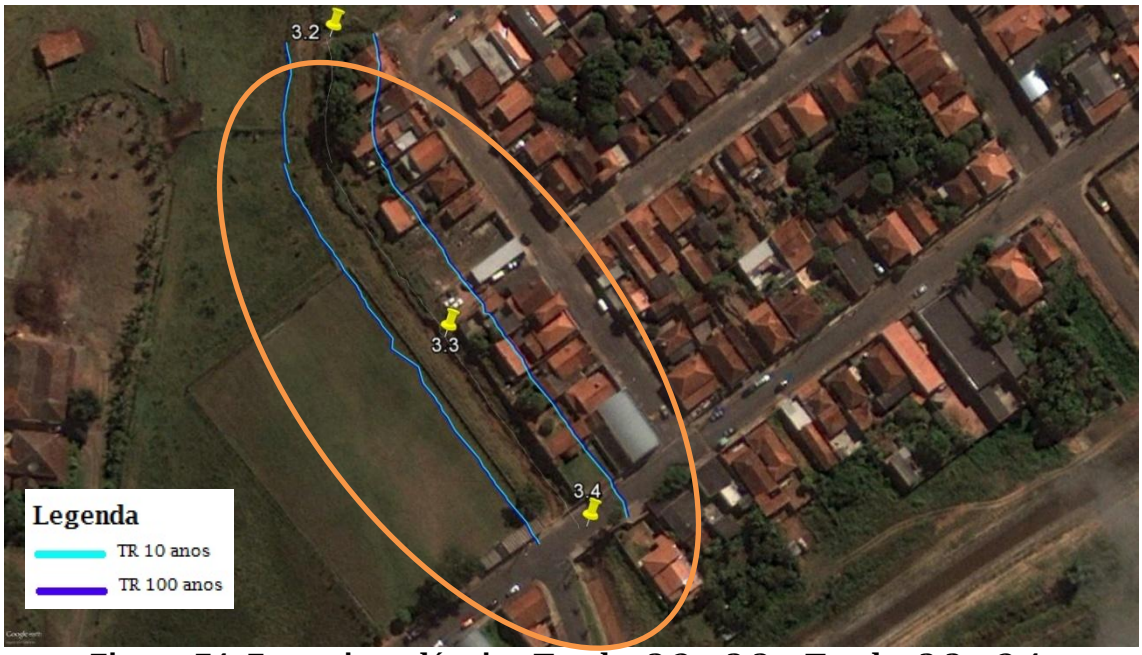


Figura 74: Zonas inundáveis - Trecho 3.2 a 3.3 e Trecho 3.3 a 2.4.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 74, tanto no trecho 3.2 a 3.3 como no trecho 3.3 a 3.4 há risco de inundação em diversas casas, causando prejuízo à população.

Cabe ressaltar que na seção 3.4 existe a P 05, a qual já causa um estrangulamento no córrego, aumentando a inundação à montante e a vegetação lindeira está devastada.



Figura 75: Zonas inundáveis - Trecho 3.2 a 3.3 e Trecho 3.3 a 2.4.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 75 que há risco de inundação em 1 casa. Cabe ressaltar que na seção 4.1 existe a P 06, a qual já causa um estrangulamento no córrego, aumentando a inundação à montante, além disso é evidente a erosão próxima ao rio, desta forma deve-se proteger o corpo d'água, deixando a área de preservação permanente (APP) necessária.

O ANEXO 04 mostra a delimitação das APPs na área urbana de Cajuru de acordo com o Código Florestal, considerando uma distância 30 m do eixo do córrego e um raio de 50 m nas nascentes.

4.6. IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES COM MAIOR VULNERABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA DE INFRAESTRUTURA (AUSÊNCIA, PRECARIEDADE E OBSOLESCÊNCIA)

Ao analisar as infraestruturas de drenagem na área urbana de Cajuru, notou-se que, conforme mencionado no item 4.3.1 - Verificação da capacidade das seções nas passagens, na página 146, 11 passagens/pontes (P04; P05; P06, P07, P08, P10, P12, P27, P28, P29 e P31) possuem capacidade insuficiente para a vazão de contribuição à montante, proporcionando um estrangulamento do canal. Desta maneira, tais locais acabam funcionando como um reservatório de detenção em que detém a água a montante e

diminui a vazão a jusante, vale lembrar que em alguns trechos à montante deste local o canal já era insuficiente para a vazão de contribuição e esta situação piora a situação das inundações.

Quanto à capacidade dos canais viu-se no item 4.3.2- Avaliação das capacidades de vazão dos canais a céu aberto existentes, na página 156 que todos os canais artificiais existentes possuem dimensão suficiente para a vazão de contribuição. Os canais naturais existentes nos trechos: 2.1 a 2.2; 1.2 a 1.3; 1.4 a 1.5; 1.6 a 1.7; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e de montante à 4.1 são insuficientes, provocando inundações.

Existem locais em que faltam dispositivos de dissipação de energia, como uma escada hidráulica, provocando erosão hídrica como é o caso do trecho 1.5 a 1.6 (Figura 76).



Figura 76: Erosão hídrica causada por falta de dispositivo de dissipação de energia.
Fonte: Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Além disso, a falta de manutenção também prejudica as infraestruturas de drenagem, modificando a calha do rio e consequentemente o escoamento das águas. Este fato é evidente nos canais naturais que estão muito suscetíveis às intempéries e mais raros nos canais artificiais, pois a vegetação tem que passar a barreira do concreto, mesmo assim ainda pode-se verificar tal processo no trecho 1.18 a 1.19 (Figura 77).



Figura 77: Falta de manutenção modificando a calha do Córrego Cajuru no trecho 1.18 a 1.19, vista da P19 localizada na rua Dr. José Alves Martins dos Santos.
Fonte: Felco Faleiros - foto de 21/10/2014.

Nota-se na Figura 77 que existe uma tubulação de esgoto cruzando o córrego, tal situação coloca em risco a qualidade do córrego.

4.7. ESTUDO PRELIMINAR DE ÁREAS SUJEITAS A RISCOS DE INUNDAÇÃO E ESCORREGAMENTO (COM BASE EM OBSERVAÇÕES CARTOGRÁFICAS, DE CAMPO E DE DOCUMENTOS OU ESTUDOS ELABORADOS)

As áreas sujeitas a risco de inundação foram apresentadas no item 4.5 - Identificação das áreas e principais tipos de problemas (inundações, enchentes, alagamentos, transbordamentos do sistema natural e construído, subdimensionamento, obstrução) correlacionando-o com frequência e causas, na página 184.

Conforme Brasil (2003), a ocupação caótica das encostas urbanas é a principal causa dos escorregamentos, causadores de importantes danos humanos, inclusive de mortes, além dos danos materiais e ambientais, e dos graves prejuízos sociais e econômicos.

No Brasil, esses movimentos gravitacionais de massa relacionam-se com a infiltração de água e a embebição do solo das encostas, por esse motivo, os escorregamentos são nitidamente sazonais e guardam efetiva relação com os períodos de chuvas intensas e concentradas.

Os principais fatores antrópicos de agravamento dos riscos de deslizamentos são:

- Lançamento de águas servidas;
- Lançamentos concentrados de águas pluviais;
- Vazamento nas redes de abastecimento d'água;
- Infiltrações de águas de fossas sanitárias;
- Cortes realizados com declividade e altura excessivas;
- Execução inadequada de aterros;
- Deposição inadequada do lixo;
- Remoção descontrolada da cobertura vegetal.

Os escorregamentos preponderantemente influenciados por essas causas são denominados escorregamentos induzidos e assumem características de desastres mistos.

As áreas sujeitas a escorregamento na área urbana de Cajuru foram identificadas com base nas informações do Eng. Agrônomo Patriarca, responsável pela Casa de Agricultura de Cajuru. As figuras a seguir mostram as casas com risco de desmoronamento.



Figura 78: Casas localizadas em área com risco de escorregamento na Rua Padre Antonio Vieira com a Rua dos Expedicionários.
Fonte: Informações do Eng. Agrônomo Patriarca, visita a campo 21/10/2014 e Google Earth.



Figura 79: Casas localizadas em área com risco de escorregamento na Rua Amapá com a rua Ceará.

Fonte: Informações do Eng. Agrônomo Patriarca, visita a campo 21/10/2014 e Google Earth.



Figura 80: Casas localizadas em área com risco de escorregamento na Rua Santa Catarina com a rua A.

Fonte: Informações do Eng. Agrônomo Patriarca, visita a campo 21/10/2014 e Google Earth.

As áreas delimitadas na cor laranja na Figura 81 mostram situações de deslizamentos de terra/erosões na área urbana Cajuru.



Figura 81: Processos de deslizamentos de terra/erosões.
Fonte: Informações do Eng. Agrônomo Patriarca e Google Earth.

4.8. CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL DE SISTEMA PLANEJAMENTO E GESTÃO

O Poder Executivo da Prefeitura Municipal de Cajuru está subdividido em: Gabinete do prefeito; Secretaria Administração, Finanças, Planejamento e Desenvolvimento; Secretaria da Educação; Secretaria de Esporte, Cultura e Turismo; Secretaria da Saúde; Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento; Secretaria de Negócios Jurídicos; Secretaria Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria de Promoção Social e Encargos gerais do município. O Poder Legislativo possui a Câmara Municipal.

Conforme a LEI Nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012, a qual estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, Cajuru obteve em 2013 em receitas correntes R$ 47.556.010,38, sendo R$ 4.707.880,00 com receita tributária e R$ 250.000,00 referente a taxa de limpeza urbana. Lembra-se que não há nenhuma receita específica para o sistema de drenagem.

O Quadro 45 mostra uma crescente nas despesas de Cajuru de 2009 a 2013, entretanto pode-se verificar que a despesa de 2013 é menor do

que a receita corrente. O Quadro 46 mostra as despesas dos programas relacionados a saneamento em Cajuru em 2013. Ressalta-se que em 2013 foram gastos R$ 178.000,0 com ações de combate a enchentes.

Quadro 45: Evolução da despesa em Cajuru por órgão de 2009 a 2013.

CX-51F9K — MUNICÍPIO DE CAJURU — CONAM

LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL 2013 - LEI Nº. 01800 DE 19/12/2012

QUADRO 8

EVOLUÇÃO DA DESPESA DO MUNICÍPIO POR ÓRGÃO - 2009 A 2013

Página 1

Valores em R$ 1,00

PODER / ÓRGÃO	REALIZADA			FIXADA	
	2009	2010	2011	2012	2013
PODER LEGISLATIVO	549.263,42	588.637,70	0,00	1.728.300,00	1.868.000,00
CAMARA MUNICIPAL	549.263,42	588.637,70	0,00	1.728.300,00	1.868.000,00
PODER EXECUTIVO	32.811.680,81	35.823.209,93	39.128.368,66	42.623.000,00	45.402.000,00
GABINETE DO PREFEITO	837.257,86	978.245,36	1.035.369,64	1.067.845,32	1.235.209,00
SECRETARIA ADM. FINANCAS PLANEJAMENTO E	782.433,59	969.546,19	1.092.461,31	1.070.190,00	1.526.165,00
SECRETARIA DA EDUCACAO	10.295.830,95	10.376.548,29	10.593.732,35	11.880.970,36	14.365.660,93
SECRETARIA DE ESPORTE CULTURA E TURISMO	1.398.176,26	1.292.553,07	1.682.720,55	1.832.700,00	1.679.535,31
SECRETARIA DA SAUDE	10.817.038,65	11.689.828,05	13.624.739,55	13.766.538,52	14.803.439,00
SECRETARIA OBRAS TRANSPORTE E SANEAMENT	5.803.870,08	5.895.969,86	5.456.887,71	6.524.880,00	5.208.400,00
SECRETARIA DE NEGOCIOS JURIDICOS	257.343,85	209.906,80	206.496,01	274.182,00	407.400,00
SECRETARIA AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE	843.552,62	385.969,84	267.799,29	386.480,00	463.550,80
SECRETARIA DE PROMOCAO SOCIAL	1.772.881,32	1.696.353,47	1.588.926,02	1.915.458,80	1.983.731,00
ENCARGOS GERAIS DO MUNICIPIO	589.938,67	698.325,98	782.226,53	1.999.176,20	1.869.000,00
SUBTOTAL	32.860.826,23	35.562.657,63	39.128.368,66	44.351.000,00	47.262.000,00
DESPESA EXTRAORCAMENTARIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	32.860.826,23	35.562.657,63	39.128.368,66	44.351.000,00	47.262.000,00

Fonte: LEI Nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012.

Quadro 46: Despesas dos programas relacionados a saneamento em Cajuru em 2013.

5001 CIDADE LIMPA

Objetivo	Total
MANTER A CIDADE LIMPA, ALCANCANDO PADROES ACEITAVEIS DE HIGIENE E LIMPEZA	1.218.750,00

Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
2164	LIMPEZA PUBLICA DOMICILIAR	TONELADAS/DIA RECOLHIDAS %	5567	07.00.00 OBRAS	1.058.750,00
2165	RECOLHIMENTO DO LIXO HOSPITALAR	TONELADAS/DIA RECOLHIDAS %	2	07.00.00 OBRAS	80.000,00
2168	VARRICAO DE RUAS	KMS DE RUAS VARRIDAS/KMS	70	07.00.00 OBRAS	80.000,00

5002 CIDADE BONITA

Objetivo	Total
MANTER E MELHORAR O ASPECTO FISICO DA CIDADE.	432.600,00

Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
1035	INSTALACAO DE ILUMINACAO PUBLICA	ILUMINARIAS INSTALADAS/UNIDADE	69	07.00.00 OBRAS	60.000,00
1037	ARBORIZACAO URBANA	ARVORES PLANTADAS/UNIDADE	80	07.00.00 OBRAS	20.000,00
2170	MANUTENCAO DA ILUMINACAO PUBLICA	KWS HORAS DISPENDIDOS/KWS	196000	07.00.00 OBRAS	209.800,00
2171	CONSERVACAO DE PRACAS, PARQUES E JARDINS	M2. CONSERVADOS/UNIDADES	134	07.00.00 OBRAS	107.800,00
2299	CONSTRUCAO, REFORMA E AMPLIACAO DE PRACAS,PARQUES E JARDINS.	M2. CONSTRUIDOS/M2	100	07.00.00 OBRAS	15.000,00
2318	PAISAGISMO DA CENTRAL	M2. CONSERVADOS/UNIDADES	6	07.00.00 OBRAS	20.000,00

5006 COMBATE A ENCHENTES

Objetivo	Total
REDUZIR OS PONTOS CRITICOS DE ENCHENTES DO MUNICIPIO.	178.000,00

Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
1046	CANALIZACAO DE CORREGOS E CANAIS	MTS CANALIZADOS/MTS	1200	07.00.00 OBRAS	10.000,00
2180	LIMPEZA E CONSERVACAO DE CORREGOS E CANAIS	MTS.CONSERVADOS/MTS.	2800	07.00.00 OBRAS	88.000,00
2302	CONSTRUCAO E CONSERVACAO DE GALERIAS PLUVIAIS	GALERIAS PLUVIAIS	466	07.00.00 OBRAS	80.000,00

5007 SISTEMAS DE AGUA E DE ESGOTO SANITARIO

Objetivo	Total
PROVER SANEAMENTO BASICO NO MUNICIPIO PARA ELIMINAR AS CONDICOES AMBIENTAIS RESPONSAVEIS PELA OCORRENCIA DE SITUACOES QUE OFERECEM RISCOS IMINENTES AO SEU APARECIMENTO.	100,00

Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
2181	OPERACIONALIZACAO DO SISTEMA DE AGUA E ESGOTO	LIGACOES MANTIDAS/UNIDADE	0	07.00.00 OBRAS	100,00

6006 RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

Objetivo					Total
PRESERVAR E PROMOVER A QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE, APRIMORAN DO O MONITORAMENTO E O CONTROLE AMBIENTAL.					384.200,00
Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
1067	EXPANSAO E CONSOLIDACAO DAS AREAS PROTEGIDAS DO MUNICIPIO	AREAS PROTEGIDAS/UNIDADES	0	09.00.00 AGRICULTURA	208.400,00
1106	SANEAMENTO AMBIENTAL RURAL	KMS. CONSTRUIDOS/KMS	0	09.00.00 AGRICULTURA	100.000,00
2224	GESTAO AMBIENTAL DO MUNICIPIO		0	09.00.00 AGRICULTURA	47.700,00
2308	PROGRAMA AMBIENTAL DE RECICLAGEM	M2. CONSTRUIDOS/M2	200	09.00.00 AGRICULTURA	100,00
2315	PUBLICIDADES INSTITUCIONAIS	DIVULGACAO/UNIDADES	0	09.00.00 AGRICULTURA	2.000,00

6006 RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

2317	ADIANTAMENTO PARA CUSTEIO DE FUNCIONARIOS	QUANTIDADE DE FUNCIONARIO/UNID	0	09.00.00 AGRICULTURA	1.000,00
2322	RECOLHIMENTO DE LIXO ELETRO-ELETRONICO	EQ COLETADOS	11000	09.00.00 AGRICULTURA	25.000,00

Fonte: LEI Nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012.

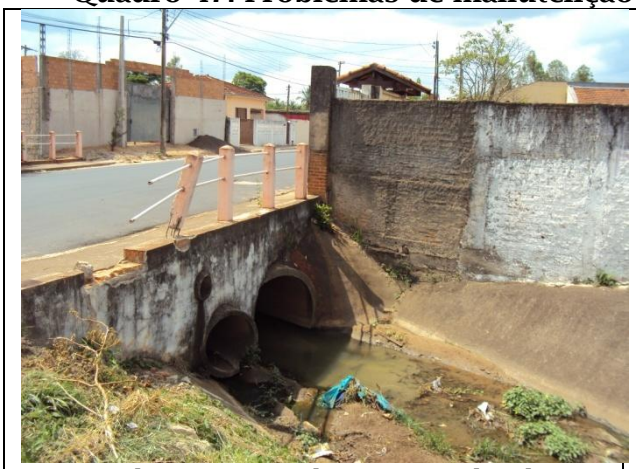
4.9. SISTEMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

Conforme Sr. Ademir (em vista técnica 01/08/2014), responsável pela manutenção do sistema de drenagem de Cajuru, as galerias estão sendo renovadas de acordo com a necessidade e a medida em que estão sendo trocadas são alterados os diâmetros de 40 cm para 60 cm e de 60 cm para 80 cm devido ao crescimento da cidade. Recentemente, foi trocada na rua Dr. Mata no trecho entre o Banco do Brasil e HSBC para uma galeria com 60 cm de diâmetro; No CECAP para uma de 80 cm de diâmetro e na rua Barão Ribeiro Barbosa para 60 cm de diâmetro. Cabe ressaltar, que todas as galerias trocadas são de concreto.

Na mesma oportunidade foi dito que a limpeza dos córregos é realizada preventivamente 1 vez por mês e quinzenalmente é realizada uma ronda pela cidade verificando a situação das bocas de lobo.

Mesmo com o programa existente de manutenção, em visita técnica realizada em 21/10/2014, foram identificados alguns problemas relativos a manutenção em Cajuru (Quadro 47).

Quadro 47: Problemas de manutenção do sistema de drenagem em Cajuru.

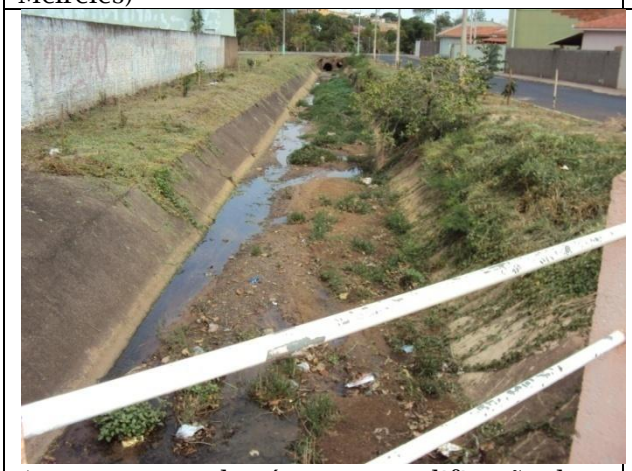
	
Sistema de segurança da ponte quebrada , na P 10 (Rua Sete de Setembro com Rua Onofre I. Barbosa)	Entulhos obstruindo o canal na P 08 (Rua Vinte e Oito de Setembro com a Rua Tristão José de Carvalho)



Vegetação obstruindo a tubulação de drenagem, na P 29 (Av. José T. Souza Meireles)



Assoreamento do Córrego na P11 (Rua Onofre I. Barbosa com a Avenida Prefeito Rubens Carvalho Ferreira)



Assoreamento do córrego e modificação do tipo de revestimento do canal, na P 10 (Rua Sete de Setembro com Rua Onofre I. Barbosa)



Assoreamento do córrego e modificação do tipo de revestimento do canal na P 19 (Avenida Prefeito Rubens Carvalho Ferreira com a Rua Dr. José Alves Martins dos Santos)



Resíduos obstruindo a boca de lobo, próximo à P06 (Rua Guiaz)



Resíduos obstruindo a tubulação, na P 35 (Rodovia Abraão Assed)

Fonte: Felco Faleiros - visita técnica 21/10/2014.

4.10. PLANO DIRETOR E OS REBATIMENTOS SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM

A Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006, dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Cajuru e no artigo 12 aborda como fatores

restritivos para o município a degradação e destruição dos Recursos Hídricos e a vulnerabilidade do solo.

> Artigo 12 - Principais fatores restritivos para o Município:
> I - A dependência econômica da Cana de Açúcar;
> II - A deposição de dejetos industriais e urbanos em áreas permeáveis e impróprias;
> III - Ação de degradação e destruição dos Recursos Hídricos;
> IV - A precariedade do sistema de drenagem pluvial urbana;
> V - Dinâmica urbana percebida na cidade nas duas últimas décadas, intensificada pelos contingentes de fluxos migratórios oriundos de distintos lugares do estado e do país e formados por cidadãos das mais diversas categorias econômicas e sociais;
> VI - Região de natureza privilegiada, mas extremamente frágil, com condições agravadas pelas restrições ambientais de ocupação em virtude da vulnerabilidade do solo.

Devido a esta preocupação com o escoamento das águas há uma preocupação por parte do município em manter as condições de escoamento e regularização de vazões do sistema de drenagem, desta forma o artigo 181 do Plano Diretor determina diretrizes para o sistema de drenagem.

> Artigo 181- Compete ao Poder Público Municipal manter as condições de escoamento e regularização de vazões do sistema de drenagem, através das seguintes diretrizes, programas e projetos:
> I - Melhoria dos serviços de limpeza e desobstrução dos elementos de drenagem a cargo do Poder executivo;
> II - Estabelecimento dos serviços de desassoreamento e limpeza da calhas dos cursos d'água e do sistema de drenagem;
> III - Desenvolvimento de campanhas educativas visando conscientizar a população quanto à importância da manutenção do sistema de drenagem;
> IV - Estabelecimento de normas para execução de loteamentos, de vias e logradouros públicos e de obras de movimentação de terra, considerando-se a vulnerabilidade do terreno aos processos erosivos;
> V - Restrição à ocupação indiscriminada das várzeas, procurando preservá-las;
> VI - Estudo detalhado para implantação de qualquer tipo de empreendimento que venha a provocar aumento do fluxo natural das águas pluviais;
> VII - O parcelador do solo urbano deve ficar obrigado a projetar, aprovar e executar sistemas estruturais de infiltração, retenção, ou retardamento do uso das águas pluviais, atendendo as especificações do Poder Público Municipal;
> VIII - Para os passeios ainda não executados observar-se-á as diretrizes estabelecidas em pavimentação;
> IX - Em relação à recomendação acima fica a exceção de que na impossibilidade ou inconveniência de atendimento, a critério da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), o proprietário deverá

projetar, aprovar e executar estruturas de infiltração, retenção ou retardamento do fluxo das águas pluviais, de acordo com especificação estabelecida por esta Secretaria;
X - Para os lotes já ocupados em áreas a serem definidas pela municipalidade, o Executivo poderá estimular os respectivos proprietários a instalar, nos citados lotes, estruturas de infiltração, retenção ou retardamento do fluxo das águas pluviais nela precipitadas, com áreas vegetadas e / ou caixa de retenção e infiltração no solo, segundo orientação da Secretaria do Meio Ambiente;
XI - Tomar obrigatória a preservação e conservação da cobertura vegetal nos lotes e terrenos urbanos, até a edificação
XII - As águas pluviais precipitadas em propriedade rural, não poderão ser conduzidas para as estradas públicas;
XIII - Orientar a conservação do solo/água nas áreas adjacentes às estradas rurais;
XlV -Estudo da viabilidade de execução de galeria para coleta das águas pluviais do Bairro Dom Bosco e Vila Real, com despejo no Córrego do Matadouro, passando por trás do Bairro Três Marias, solucionando enchentes junto ao Posto São Paulo, na Avenida Adolfo Paolielo;
XV - Estudo da viabilidade de rebaixamento na calha do Córrego Cajuru na altura da Rua José Alves Martins dos Santos à jusante;
XVI- Estudo da viabilidade de execução de bacia de contenção à montante do Córrego Cajuru e Córrego Lajeada.
XVII- Estudo da viabilidade de construção de galeria de tubulação compatível com um maior volume de água descendo pela Rua Barão Ribeiro Barbosa até o Córrego Cajuru.

4.11. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE PARCELAMENTO DO SOLO E OUTRAS – ABORDAGENS SOBRE DRENAGEM

Não há em Cajuru nenhuma Lei específica sobre Parcelamento do Solo, entretanto o Plano Diretor já abrange o tema sobre taxas de permeabilização.

A taxa de permeabilização é tratada no art. 54 da Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006 e destina-se a prover cobertura de solo do terreno com vegetações, que contribuam para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana. A taxa de permeabilização representará um percentual da área de cada terreno e terá um valor adequado para cada zona.

O coeficiente de aproveitamento é tratado no art. 55 da Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006, sendo o valor numérico, multiplicado pela área do lote, que determina a área construída computável total máxima de edificação. O coeficiente de aproveitamento terá um valor numérico adequado para cada zona.

A taxa de ocupação é abordada no art. 56 da Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006 e é o percentual da área do lote que pode ser ocupada por construção. A taxa de ocupação terá um valor adequado para cada zona.

O texto a seguir transcreve a descrição de cada zona e identifica as respectivas taxas de permeabilização; coeficientes de aproveitamento e taxa de ocupação.

> ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (ZPA)
> Artigo 73˚ - Nas áreas de recarga de aquíferos subterrâneos, poderá ser implantado o parcelamentos do solo, com lotes de área não inferior a 1000 metros quadrados, desde que existam sistemas públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos, e que a taxa de ocupação dos lotes seja inferior a 20%, reservando-se, 50% de área permeável não pavimentada.
> § 1º - Serão exigidas no parcelamento do solo, as seguintes taxas máximas de ocupação dos lotes
> I - 50% nos terrenos com declividade inferior ou igual a 15%;
> II - 30% nos terrenos com declividade superior a 15%.
> § 2º - As taxas máximas de ocupação acima determinadas, terão exceção quando se tratar de áreas de recarga de aquíferos subterrâneos.
>
> Artigo 74˚ - Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos com declividade igualou superior a 30%.
> Parágrafo Único - Fica proibido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços, salvo se tomadas providências necessárias, com a aprovação pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, sempre respeitada a área "Non Aedificandi" prevista no Código Ambiental.
> I - Usos sustentáveis compatíveis com a preservação ambiental;
> II - Taxa de ocupação: 3%
> III - Taxa de Permeabilidade: 90%
> IV - Coeficiente de aproveitamento: 0,05
>
> ZONA ESTRITAMENTE RESIDENCIAL (ZER)
> Artigo 76˚ - O uso e ocupação do solo desta zona estritamente residencial deverão obedecer aos seguintes parâmetros:
> I - Uso: exclusivamente residencial nenhum outro tipo de uso é permitido;
> II - Ocupação: uma única habitação isolada no lote,
> padrões de ocupação definida, pelas restrições contratuais do loteamento;
> III - Não permite comércio, serviços, indústrias e assemelhados;
> IV - Baixa densidade;
> V - Taxa de ocupação: 50%
> VI - Taxa de Permeabilidade: 30%
> VII - Coeficiente de aproveitamento (CA): 1,5
>
> ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL (ZPR)

Artigo 77° - A Zona Predominantemente Residencial (ZPR) tem como característica a predominância de uso residencial unifamiliar, permitindo apenas o comércio do tipo local.
Artigo 78° - O uso e ocupação do solo desta zona devem obedecer as seguintes parâmetros:
I - para efeito de novos parcelamentos são exigências da ZPR:
a) área mínima de 250m² (duzentos e cinqüenta metros quadrados);
b) testada de 10m (dez metros)
II - Usos: residencial e usos não residenciais de pequeno porte e impacto (comércio, e Serviços) desde que com área máxima de 250m² relacionadas ao uso;
III - Permitido o uso misto da própria residência (desde que a atividade seja desenvolvida pelo morador)
IV - Não permite a instalação de indústrias e assemelhados;
V - Padrões de ocupação, com uma única habitação isolada no lote;
VI - Baixa densidade;
VII - Taxa de ocupação: 50%
VIII - Taxa de Permeabilidade:30
IX - Coeficiente de aproveitamento: 1,5

ZONA DE CENTRALIDADE (ZC)
Artigo 79° -A Zona Central (ZC) caracteriza-se por áreas com o predomínio do comércio, serviços e residências de uso misto, portanto, com ampla mistura de usos, própria das centralidades, devendo obedecer ainda os seguintes parâmetros:
I - Não é permitido uso Industrial e assemelhados, como depósitos, transportadoras e centro de logística;
II - Densidade alta;
III - Taxa de ocupação: 60% a 70%
IV - Taxa de Permeabilidade: 15%
V - Coeficiente de aproveitamento: 2

ZONA MISTA (ZM)
Artigo 80º -A Zona Mista (ZM) é a que concentra atividades que reúnem em uma mesma área, duas ou mais categorias de uso, desde que compatíveis entre si e com usos permitidos na zona;
Artigo 81° - O uso e ocupação do solo desta zona mista deverão obedecer aos seguintes parâmetros:
I - Ampla mistura de usos, incluindo uso industrial de pequeno porte, desde que não incômoda, devendo ser mantidas as condições atuais. Uso industrial limitado a 250m²
II - Permite residência, comércio e industria;
III - Densidade média e alta;
IV - Taxa de ocupação: 60%
V - Taxa de Permeabilidade: 20%
VI - Coeficiente de aproveitamento básico: 1,5

ZONA INDUSTRIAL (ZI)
Artigo 82º -A zona industrial é a área de predominância industrial, até de grande porte, do tipo incômodo, onde se concentra a atividade destinada à extração, beneficiamento, desdobramento, transformação, manufatura, montagem,

manutenção ou guarda de matérias-primas ou mercadorias de origem animal, vegetal e mineral.
Artigo 83° - O uso e ocupação do solo desta zona devem obedecer aos seguintes parâmetros:
I A Zona Industrial destina-se à instalação de indústrias de qualquer porte e potencial poluidor, além de atividades correlatas.
II - São aceitáveis os seguintes usos na Zona Industrial: silvicultura, comercial, lazer e exploração mineral.
III - A instalação de indústrias na Zona Industrial assim como a exploração mineral exigirá prévia avaliação de impacto ambiental.
IV - Na Zona Industrial serão proibidos o uso e a ocupação do solo para pastagem, lavoura e o uso residencial.
V - Excepcionalmente, tolera-se a exigência de zona uni-familiar na zona industrial desde que no âmbito da própria indústria, não sendo permitido o uso residencial multi-familiar;
VI - É obrigatório manter no contorno da Zona Industrial, faixa de vegetação com largura mínima de 20(vinte) metros, destinada à proteção das zonas adjacentes.
VII - Para as Zonas Industriais o afastamento mínimo frontal, lateral e de fundo serão de 4,00(quatro) metros, salvo quando exigências de normas técnicas específicas, para cada tipo de indústria exigirem maiores dimensões.
VIII - Densidade construtiva baixa e média;
IX - Taxa de ocupação: 70%
X - Taxa de Permeabilidade: 20%
XI - Coeficiente de aproveitamento básico: 1

ZONA DE EXPANSÃO URBANA NO PERÍMETRO URBANO (ZEPU)
Artigo 85° -A Zona de Expansão Urbana no Perímetro Urbano (ZEPU) é a porção do território indicado para Expansão Urbana dentro do Perímetro Urbano da cidade de Cajuru.
§ 1° - Dentro da Zona de Expansão Urbana no Perímetro Urbano podemos encontrar: Zona Especial de Interesse Social, Zona Predominantemente Residencial, Zona de Preservação Ambiental, Zona Estritamente Residencial, Zona Mista e Zona Central;

ZONA DE EXPANSÃO URBANA (ZEU)
Artigo 86° - Zona de Expansão Urbana (ZEU) é a porção do território localizado fora do Perímetro Urbano.

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS)
Artigo 87° - Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) é a área delimitada do território da cidade, com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo destinada primordialmente à implantação de programas e projetos habitacionais de interesse social.
Artigo 89° - De acordo com o objetivo, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) foram subdivididas em:
I - ZEIS 1 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupações irregulares em áreas verdes ou de uso público;
Localização: Bairro da Brasilinha, Vila Dom Bosco;

H - ZEIS 2 - São áreas em que se objetiva a regularização urbanística de assentamentos precários resultantes de ocupação irregular de terra, em área considerada frágil ou sensível do ponto de vista ambiental, apresentado diferença das ZEIS 1, porque devem obedecer a rigorosos critérios para evitar a ocorrência de maiores danos ambientais. São Áreas prioritárias para implantação de programas de Educação Ambiental:

a) Localização: Bairro Baldini, Boqueirão I e II.

b) Os loteamentos irregulares incorporados no perímetro de Macrozonas, por estarem em áreas inadequadas à ocupação urbana intensiva, deverão ser devidamente limitados, formando bolsões específicos para posterior regularização através de legislação específica, possibilitando sua regularização conforme a exigência da Lei Federal nº 6766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

III - ZEIS 3 - São áreas vazias, destinadas à instalação de Habitação de Interesse Social (HIS), onde deve ser garantido adensamento construtivo e populacional com baixas taxas de ocupação.

I - Taxa de ocupação: especial é de 50% na ZEIS 3;

II - Taxa de Permeabilidade: especial é 30% na ZEIS 3;

III - Coeficiente de aproveitamento básico:1

A figura a seguir apresenta o zoneamento de Cajuru.



Figura 82: Zoneamento de Cajuru.
Fonte: Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006.

4.12. IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO, JÁ DESENVOLVIDOS OU EM ELABORAÇÃO

Foi desenvolvido o Plano Diretor Participativo de Cajuru, o qual gerou a Lei Complementar nº 25, de 28 de dezembro de 2.006. O Plano Diretor deverá ser objeto de revisões periódicas a cada dez anos nos termos do Estatuto da Cidade.

Está em elaboração o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cajuru/SP, financiado pelo FEHIDRO sob o código 2013-PARDO-262, com assinatura do contrato em 04/11/2013.

Está em desenvolvimento o Programa de Manutenção dos Sistemas de Drenagem, o qual faz a limpeza dos córregos urbano uma vez por mês, limpeza das bocas-de-lobo a cada quinze dias e renovação de acordo com a necessidade das galerias, aumentando o diâmetro destas.

Foi desenvolvido pelo Programa de Microbacias da CATI o terraceamento na região do Santa Maria, com 6 mil hectares na primeira versão e 2 mil hectares na 2ª versão, por meio da Associação dos Produtores Rurais da Região da Santa Maria.

5. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. 77 p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL (2003) - BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Manual de Desastres** - Desastres Naturais (volume 1). Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157. Acesso 14/11/2014.

CAJURU. Câmara Municipal. **Lei Complementar nº 25** do Plano Diretor Municipal , de 28 de dezembro de 2.006.

CAJURU. Câmara Municipal. **LEI Nº 1.800** que estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, de 19 de dezembro de 2012

CAJURU. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Diretor de Drenagem Urbana**. Relatório 1. 2014

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. CONAMA, 2005.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Secretaria de Saneamento e Energia. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos** - PGIREEE. 2009. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2010/eletroeletrnicos.pdf. Acesso em: 21/10/2014.

FIGUEIREDO, F. F. **A exploração do trabalho dos catadores de materiais recicláveis do aterro controlado da cidade de Natal**. Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Educação. Pós-graduação em Educação Brasileira. Núcleo trabalho e educação. Fortaleza, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha topográfica de Altinópolis (SF-23-V-C-II-1 ou MI - 2638-1), na escala 1:50.000**. 1983. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm. Acesso: 20/08/2014

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha topográfica de Santa Rosa do Viterbo (SF-23-V-C-II-3 ou MI - 2638-3), na escala 1:50.000**. 1992. Disponível em:

http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm. Acesso: 20/08/2014

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995. 278p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**: Manual de Orientação. Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local. 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em: 09/10/2014.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica ZVEIBIL V. Z. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf. Acesso em 31 de outubro de 2014.

MORANO, J. R. **Pequenas barragens de terra**. Metodologia para projetos e obras. Edição Codasp, 2006.

OLIVEIRA, J. B. C. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo** – Escala 1:500.000. IAC – Instituto Agronômico de Campinas e EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Solos, Campinas, 1999.

PINTO, T. P. **Utilização de resíduos de construção. Estudo do uso em argamassas**. 1986. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Arquitetura e Planejamento da Universidade de São Carlos. Universidade de São Paulo Universidade de São Paulo, São Carlos.

PMC - Prefeitura Municipal de Cajuru. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Cajuru**. 2013.

PMRN - PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRO. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental** – PMSA. Rio Negro- PR. Dezembro, 2008.

PORTO, R. M. **Hidráulica Básica**. EESC-USP: São Carlos - SP. 2ª Edição. 2003

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série histórica - 2012**. Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em: 18.10.2014.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J.C., **Inundações urbanas na América do Sul**, Porto Alegre, ABRH, 2003. Disponível em: http://www.eclac.cl/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/InBr02803.pdf. Acesso: 05/06/2012.

ANEXO 01: Mapa hidrológico

260000

262000

7646000

7645000

7644000

7643000

Córrego Barreiro

Córrego Lamarão

Córrego Lamarão

Córrego Lamarão

Córrego Lamarão

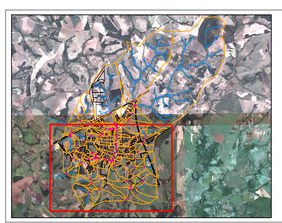


IMAGEM DO GOOGLE EARTH

DATA 20/10/2008

N

W E

S

0 62,5 125 250 375 500 m

SIRGAS 2000, UTM, 23s

Legenda:

- Passagens / pontes
- Seções
- Talvegues
- Hidrografia - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru e folha topográfica do IBGE 1:50.000
- Malha urbana - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru
- Direção de escoamento das águas - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Dispositivos de microdrenagem - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Microbacias urbanas

PER ASPERA AD ASTRA

Zelco Zaleski Engenharia

260000 262000 264000

7649000 7648000 7647000

Córrego dos Bernardes

Córrego Cajuru

IMAGEM DO GOOGLE EARTH

DATA 20/10/2008

N W E S

0 62,5 125 250 375 500 m

SIRGAS 2000, UTM, 23s

Legenda:

- Passagens / pontes
- Seções
- Talvegues
- Hidrografia - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru e folha topográfica do IBGE 1:50.000
- Malha urbana - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru
- Direção de escoamento das águas - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Dispositivos de microdrenagem - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Microbacias urbanas

PER ASPERA AD ASTRA

Zelco Taleires Engenharia

ANEXO 02: Diagrama unifilar

DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO CAJURU

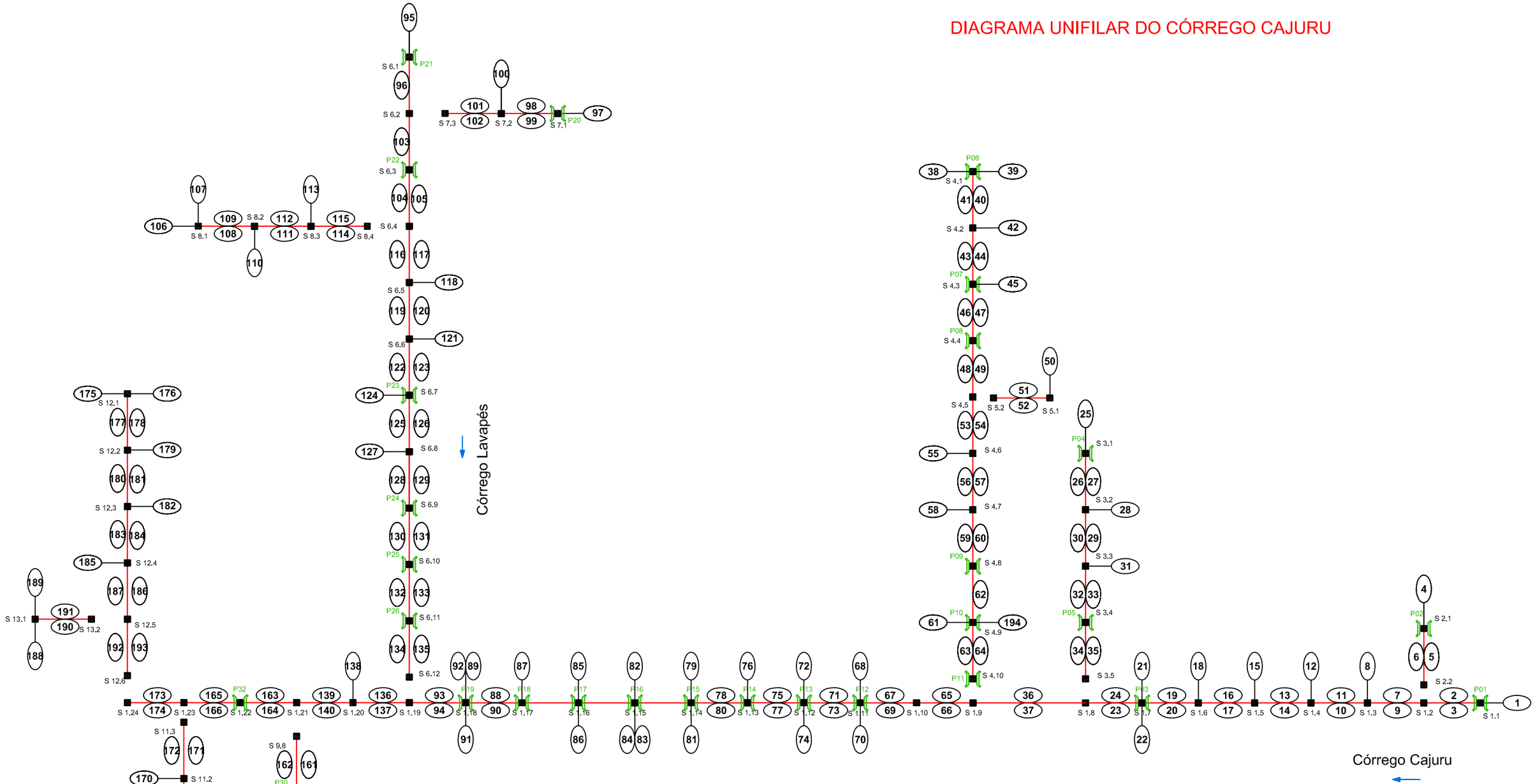


DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO DOS BERNARDES

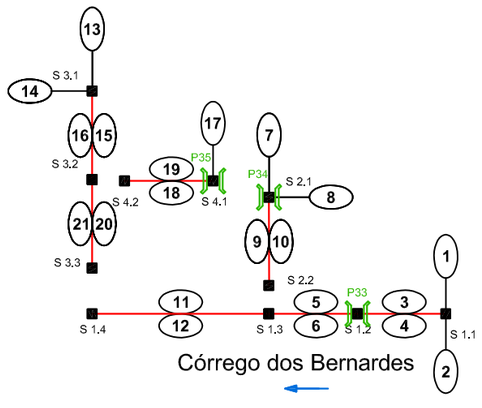
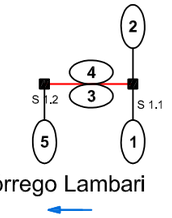
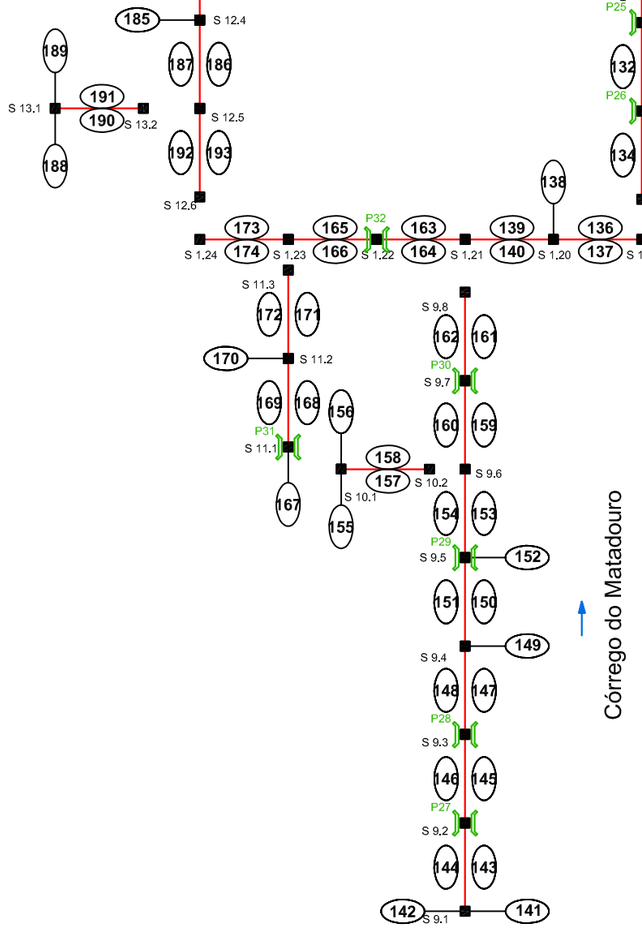


DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO LAMBARI





ANEXO 03: Zoneamento das áreas inundáveis


7648000
7647000
7646000
7645000
7644000
7643000
260000
262000
Córrego Cajuru
Córrego do Matadouro
Córrego Cajuru
Córrego Cajuru
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
1.11
1.12
1.13
1.14
1.15
1.16
1.17
1.18
1.19
1.20
1.21
1.22
1.23
1.24
2.1
3.1
3.2
3.3
3.4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8
4.9
5.1
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
6.6
6.7
6.8
6.9
6.10
6.11
7.1
7.2
8.1
8.2
8.3
9.1
9.2
9.3
9.4
9.5
9.6
9.7
10.1
11.1
11.2
12.1
12.2
12.3
12.4
12.5
13.1
N
W
E
S
0
215
430
860
m
SIRGAS 2000, UTM, 23s
Legenda:
Seção
Hidrografia
Malha urbana
Zonas Inundáveis no período atual
TR 10 anos
TR 100 anos

ANEXO 04: Delimitação das APPs na área urbana de Cajuru


7648000
7647000
7646000
7645000
7644000
7643000
260000
262000
Córrego Cajuru
Córrego Cajuru
Córrego Cajuru
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
1.11
1.12
1.13
1.14
1.15
1.16
1.17
1.18
1.19
1.20
1.21
1.22
1.23
1.24
2.1
3.1
3.2
3.3
3.4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8
4.9
5.1
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
6.6
6.7
6.8
6.9
6.10
6.11
7.1
7.2
8.1
8.2
8.3
9.1
9.2
9.3
9.4
9.5
9.6
9.7
10.1
11.1
11.2
12.1
12.2
12.3
12.4
12.5
13.1
N
W
E
S
0
215
430
860
m
SIRGAS 2000, UTM, 23s
Legenda:
Seção
Hidrografia
Malha urbana
APPs

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU

Versão Consolidada
Volume III

Dezembro/2015

EXPEDIENTE

Prefeito
Dr. Luís Estevão Pereira

Vice-Prefeito
Marcelo de Lázzari Barruffini

Secretário da Agricultura e Meio Ambiente
Gestor do Projeto
Jábar Jauhar

CONSULTORIA CONTRATADA

Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP
CNPJ 10.993.481/0001-37
Rua Joaquim Augusto Ribeiro de Souza, nº 1409, salas B e C
Parque Santa Felicia
São Carlos/SP - CEP: 13563-330
contato@felcofaleiros.com

Responsáveis técnicas

Bruna da Cunha Felicio
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

Cássia de Ávila Ribeiro Junqueira Faleiros
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

SUMÁRIO

EXPEDIENTE **2**

CONSULTORIA CONTRATADA **3**

LISTA DE FIGURAS **9**

LISTA DE QUADROS **10**

1. APRESENTAÇÃO **16**

2. INTRODUÇÃO **18**

3. PROGNÓSTICO DAS TENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO **23**

3.1. POPULAÇÃO (DEMOGRAFIA) **23**

3.2. HABITAÇÃO (MORADIA) **25**

3.3. SISTEMA TERRITORIAL URBANO **26**

3.4. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO **29**

4. PROPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO **30**

4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA **30**

4.1.1. Ameaças e oportunidades no sistema de abastecimento de água 34

4.1.2. Parâmetros adotados 36

4.1.3. Cenário tendencial - cenário 1 36

4.1.4. Cenário desejado - cenário 2 45

4.1.5. Cenário possível - cenário 3 55

4.1.6. Análise e seleção do cenário 65

4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO **66**

4.2.1. Ameaças e oportunidades no sistema de esgotamento sanitário 69

4.2.2. Parâmetros adotados 70

4.2.3. Cenário tendencial - cenário 1 71

4.2.4. Cenário desejado - cenário 2 76

4.2.5. Cenário possível - cenário 3 77

4.2.6. Análise e seleção do cenário 79

4.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS **80**

4.3.1. Ameaças e oportunidades no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 80

4.3.2. Cenário tendencial - cenário 1 82

4.3.3. Cenário desejado - cenário 2 86

4.3.4. Cenário possível - cenário 3 92

4.3.5. Análise e seleção do cenário 99

4.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 101

4.4.1. Ameaças e oportunidades no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 102

4.4.2. Escoamento Superficial Urbano - Cenário Futuro 103

4.4.2.1. Parâmetros adotados 103
4.4.2.2. Estudo Hidrológico 105
4.4.2.3. Estudos hidráulicos - verificação da capacidade das passagens e canais com a contribuição futura das águas pluviais 110
4.4.2.4. Faixas de Inundação urbana no cenário de ocupação futura 131

5. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES 133

5.1. PRINCÍPIOS 133

5.2. DIRETRIZES 133

6. OBJETIVOS 135

6.1. OBJETIVOS GERAIS 135

6.1.1. Objetivos específicos: abastecimento de água 137

6.1.2. Objetivos específicos: esgotamento sanitário 137

6.1.3. Objetivos específicos: resíduos sólidos 138

6.1.4. Objetivos específicos: manejo de águas pluviais 138

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E PLANO DE METAS 139

7.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 140

7.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 144

7.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 147

7.3.1. Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória 154

7.3.2. Procedimentos operacionais para os serviços públicos de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e disposição final 155

7.3.3. Regras para transporte de resíduos sólidos 160

7.3.4. Responsabilidades 161

7.3.4.1. Responsabilidade compartilhada 161
7.3.4.2. Responsabilidades públicas e privadas 162

7.3.5. Programas e ações de educação ambiental 163

7.3.5.1. Ações específicas nos órgãos da administração pública 163
7.3.5.2. Iniciativas para a educação ambiental e comunicação 165

7.3.6. Programa “Inserção de catadores” 167

7.3.7. Sistema de cálculo de custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos 167

7.3.8. Formas e limites de participação do município na coleta convencional/seletiva e na logística reversa 168

7.3.9. Medidas saneadoras - licenciamento ambiental para recuperação de área degradada (lixão desativado) 169

7.3.10. Regramento dos planos de gerenciamento obrigatórios 172

7.3.10.1. Conteúdo mínimo dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos 173

7.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 174

7.4.1. Criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC .. 180

7.4.1.1. Atribuições da COMDEC 181
7.4.1.2. Operacionalização da COMDEC 184
7.4.1.3. Regulamentação do COMDEC do município 186

8. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 195

8.1. INDICADORES DE MONITORAMENTO 195

8.2. CONTROLE SOCIAL 195

8.3. REVISÃO PERIÓDICA DO PLANO DE SANEAMENTO 197

9. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 198

9.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 198

9.1.1. Atividades principais de controle e de caráter preventivo - SABESP (SABESP, 2009) 198

9.1.2. Atuação da SABESP 200

9.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 201

9.2.1. Atividades principais de controle e de caráter preventivo - SABESP (SABESP, 2009) 202

9.2.2. Atuação da SABESP 203

9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS 204

9.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 205

10. DIVULGAÇÃO DO PLANO 207

10.1. FORMAS SUGERIDAS DE DIVULGAÇÃO 207

10.1.1. Folder 207

10.1.2. Cartaz 209

10.1.3. Faixa 210

10.1.4. *Site* da Prefeitura 210

10.1.5. Relacionamento com a imprensa 210

10.1.6. Nota para carro de som 211

11. COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS 212

12. OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES 215

12.1. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 215

12.1.1. Custos envolvidos 215

12.1.1.1. Abastecimento de água 215
12.1.1.2. Esgotamento sanitário 221

12.1.1.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 225
12.1.1.4. Sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais 232
12.1.2. Capacidade do prestador de serviço 238
12.1.2.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário 238
12.1.2.2. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 250
12.1.2.3. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 251
12.2. DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO... 253
12.3. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES 257
12.3.1. Abastecimento de água 258
12.3.2. Esgotamento sanitário 259
12.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 260
12.3.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 261
12.4. DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLÓGICOS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, INSTITUCIONAIS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DO PLANO... 263
12.4.1. Abastecimento de água 263
12.4.2. Esgotamento sanitário 265
12.4.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 268
12.4.4. Sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais 272
13. FONTES DE FINANCIAMENTO 275
13.1. FEHIDRO 275
13.2. PROCOP - CETESB 276
13.3. FUNDO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) 277
13.4. FUNDO CLIMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) 277
13.5. PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL PARA MUNICÍPIOS ATÉ 50 MIL HABITANTES (FUNASA) 278
13.6. EDUCAÇÃO EM SAÚDE AMBIENTAL (FUNASA) 278
13.7. PROGRAMA RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (MINISTÉRIO DAS CIDADES) 280
13.8. FUNDO DE DEFESA DOS DIREITOS DIFUSOS (FDD) - MINISTÉRIO DA JUSTIÇA 280
13.9. FUNDO SOCIAL (BNDES) 281
14. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 282
14.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 282
14.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 282
14.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 283
14.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 284
15. CONSIDERAÇÕES FINAIS 286
16. REFERÊNCIAS 287

ANEXO 01: ZONEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS NO CENÁRIO FUTURO.... 289

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA URBANA - 2007 A 2010. 28

FIGURA 2: LOCAIS DE CRESCIMENTO URBANO EM CAJURU. 104

FIGURA 3: ZONAS INUNDÁVEIS - MONTANTE A 4.1. 132

FIGURA 4: FLUXOGRAMA RELACIONANDO LOGÍSTICA REVERSA, RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E ACORDOS SETORIAIS. 154

FIGURA 5: EIXOS DA A3P 164

FIGURA 6: LOCALIZAÇÃO DO LIXÃO DESATIVADO. 170

FIGURA 7: FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE INFORMAÇÕES E ANÁLISE SOBRE O FUNCIONAMENTO DE UMA COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL - COMDEC..... 185

FIGURA 8: MODELO DE MENSAGEM À CÂMARA MUNICIPAL..... 187

FIGURA 9: MODELO DO PROJETO DE LEI PARA A CRIAÇÃO DA COMDEC. 189

FIGURA 10: MODELO DE DECRETO QUE REGULAMENTA A LEI DE CRIAÇÃO DA COMDEC.193

FIGURA 11: MODELO DA PORTARIA DE NOMEAÇÃO DOS MEMBROS DA COMDEC. 193

FIGURA 12: MODELO DE PORTARIA DE NOMEAÇÃO DOS MEMBROS DO CONSELHO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL. 194

FIGURA 13: FOLDER DE DIVULGAÇÃO. 208

FIGURA 14: CARTAZ DE DIVULGAÇÃO. 209

FIGURA 15: FAIXA DE DIVULGAÇÃO. 210

FIGURA 16: MODELO DE DIVULGAÇÃO NA IMPRENSA E MÍDIA LOCAL. 211

FIGURA 17: LINHA DE TENDÊNCIA E EQUAÇÃO TENDENCIAL LOGARÍTMICA PARA AS RECEITAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU. 252

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PROJEÇÃO POPULACIONAL. 24

QUADRO 2: PROJEÇÃO POPULACIONAL - POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL. 24

QUADRO 3: PROJEÇÃO DE MORADIAS - URBANAS E RURAIS. 25

QUADRO 4: EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA - 2007 A 2010. 27

QUADRO 5: VARIÁVEIS PARA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. 29

QUADRO 6: DPPS URBANOS, DPPS URBANOS LIGADOS À REDE GERAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E INCORPORAÇÃO DE NOVOS DOMICÍLIOS À REDE GERAL DE ABASTECIMENTO (ESTIMATIVA). 30

QUADRO 7: EXPANSÃO NECESSÁRIA NA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 31

QUADRO 8: HIDRÔMETROS. 33

QUADRO 9: ESTUDO PARA ATESTAR A POTABILIDADE DA ÁGUA NOS DOMICÍLIOS RURAIS. . 34

QUADRO 10: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 34

QUADRO 11: POPULAÇÃO E DEMANDA DE ÁGUA RELACIONADA À OUTORGA DE CAPTAÇÃO.38

QUADRO 12: RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE MÁXIMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA E A DEMANDA. 39

QUADRO 13: CENÁRIO 1 - TENDENCIAL - PRODUÇÃO DE ÁGUA. 40

QUADRO 14: CENÁRIO 1 - TENDENCIAL - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2. 41

QUADRO 15: CENÁRIO 1 - TENDENCIAL - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA. 42

QUADRO 16: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2. 43

QUADRO 17: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA. 43

QUADRO 18: EEAT - CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO. 44

QUADRO 19: POPULAÇÃO E DEMANDA DE ÁGUA RELACIONADA À OUTORGA DE CAPTAÇÃO.47

QUADRO 20: RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE MÁXIMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA E A DEMANDA. 48

QUADRO 21: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2. 49

QUADRO 22: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA. 50

QUADRO 23: EEAT - CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO. 51

QUADRO 24: CENÁRIO 2 - DESEJADO - PRODUÇÃO DE ÁGUA. 52

QUADRO 25: CENÁRIO 2- DESEJADO - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2.53

QUADRO 26: CENÁRIO 2- DESEJADO - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA..... 54

QUADRO 27: POPULAÇÃO E DEMANDA DE ÁGUA RELACIONADA À OUTORGA DE CAPTAÇÃO.57

QUADRO 28: RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE MÁXIMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA E A DEMANDA. 58

QUADRO 29: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2. 59

QUADRO 30: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA. 60

QUADRO 31: EEAT - CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO. 61

QUADRO 32: CENÁRIO 3 - POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA. 62

QUADRO 33: CENÁRIO 3 - POSSÍVEL - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONAS ALTA 1 E 2.63

QUADRO 34: CENÁRIO 3 - POSSÍVEL - RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA - ZONA BAIXA. 64

QUADRO 35: REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - PROJEÇÃO. 68

QUADRO 36: PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS RURAIS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 68

QUADRO 37: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 70

QUADRO 38: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO.70

QUADRO 39: EEE E LINHAS DE RECALQUE 71

QUADRO 40: VAZÕES - CENÁRIO TENDENCIAL..... 71

QUADRO 41: RELATÓRIO DE OUTORGAS - LANÇAMENTO SUPERFICIAL DE EFLUENTE PÚBLICO NO CÓRREGO CAJURU (MERIDIANO CENTRAL 45). 72

QUADRO 42: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 73

QUADRO 43: PARÂMETROS DO CORPO RECEPTOR. 73

QUADRO 44: EEE E LINHAS DE RECALQUE. 76

QUADRO 45: VAZÕES - CENÁRIO DESEJADO. 76

QUADRO 46: EEE E LINHAS DE RECALQUE. 78

QUADRO 47: VAZÕES - CENÁRIO POSSÍVEL. 78

QUADRO 48: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES - SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 80

QUADRO 49: RESÍDUOS - CENÁRIO TENDENCIAL..... 83

QUADRO 50: RESÍDUOS - ÓLEO DE COZINHA - CENÁRIO TENDENCIAL. 84

QUADRO 51: RESÍDUOS - ELETRÔNICOS - CENÁRIO TENDENCIAL..... 84

QUADRO 52: RESÍDUOS - PNEUS - CENÁRIO TENDENCIAL. 85

QUADRO 53: RESÍDUOS - LÂMPADAS - CENÁRIO TENDENCIAL. 85

QUADRO 54: RESÍDUOS - PILHAS E BATERIAS - CENÁRIO TENDENCIAL. 86

QUADRO 55: RESÍDUOS - CENÁRIO DESEJADO. 89

QUADRO 56: RESÍDUOS - ÓLEO DE COZINHA - CENÁRIO DESEJADO. 90

QUADRO 57: RESÍDUOS - ELETRÔNICOS - CENÁRIO DESEJADO. 90

QUADRO 58: RESÍDUOS - PNEUS - CENÁRIO DESEJADO. 91

QUADRO 59: RESÍDUOS - LÂMPADAS - CENÁRIO DESEJADO. 91

QUADRO 60: RESÍDUOS - PILHAS E BATERIAS - CENÁRIO DESEJADO. 92

QUADRO 61: RESÍDUOS - CENÁRIO POSSÍVEL. 94

QUADRO 62: RESÍDUOS - ÓLEO DE COZINHA - CENÁRIO POSSÍVEL. 95

QUADRO 63: RESÍDUOS - ELETRÔNICOS - CENÁRIO POSSÍVEL. 95

QUADRO 64: RESÍDUOS - PNEUS - CENÁRIO POSSÍVEL. 96

QUADRO 65: RESÍDUOS - LÂMPADAS - CENÁRIO POSSÍVEL. 97

QUADRO 66: RESÍDUOS - PILHAS E BATERIAS - CENÁRIO POSSÍVEL. 98

QUADRO 67: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES - SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS. 102

QUADRO 68: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO CAJURU PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO FUTURA. 105

QUADRO 69: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS RURURBANAS DO CÓRREGO CAJURU PELO MÉTODO I-PAI-WU NA SITUAÇÃO FUTURA. 108

QUADRO 70: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO DOS BERNARDES PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO FUTURA. 109

QUADRO 71: CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO NAS BACIAS URBANAS NO CÓRREGO LAMBARI PELO MÉTODO RACIONAL NA SITUAÇÃO FUTURA. 109

QUADRO 72: CAPACIDADE DE CADA SEÇÃO E AS VAZÕES DE PROJETO EM CADA PASSAGEM DA ÁREA URBANA DO CÓRREGO CAJURU NA SITUAÇÃO FUTURA (TR 10 ANOS E TR 100 ANOS). 111

QUADRO 73: CAPACIDADE DE CADA SEÇÃO E AS VAZÕES DE PROJETO EM CADA PASSAGEM DA ÁREA URBANA DO CÓRREGO DOS BERNARDES NA SITUAÇÃO FUTURA (TR 10 ANOS E TR 100 ANOS). 112

QUADRO 74: SEÇÃO TRANSVERSAL DOS TRECHOS DOS CANAIS URBANOS EM CAJURU SIMULANDO A CONTRIBUIÇÃO FUTURA DAS ÁGUAS (TR 10 E 100 ANOS). 113

QUADRO 75: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO DOS BERNARDES. 120

QUADRO 76: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO LAMBARI. 120

QUADRO 77: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CANAIS NO CÓRREGO CAJURU 121

QUADRO 78: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO LAMBARI. 126

QUADRO 79: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO DOS BERNARDES. 126

QUADRO 80: TENDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTOS NA CALHA DO CÓRREGO CAJURU. 127

QUADRO 81: TRECHOS COM MODIFICAÇÃO NOS CANAIS DEVIDO À OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS FUTUROS. 131

QUADRO 82: PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 140

QUADRO 83: PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 145

QUADRO 84: PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 148

QUADRO 85: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS DOMICILIARES, DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS 155

QUADRO 86: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA. 156

QUADRO 87: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE. 156

QUADRO 88: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. 158

QUADRO 89: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS, RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS (PILHAS, BATERIAS, LÂMPADAS FLUORESCENTES E ELETROELETRÔNICOS) E DEMAIS RESÍDUOS (CLASSE I). 158

QUADRO 90: REGRAS E PROCEDIMENTOS – RESÍDUOS INDUSTRIAIS (CLASSE II). 159

QUADRO 91: CUSTOS POR TIPO, CUSTO PER CAPITA E PERCENTUAL - MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 168

QUADRO 92: DESPESA TOTAL COM SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU - PROJEÇÃO. 168

QUADRO 93: PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E METAS PARA O SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM CAJURU. 175

QUADRO 94: BANCO DE INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE CAJURU. 195

QUADRO 95: EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA E MEDIDAS E SEREM TOMADAS. 198

QUADRO 96: ATUAÇÃO DA SABESP. 200

QUADRO 97: ATUAÇÃO DA SABESP. 203

QUADRO 98: CUSTOS ENVOLVIDOS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 216

QUADRO 99: CUSTOS ENVOLVIDOS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 222

QUADRO 100: CUSTOS ENVOLVIDOS - LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.226

QUADRO 101: CUSTOS ENVOLVIDOS - SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. 233

QUADRO 102: PLANO DE METAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA - RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA. 239

QUADRO 103: PLANO DE METAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA - RESPONSABILIDADE DA SABESP. 241

QUADRO 104: PLANO DE METAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO - RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA. 244

QUADRO 105: PLANO DE METAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO - RESPONSABILIDADE DA SABESP. 246

QUADRO 106: CUSTOS - QUADRO SÍNTESE. 247

QUADRO 107: CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS - SABESP 249

QUADRO 108: CUSTOS E INVESTIMENTOS - SABESP. 249

QUADRO 109: DESPESAS OPERACIONAIS - 2012 250

QUADRO 110: INCREMENTO NA TAXA REFERENTE À LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 251

QUADRO 111: RECEITAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU DE 2009 A 2015. 251

QUADRO 112: PROJEÇÃO DAS RECEITAS E DESPESAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU DE 2015 A 2034. 252

QUADRO 113: CAPACIDADE DA PREFEITURA PARA EXECUÇÃO DAS AÇÕES. 253

QUADRO 114: DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES - ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 258

QUADRO 115: DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES - ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 259

QUADRO 116: DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 260

QUADRO 117: DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES - DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. 261

QUADRO 118: CUSTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ACORDO COM O TIPO DE GASTO. 264

QUADRO 119: CUSTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO NO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ACORDO COM O TIPO DE GASTO. 266

QUADRO 120: CUSTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO NO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ACORDO COM O TIPO DE GASTO. 269

QUADRO 121: CUSTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO PARA O SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE ACORDO COM O TIPO DE GASTO. 273

QUADRO 122: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 282

QUADRO 123: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 282

QUADRO 124: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 283

QUADRO 125: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA PARA O SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 284

1. APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Cajuru e a empresa Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP para elaboração do PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU.

O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU está apresentado em quatro volumes, a saber:

- Volume I:
    - Definição do grupo técnico executivo (instituído pelo Prefeito Municipal);
    - Definição das unidades territoriais de análise e planejamento;
    - Caracterização do município;
    - Diagnósticos:
        - Diagnóstico físico;
        - Diagnóstico social.
        - Diagnóstico do sistema de abastecimento de água;
        - Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.
- Volume II:
    - Diagnóstico do sistema drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
    - Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- Volume III:
    - Cenários;
    - Princípios e diretrizes;
    - Objetivos;
    - Plano de metas;
    - Programas, projetos e ações;
    - Instrumentos de avaliação e monitoramento;
    - Ações de emergências e contingências;
    - Divulgação do plano;

    - Compatibilização com a política e o plano estadual de recursos hídricos;
    - Mecanismos complementares;
    - Hierarquização das áreas de intervenção prioritária;
- Volume IV:
    - Minuta de Projeto de Lei.

2. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento está previsto na Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007[1], que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e em seu Capítulo IV apresenta o conteúdo mínimo deste instrumento, conforme transcrito a seguir:

> Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
> II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV - ações para emergências e contingências;
> V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O artigo 19 traz ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que definem-se, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

> § 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.
> § 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.
> § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.
> § 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
> § 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as

[1] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 13/12/2012.

> fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.
> § 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.
> § 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.
> § 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.
> Art. 20. (VETADO).
> Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010[2], que regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os artigos 4º - Abastecimento Público, 9º - Esgotamento Sanitário, 12 º e 13 º - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

> Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:
> I - reservação de água bruta;
> II - captação;
> III - adução de água bruta;
> IV - tratamento de água;
> V - adução de água tratada; e
> VI - reservação de água tratada.
>
> Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

[2] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 13/12/2012.

II - transporte dos esgotos sanitários;
III - tratamento dos esgotos sanitários; e
IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
I - resíduos domésticos;
II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:
a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em
logradouros públicos;
d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.
Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no art. 12.

Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
I - drenagem urbana;
II - transporte de águas pluviais urbanas;
III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e
IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas."

De acordo com orientações do Ministério das Cidades, na Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009[3], em seu Artigo 4º, o desenvolvimento do PMS deverá conter, no mínimo:

[3] Disponível em: http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em 13/12/2012.

I. O Diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico, a saber: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O diagnóstico deve conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente:

a. A caracterização da oferta e do déficit indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais em especial nos aspectos de renda, gênero e étnico-raciais;

b. As condições de salubridade ambiental considerando o quadro epidemiológico e condições ambientais;

c. A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico nas diferentes divisões do município ou região;

d. As condições, o desempenho e a capacidade na prestação dos serviços nas suas dimensões administrativa, político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, operacional, tecnológica.

II. A definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território, com integralidade, qualidade e prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, contemplando:

a. O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;

b. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;

c. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;

d. A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio;

e. A melhoria continua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

III. O estabelecimento de mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

a. O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;

b. A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;

c. A interface cooperação e a integração com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental,

de urbanização e regularização fundiária dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;
d. A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
e. O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
f. A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização.
g. A articulação com o Plano de Segurança da Água, quando implantado no município;
h. A definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social;
i. A prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.
IV. Ações para emergências e desastres, contendo:
a. Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
b. Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
c. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
V. O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico contemplando:
a. A formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através dos conselhos das cidades ou similar;
b. A definição da instância responsável pela regulação ou fiscalização.
VI. Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano, contendo:
a. Conteúdo mínimo, periodicidade, e mecanismos de divulgação e acesso dos relatórios contendo os resultados do monitoramento da implementação do plano bem como da íntegra das informações que os fundamentaram;
b. O detalhamento do processo de revisão do plano com a previsão das etapas preliminares de avaliação e discussões públicas descentralizadas no território e temáticas (sobre cada um dos componentes); e da etapa final de análise e opinião dos órgãos colegiados instituídos (conferência, conselho, etc.); e
c. Revisão periódica em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

3. PROGNÓSTICO DAS TENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO

3.1. POPULAÇÃO (DEMOGRAFIA)

Uma das condições de eficiência dos serviços de saneamento é a capacidade de atendimento à demanda, sendo que esta aumenta com o crescimento populacional.

Comumente esses sistemas são planejados para atender às expectativas durante certo número de anos (horizonte de projeto). Isso impõe o conhecimento da população que deverá ser beneficiada *n* anos após a elaboração do projeto. No caso do Plano de Saneamento de Cajuru o horizonte de projeto é 2034 (*n* = 20 anos).

Dessa forma, a população futura deve ser definida por projeção, de modo criterioso, com base no desenvolvimento demográfico do passado próximo, a fim de que a margem de erro seja pequena. A projeção deve efetivar-se mediante uma lei de crescimento que forneça o número de habitantes em qualquer época, dentro do período de *n* anos.

Neste trabalho utilizou-se o método do crescimento geométrico – função exponencial, com o uso da taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), por esse método ser baseado em dados reais e oficiais da população e expressar a realidade mais próxima da atual e, portanto, mais viável no horizonte de projeto pretendido.

Inicialmente foi calculada a TGCA, utilizando-se dados da contagem populacional de 2007 e o censo demográfico de 2010, por serem dados oficiais e mais recentes, conforme segue:

$$TGCA_{07/10} = \left((P_{2010} / P_{2007})^{(1 / ((\text{data referência (2010)} - \text{data referência (2007)}) / 365))}\right) - 1$$

$$TGCA_{07/10} = \left((23.348 / 22.690)^{(1/((40.391 - 39.295)/365))}\right) - 1$$

$$TGCA_{07/10} = 0{,}96\%$$

Saliente-se que as datas referências (em dias) são contadas a partir de 01 de janeiro de 1900.

O Quadro 1 apresenta a projeção populacional, conforme a TGCA empregada (0,96% ao ano).

Quadro 1: Projeção populacional.

Ano	População total (habitantes)
1980	16.180*
1990	19.804*
2000	20.755*
2007	22690*
2010	23.348*
2011	23.581*
2012	23.817*
2013	24.045
2014	24.275
2015	24.507
2016	24.741
2017	24.978
2018	25.217
2019	25.458
2020	25.702
2021	25.948
2022	26.196
2023	26.446
2024	26.699
2025	26.955
2026	27.213
2027	27.473
2028	27.736
2029	28.001
2030	28.269
2031	28.539
2032	28.812
2033	29.088
2034	29.367

* dados fornecidos por Fundação SEADE - Informações dos Municípios Paulistas – IMP. Consulta em 13/12/2012.

Haja vista a taxa de urbanização de 88,98%, segundo IBGE, estável nos últimos anos, tem-se a projeção populacional para as áreas urbana e rural de Cajuru, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 2: Projeção populacional - populações total, urbana e rural.

Ano	População total	População urbana	População rural
2014	24.275	21.600	2.675
2015	24.507	21.806	2.701
2016	24.741	22.015	2.726
2017	24.978	22.225	2.753
2018	25.217	22.438	2.779
2019	25.458	22.653	2.805
2020	25.702	22.870	2.832
2021	25.948	23.089	2.859
2022	26.196	23.309	2.887

Ano	População total	População urbana	População rural
2023	26.446	23.532	2.914
2024	26.699	23.757	2.942
2025	26.955	23.985	2.970
2026	27.213	24.214	2.999
2027	27.473	24.445	3.028
2028	27.736	24.679	3.057
2029	28.001	24.915	3.086
2030	28.269	25.154	3.115
2031	28.539	25.394	3.145
2032	28.812	25.637	3.175
2033	29.088	25.883	3.205
2034	29.367	26.131	3.236

3.2. HABITAÇÃO (MORADIA)

Para o cálculo da projeção de moradias utilizou-se o método do crescimento geométrico – função exponencial, com o uso da taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), por esse método ser baseado em dados reais e oficiais de moradias e expressar a realidade mais próxima da atual e, portanto, mais viável no horizonte de projeto pretendido.

Inicialmente foi calculada a TGCA, utilizando-se dados dos censos demográficos de 2000 e 2010, para a quantidade de moradias urbanas e rurais, por serem dados oficiais e mais recentes, conforme segue:

$$TGCA_{00/10} = \left((M_{2010} / M_{2000})^{(1 / ((\text{data referência (2010)} - \text{data referência (2000)}) / 365))}\right) - 1$$

$TGCA_{00/10}$ moradias urbanas = 2,59%

$TGCA_{00/10}$ moradias rurais = 2,00%

Saliente-se que as datas referências (em dias) são contadas a partir de 01 de janeiro de 1900.

O Quadro 3 apresenta a projeção de moradias, conforme as TGCAs empregadas.

Quadro 3: Projeção de moradias - urbanas e rurais.

Anos	Moradias urbanas (estimativa)	Moradias rurais (estimativa)	Moradias (total - estimativa)	Moradias urbanas (% - (estimativa)	Moradias rurais (% - (estimativa)
2014	7.097	868	7.965	89,10%	10,90%
2015	7.281	885	8.166	89,16%	10,84%
2016	7.470	903	8.373	89,21%	10,79%
2017	7.663	921	8.584	89,27%	10,73%
2018	7.862	939	8.801	89,33%	10,67%
2019	8.065	958	9.024	89,38%	10,62%
2020	8.274	977	9.252	89,44%	10,56%
2021	8.489	997	9.486	89,49%	10,51%
2022	8.709	1.017	9.725	89,55%	10,45%
2023	8.934	1.037	9.971	89,60%	10,40%
2024	9.166	1.058	10.224	89,65%	10,35%
2025	9.403	1.079	10.482	89,71%	10,29%

Anos	Moradias urbanas (estimativa)	Moradias rurais (estimativa)	Moradias (total - estimativa)	Moradias urbanas (% - (estimativa)	Moradias rurais (% - (estimativa)
2026	9.647	1.100	10.747	89,76%	10,24%
2027	9.897	1.122	11.019	89,81%	10,19%
2028	10.153	1.145	11.298	89,87%	10,13%
2029	10.416	1.168	11.584	89,92%	10,08%
2030	10.686	1.191	11.877	89,97%	10,03%
2031	10.963	1.215	12.178	90,02%	9,98%
2032	11.247	1.239	12.486	90,08%	9,92%
2033	11.538	1.264	12.802	90,13%	9,87%
2034	11.837	1.289	13.126	90,18%	9,82%

3.3. SISTEMA TERRITORIAL URBANO

A questão do sistema territorial urbano foi verificada a partir da evolução da densidade demográfica (hab/km²) da cidade de Cajuru.

O Quadro 4 apresenta a evolução da densidade demográfica da cidade, considerando dados do IBGE referente aos anos de 2007 e 2010. Esses dados são ilustrados na Figura 1. Saliente-se que os setores censitários 350940305000033 e 350940305000034 não existiam em 2007, e, por isso, a evolução da densidade populacional nesses setores foi de 100%. Na área urbana, o maior crescimento da densidade demográfica pode ser verificado nas periferias norte, leste e nordeste. A área central e a periferia sul apresentam crescimento, porém inferior ao apresentado nas áreas anteriormente citadas. Já na porção oeste da área urbana pode ser verificado decrescimento da densidade populacional.

Quadro 4: Evolução da densidade demográfica - 2007 a 2010.

Número	Código do setor	Tipo	Área (Km²) - 2007	População -2007	Densidade populacional (hab/Km²) - 2007	Área (Km²) -2010	População - 2010	Densidade populacional (hab/Km²) - 2010	Evolução da densidade populacional - 2007 a 2010
1	350940305000001	urbano	0,31	720	2.313,59	0,31	753	2.461,87	6,41%
2	350940305000002	urbano	0,28	848	2.998,26	0,27	820	3.003,08	0,16%
3	350940305000003	urbano	0,19	878	4.608,71	0,18	1.038	5.633,71	22,24%
4	350940305000004	urbano	0,23	1271	5.430,50	0,1	418	4.010,92	-26,14%
5	350940305000005	urbano	1,71	366	213,64	1,67	502	300,93	40,86%
6	350940305000006	urbano	0,25	606	2.462,28	0,24	702	2.871,07	16,60%
7	350940305000007	urbano	0,18	836	4.638,35	0,17	806	4.621,55	-0,36%
8	350940305000008	urbano	0,11	381	3.540,93	0,1	407	4.221,12	19,21%
9	350940305000009	urbano	0,27	1123	4.172,39	0,26	1.006	3.901,91	-6,48%
10	350940305000010	urbano	0,14	986	6.971,27	0,12	895	7.208,55	3,40%
11	350940305000011	urbano	0,14	1173	8.582,31	0,13	1.245	9.592,18	11,77%
12	350940305000012	urbano	0,09	746	8.220,47	0,08	617	7.706,37	-6,25%
13	350940305000013	urbano	0,14	759	5.389,64	0,13	724	5.429,51	0,74%
14	350940305000014	urbano	0,96	1209	1.264,58	0,96	976	1.021,25	-19,24%
15	350940305000015	urbano	0,49	1280	2.625,28	0,44	1.309	2.966,85	13,01%
16	350940305000016	urbano	0,41	439	1.074,66	0,38	463	1.213,77	12,94%
17	350940305000017	urbano	0,17	831	4.979,01	0,16	888	5.623,48	12,94%
18	350940305000018	urbano	0,38	1672	4.356,19	0,19	569	2.919,52	-32,98%
19	350940305000019	urbano	0,19	729	3.937,80	0,2	651	3.315,80	-15,80%
20	350940305000020	urbano	0,71	1025	1.451,99	0,68	1.068	1.564,52	7,75%
21	350940305000021	urbano	1,66	967	581,87	2,22	1.350	607,37	4,38%
22	350940305000022	urbano	0,22	655	2.946,11	0,3	706	2.373,41	-19,44%
23	350940305000023	urbano	0,11	488	4.310,23	0,11	620	5.455,74	26,58%
24	350940305000024	urbano	1,08	61	56,70	1,29	139	107,76	90,04%
32	350940305000033	urbano	-	-	-	0,12	882	7.241,95	100%
33	350940305000034	urbano	-	-	-	0,17	1.138	6.590,05	100%

Fonte: IBGE, 2007 a 2010.

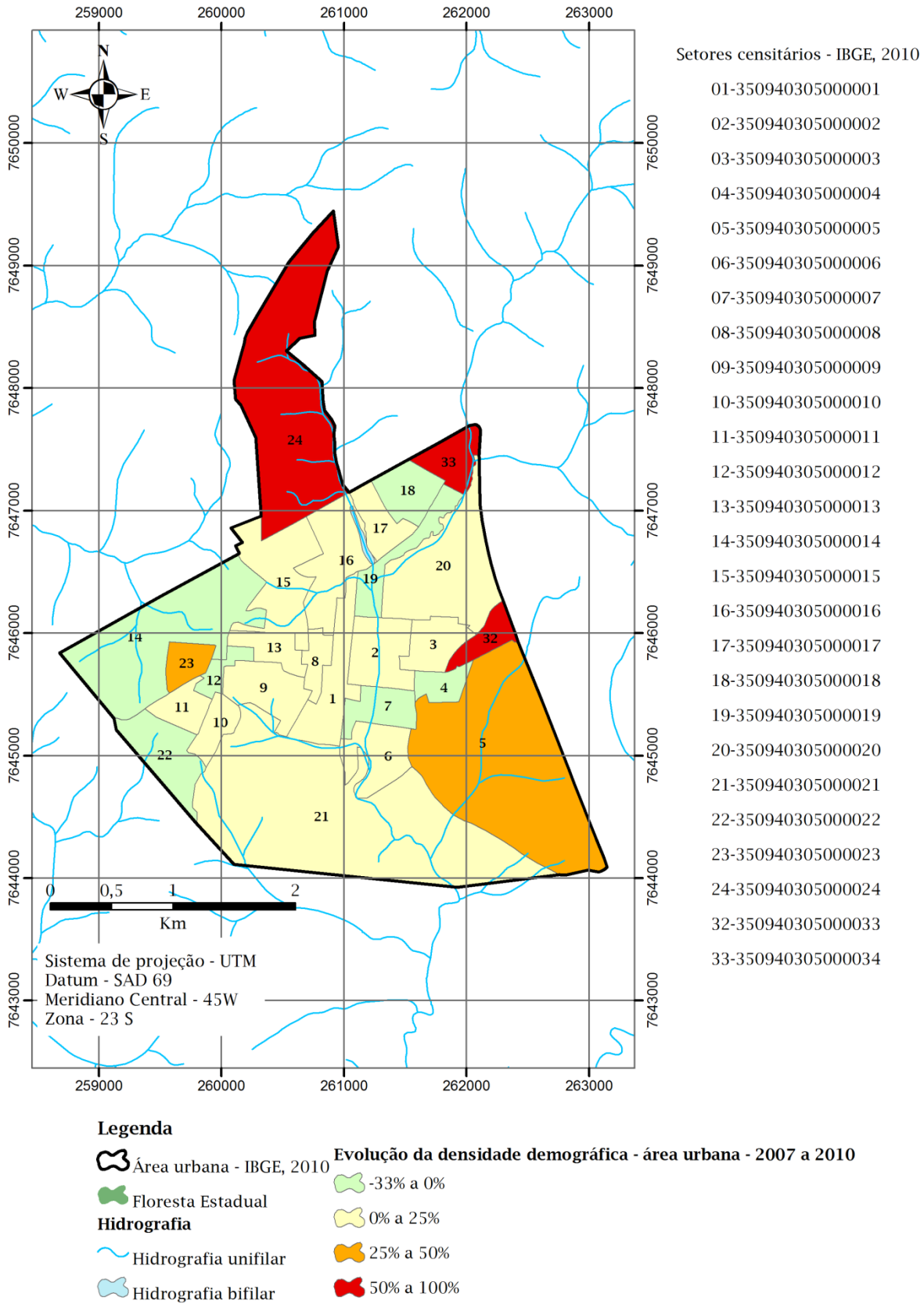


Figura 1: Evolução da densidade demográfica urbana - 2007 a 2010.
Fonte: IBGE, 2007 e 2010.

3.4. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O desenvolvimento econômico de Cajuru foi analisado com base nas variáveis apresentadas no Quadro 5. Nota-se que de 2000 para 2010 todas as variáveis apresentaram crescimento, o que indica o crescimento econômico do município.

Quadro 5: Variáveis para análise do desenvolvimento econômico.

Variável	2000	2010
PIB (Em milhões de reais correntes)	98,6	285,82
PIB per Capita (Em reais correntes)	4.750,76	12.241,68
Rendimento Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes (Em reais correntes)	636,12	1.200,42
Renda per Capita (Em reais correntes)	279,35	541,09

Fonte: SEADE-IMP.

Esse desenvolvimento econômico positivo reflete também no desenvolvimento humano do município (IDH); este índice em Cajuru subiu de 0,648 no ano de 2000, para 0,713 no ano de 2010.

4. PROPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO

Os cenários da evolução dos sistemas de saneamento do município foram construídos para um horizonte de tempo de 20 anos com base nos seguintes elementos:

- Diagnósticos da situação atual do saneamento básico;
- Prognóstico das tendências de desenvolvimento socioeconômicos, que consideraram os seguintes aspectos:
    - População (demografia);
    - Habitação (moradia);
    - Sistema territorial urbano;
    - Desenvolvimento econômico.

Com base nestes elementos, e considerando outros condicionantes como ameaças e oportunidades, os cenários foram construídos configurando as seguintes situações: a tendência (cenário tendencial - cenário 1), a situação desejável (cenário desejado - cenário 2) e a situação possível (cenário possível - cenário 3).

4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Independente do cenário formulado, com o crescimento da população, e consequentemente, do número de domicílios, deverá haver aumento da rede de distribuição e a obrigatoriedade de todos os novos domicílios em área urbana serem ligados à rede geral de abastecimento de água, não se permitindo outra fonte de abastecimento.

Atualmente, segundo dados do IBGE, em área urbana, são 58 DPP não ligados à rede geral de abastecimento de água. Estimando-se o crescimento de número de DPPs[4] tem-se o apresentado no quadro a seguir.

Quadro 6: DPPs urbanos, DPPs urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água e Incorporação de novos domicílios à rede geral de abastecimento (estimativa).

Anos	DPPs urbanos (estimativa)	DPPs urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água (estimativa)	Incorporação de novos domicílios à rede geral de abastecimento (estimativa)*
2014	7.097	7.039	-
2015	7.281	7.223	184
2016	7.470	7.412	189
2017	7.663	7.605	194

[4] Domicílios particulares permanentes.

Anos	DPPs urbanos (estimativa)	DPPs urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água (estimativa)	Incorporação de novos domicílios à rede geral de abastecimento (estimativa)*
2018	7.862	7.804	199
2019	8.065	8.007	204
2020	8.274	8.216	209
2021	8.489	8.431	214
2022	8.709	8.651	220
2023	8.934	8.876	226
2024	9.166	9.108	231
2025	9.403	9.345	237
2026	9.647	9.589	244
2027	9.897	9.839	250
2028	10.153	10.095	256
2029	10.416	10.358	263
2030	10.686	10.628	270
2031	10.963	10.905	277
2032	11.247	11.189	284
2033	11.538	11.480	291
2034	11.837	11.779	299

* obrigatoriedade de todos os novos domicílios em área urbana serem ligados à rede geral de abastecimento de água, não se permitindo outra fonte de abastecimento.

A rede de distribuição de água para abastecimento público atende toda a área urbana de Cajuru, possuindo uma extensão de 102.191,67m. Essa extensão de rede atende a 7.039 DPP. Desta forma, a rede de distribuição possui uma taxa de 14,52 m/DPP.

É importante salientar que a implantação de rede de abastecimento de água em novos loteamentos é de responsabilidade do loteador, cabendo à Prefeitura e à SABESP o fornecimento de diretrizes técnicas aos empreendedores com indicações sobre como proceder nestes casos.

O Quadro 7 apresenta a expansão necessária da rede de distribuição de água, independente do cenário formulado, dado o crescimento no número de DPPs.

Ao final do horizonte deste Plano (2034), a rede de distribuição de água de Cajuru deverá possuir, para atender todo o crescimento do número de domicílios, 171.005,29 m, ou seja, deverá haver um crescimento de 67,34%.

Quadro 7: Expansão necessária na rede de abastecimento de água.

Anos	Moradias urbanas ligadas à rede geral de abastecimento de água (estimativa)	Rede de distribuição (m)	Expansão da rede (m)
2014	7.039	102.191,67	-
2015	7.223	104.861,01	2.669,34
2016	7.412	107.599,50	2.738,49
2017	7.605	110.408,94	2.809,44
2018	7.804	113.291,17	2.882,23
2019	8.007	116.248,07	2.956,90

Anos	Moradias urbanas ligadas à rede geral de abastecimento de água (estimativa)	Rede de distribuição (m)	Expansão da rede (m)
2020	8.216	119.281,57	3.033,50
2021	8.431	122.393,66	3.112,09
2022	8.651	125.586,38	3.192,72
2023	8.876	128.861,82	3.275,43
2024	9.108	132.222,11	3.360,29
2025	9.345	135.669,46	3.447,35
2026	9.589	139.206,12	3.536,66
2027	9.839	142.834,41	3.628,29
2028	10.095	146.556,69	3.722,29
2029	10.358	150.375,42	3.818,72
2030	10.628	154.293,07	3.917,65
2031	10.905	158.312,22	4.019,15
2032	11.189	162.435,50	4.123,28
2033	11.480	166.665,60	4.230,10
2034	11.779	171.005,29	4.339,69

Além disso, faz-se necessário avaliar e projetar, até o ano de 2034, os aspectos referentes aos hidrômetros implantados, índice de hidrometração do sistema e necessidade de novas ligações em função do crescimento da cidade, previsto no horizonte de planejamento e na necessidade de substituição dos hidrômetros ao longo do tempo.

É necessária a implantação de hidrômetros em 100% das ligações de água de Cajuru, além da substituição dos hidrômetros antigos, quebrados ou com qualquer avaria que dificulte a adequada leitura do consumo de água. A conveniência de estabelecer programas preventivos de substituição de hidrômetros baseia-se nos benefícios obtidos de um parque de hidrômetros mais novo, que resulta na diminuição das perdas comerciais por divergências entre o consumo real e o consumo medido.

A programação das substituições deve ser feita com base na idade dos hidrômetros nas diferentes áreas. Segundo a Portaria INMETRO nº 246/2000[5], as verificações periódicas são efetuadas nos hidrômetros em uso, em intervalos estabelecidos pelo INMETRO, não superiores a cinco anos.

Considerando o índice atual de hidrometração igual a 100% e a meta com manutenção em 100%, e o crescimento no número de ligações, advindas do crescimento da cidade, foi prevista, no horizonte do Plano (2034) a implantação de 3.085 hidrômetros e a substituição de 37.639

[5] Disponível em: http://www.agu.gov.br/sistemas/site/TemplateTexto.aspx?idConteudo=133695&id_site=1507. Acesso em: 12/08/2014

hidrômetros, considerando um índice anual de substituição de 20%, para substituição de todo o parque de hidrômetros a cada 5 anos.

Quadro 8: Hidrômetros.

Ano	Ligações ativas de água	Expansão no número de hidrômetros	Troca de hidrômetros	Hidrômetros trocados (somatória dos 5 anos)
2014	7.803	-	-	-
2015	7.932	129	1.586	8.243
2016	8.087	155	1.617	
2017	8.243	156	1.649	
2018	8.398	155	1.680	
2019	8.554	156	1.711	
2020	8.710	156	1.742	9.021
2021	8.865	155	1.773	
2022	9.021	156	1.804	
2023	9.176	155	1.835	
2024	9.332	156	1.866	
2025	9.488	156	1.898	9.799
2026	9.643	155	1.929	
2027	9.799	156	1.960	
2028	9.954	155	1.991	
2029	10.110	156	2.022	
2030	10.266	156	2.053	10.577
2031	10.421	155	2.084	
2032	10.577	156	2.115	
2033	10.732	155	2.146	
2034	10.888	156	2.178	

Foram considerados carentes em abastecimento de água os domicílios rurais não servidos por rede geral de distribuição, ou seja, 797 domicílios na área rural (99,38%), dados de 2010 (IBGE). Apesar de reconhecer a dificuldade de abastecimento de água por rede pública em área rural, não se pode afirmar que os domicílios abastecidos por poços ou nascente recebam água de boa qualidade, sendo, portanto, necessários estudos que atestem a potabilidade dessa água.

Desta forma, o quadro a seguir apresenta uma proposta para estudo da potabilidade da água nos domicílios rurais. Após a verificação de quais domicílios apresentam água de má qualidade, deve ser implantado programa para adequação. No entanto, como atualmente não há nenhum cadastro desses domicílios e da qualidade da água utilizada, não há como estimar a adequação deles por anos. Saliente-se que este estudo deve ser realizado nos 6 primeiros meses do ano e a adequação dos domicílios que se mostrarem inadequados deve ser realizada nos 6 últimos meses do ano, de forma que todos os domicílios rurais estejam adequados, ao que tange o abastecimento de água.

Quadro 9: Estudo para atestar a potabilidade da água nos domicílios rurais.

Anos	DPP rural (estimativa)	DPP rural com abastecimento de água inadequado	Necessidade de estudo para atestar a potabilidade da água (DPP)	Proposta de estudo para atestar a potabilidade da água (DPP)
2014	868	863	863	-
2015	885	880	17	190
2016	903	897	18	190
2017	921	915	18	190
2018	939	934	18	191
2019	958	952	19	191
2020*	977	971	19	19
2021	997	991	19	19
2022	1.017	1.010	20	20
2023	1.037	1.031	20	20
2024	1.058	1.051	21	21
2025	1.079	1.072	21	21
2026	1.100	1.094	21	21
2027	1.122	1.115	22	22
2028	1.145	1.138	22	22
2029	1.168	1.160	23	23
2030	1.191	1.184	23	23
2031	1.215	1.207	24	24
2032	1.239	1.231	24	24
2033	1.264	1.256	25	25
2034	1.289	1.281	25	25

* a partir de 2020 apenas o incremento de DPP.

Além do apresentado, saliente-se a necessidade de manutenção da rede e a troca desta feita pelo critério de vida útil.

4.1.1. AMEAÇAS E OPORTUNIDADES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As ameaças ao sistema de abastecimento de água de Cajuru foram levantadas no diagnóstico do sistema; essas ameaças são referentes às principais deficiências do sistema de abastecimento de água. Já as oportunidades são entendidas como atos concretos (existentes ou adiantados) como, por exemplo: Leis existentes ou em fase de aprovação, obras em andamento ou com recursos definidos, estudos e projetos aprovados ou em andamento, decisões acordadas com a população em audiências públicas e outras.

O quadro a seguir apresenta as ameaças e oportunidades do sistema de abastecimento de água de Cajuru.

Quadro 10: Ameaças e oportunidades - sistema de abastecimento de água.

Ameaça	Oportunidade
Assoreamento da barragem: devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento	-

Ameaça	Oportunidade
Vazão outorgada de 184,75 m³/h, não suficiente para atender à demanda atual de 200 m³/h	-
A área da captação está sujeita ao trânsito de rebanhos e entrada de animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada	-
Não há macromedidor na captação	-
Tampa do poço de sucção com aberturas que possibilitam exposição a fontes de contaminação	Reforma da ETA
Caixa de ligações elétricas do motor expostas, sem proteção	Reforma da ETA
Instalação de sistema precário de reforço de recalque de água para o poço de sucção da estação elevatória de água tratada a partir dos reservatórios semi-enterrados	Reforma da ETA
Dependência de energia elétrica para abastecimento das zonas alta 1 e 2	-
Não foi verificado na ETA a existência de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 "Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência", da CETESB	-
Não foi verificado comprometimento na estrutura do floculador, mas há chicanas em madeira quebradas	Reforma da ETA
De acordo com a literatura (AZEVEDO NETTO, 1966), o limite de tempo de detenção nos decantadores é de 1:30 h a 3:00 h, sendo o limite ideal de 2:00h a 2:30h. O tempo de detenção calculado para as vazões média e máxima de tratamento é superior ao recomendado em literatura	Reforma da ETA
Não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA	-
Não há recuperação da água de lavagem dos filtros	-
Conforme informações da SABESP, os reservatórios RSO1 e RSO2 serão desativados, devidos à idade avançada e vazamentos, sendo construído na ETA um único reservatório de 1.500m³, que segundo os cálculos apresentados também supre a necessidade, não apresentando déficit;	Reforma da ETA
Aponta-se como problema nos reservatórios semi-enterrados, que reservam água tratada para abastecimento, a inexistência de laje de cobertura e proteção precária com sombrites permitindo a exposição a fontes de contaminação	Reforma da ETA
Necessidade de aumento da capacidade de bombeamento de água tratada - EEAT	Reforma da ETA
O sistema de abastecimento de água atende a 99,90% da população da área urbana de Cajuru. Dentre os motivos da não interligação a 100% pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras	-

Ameaça	Oportunidade
A rede ainda apresenta tubulações de cimento amianto (4,89%) e ferro fundido (13,55%)	-
Não há macromedidor na captação, portanto não há medição de captação de água bruta	-
Não há total padronização dos cavaletes, o que pode comprometer a micromedição - há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela SABESP até 2005 (SABESP, 2009).	-
Com relação ao controle social, cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	-

4.1.2. PARÂMETROS ADOTADOS

Para elaboração dos cenários no sistema de abastecimento de água utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Valor outorgado para captação: 184,75 m³/h;
- Índice de perdas atual: 22,84% (entre o tratado e o distribuído);
- Consumo per capita de água atual: 163 L/hab./dia;
- Coeficiente de dia de maior consumo: K1 = 1,20;
- Coeficiente de hora de maior consumo: K2 = 1,50.
- Capacidade de produção de água tratada: 240 m³/h;
- Reservação de água tratada: com relação aos volumes necessários de reservação de água tratada admitiu-se como necessário a reservação de 1/3 do volume consumido.

4.1.3. CENÁRIO TENDENCIAL - CENÁRIO 1

O Cenário 1 - cenário tendencial apresenta como será o futuro, no que tange ao abastecimento de água, se os diversos atores continuarem a agir da forma como agem atualmente, mantendo-se o seguinte:

- Valor outorgado para captação: 184,75 m³/h;
- Índice de perdas atual: 22,84% (entre o tratado e o distribuído);

Pelo apresentado no Quadro 11 a captação de água já ultrapassa, no ano de 2014, em 7,63% o valor outorgado de 184,75 m³/h, chegando a

ultrapassar, no ano de 2034, em 23,64% este valor, o que demonstra a necessidade, mantendo-se os padrões atuais, de nova fonte de captação de água.

A capacidade máxima de adução de água bruta é de 302,68 m³/h, o que supre a demanda, suportando perdas de até 25,11%, conforme apresentado no Quadro 12.

A capacidade de adução da adutora de água tratada (ATT01) que abastece por recalque as zonas alta 1 e 2 é suficiente para suportar o crescimento do consumo de água, desde que as bombas trabalhem aproximadamente 23h/dia (ano de 2034) (Quadro 16).

As adutoras de água tratada 02 (AAT02) e 03 (AAT03) aduzem água da ETA e possuem, na pior situação (com incrustações), capacidade para aduzir por gravidade 34,5 L/s (2.980,80 m³/dia). Desta forma, conforme o Quadro 17, estas adutoras atendem à demanda projetada.

O consumo máximo projetado (2034) para a zona alta 1 é de 28,84 L/s e a capacidade de bombeamento para esta zona é de 20 L/s, mesmo contando com o reservatório TO 1 com 170 m³ haverá déficit para esta zona. Desta forma recomenda-se a implantação de mais uma bomba com capacidade de bombeamento de 10 L/s. Para a zona alta 2 o sistema atende à demanda (Quadro 18).

Com relação ao tratamento de água e à reservação de água tratada, o sistema suportará o crescimento da cidade, pois esse é capaz de suportar o abastecimento de água (Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - consumo de água normal). O dimensionamento do sistema de produção para atender na íntegra o dia e a hora de maior consumo acarretaria em desperdícios, pois operar um sistema inteiro para esta característica (dia e hora de maior consumo) o deixaria ocioso em maior parte do tempo, haja vista a boa capacidade de reservação de água tratada existente. Para maiores informações verificar o Quadro 13, o Quadro 14 e o Quadro 15.

Quadro 11: População e demanda de água relacionada à outorga de captação.

Ano	População atendida	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda futura (m³/h)	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - não considerando perdas	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas (22,84%)	Demanda ultrapassa valor de captação outorgado (184,75 m³/h) (%)
2014	21.579	163,00	146,56	154,31	200,00	7,63%
2015	21.785		147,95	155,78	201,90	8,50%
2016	21.993		149,37	157,27	203,83	9,36%
2017	22.203		150,80	158,78	205,79	10,22%
2018	22.416		152,24	160,29	207,75	11,07%
2019	22.630		153,69	161,83	209,74	11,91%
2020	22.847		155,17	163,38	211,75	12,75%
2021	23.065		156,65	164,94	213,78	13,58%
2022	23.286		158,15	166,52	215,82	14,40%
2023	23.508		159,66	168,11	217,88	15,21%
2024	23.733		161,19	169,72	219,96	16,01%
2025	23.961		162,73	171,34	222,07	16,81%
2026	24.190		164,29	172,98	224,20	17,60%
2027	24.421		165,86	174,64	226,34	18,38%
2028	24.655		167,45	176,31	228,51	19,15%
2029	24.890		169,05	177,99	230,69	19,91%
2030	25.129		170,67	179,70	232,90	20,67%
2031	25.369		172,30	181,41	235,12	21,42%
2032	25.611		173,94	183,15	237,37	22,17%
2033	25.857		175,61	184,90	239,65	22,91%
2034	26.105		177,29	186,67	241,94	23,64%

Quadro 12: Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda.

Ano	Demanda (m³/h)	Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda
2014	200,00	151,34%
2015	201,90	149,92%
2016	203,83	148,50%
2017	205,79	147,08%
2018	207,75	145,69%
2019	209,74	144,31%
2020	211,75	142,94%
2021	213,78	141,58%
2022	215,82	140,25%
2023	217,88	138,92%
2024	219,96	137,61%
2025	222,07	136,30%
2026	224,20	135,00%
2027	226,34	133,73%
2028	228,51	132,46%
2029	230,69	131,21%
2030	232,90	129,96%
2031	235,12	128,73%
2032	237,37	127,51%
2033	239,65	126,30%
2034	241,94	125,11%

Quadro 13: Cenário 1 - tendencial - produção de água.

Ano	População atendida	Consumo de água (l/s)	Consumo no dia de maior consumo (l/s)	Consumo na hora de maior consumo (l/s)	Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - consumo de água normal (l/s)	Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - dia de maior consumo (l/s)	Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - hora de maior consumo (l/s)	Produção de água (l/s)			
								Capacidade da produção atual de água (l/s)	Déficit - Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - consumo de água normal (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - dia de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água (perda de 22,84%) - hora de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)
2014	21.578	40,71	48,85	73,28	52,76	63,31	94,97	66,67	13,91	3,36	-28,30
2015	21.785	41,10	49,32	73,98	53,26	63,92	95,87		13,40	2,75	-29,21
2016	21.993	41,49	49,79	74,68	53,77	64,53	96,79		12,89	2,14	-30,12
2017	22.203	41,89	50,27	75,40	54,29	65,14	97,72		12,38	1,52	-31,05
2018	22.416	42,29	50,75	76,12	54,81	65,77	98,65		11,86	0,90	-31,99
2019	22.630	42,69	51,23	76,85	55,33	66,40	99,59		11,34	0,27	-32,93
2020	22.847	43,10	51,72	77,58	55,86	67,03	100,55		10,81	-0,37	-33,88
2021	23.065	43,51	52,22	78,33	56,40	67,67	101,51		10,27	-1,01	-34,84
2022	23.286	43,93	52,72	79,08	56,93	68,32	102,48		9,73	-1,65	-35,82
2023	23.508	44,35	53,22	79,83	57,48	68,97	103,46		9,19	-2,31	-36,79
2024	23.733	44,77	53,73	80,59	58,03	69,63	104,45		8,64	-2,97	-37,78
2025	23.961	45,20	54,24	81,37	58,58	70,30	105,45		8,08	-3,63	-38,78
2026	24.190	45,64	54,76	82,14	59,14	70,97	106,46		7,52	-4,31	-39,79
2027	24.421	46,07	55,29	82,93	59,71	71,65	107,48		6,96	-4,99	-40,81
2028	24.655	46,51	55,82	83,72	60,28	72,34	108,51		6,39	-5,67	-41,84
2029	24.890	46,96	56,35	84,52	60,86	73,03	109,54		5,81	-6,36	-42,88
2030	25.129	47,41	56,89	85,33	61,44	73,73	110,59		5,23	-7,06	-43,93
2031	25.369	47,86	57,43	86,15	62,03	74,43	111,65		4,64	-7,77	-44,98
2032	25.611	48,32	57,98	86,97	62,62	75,14	112,72		4,05	-8,48	-46,05
2033	25.857	48,78	58,54	87,80	63,22	75,86	113,80		3,45	-9,20	-47,13
2034	26.105	49,25	59,10	88,65	63,83	76,59	114,89		2,84	-9,92	-48,22

Quadro 14: Cenário 1 - tendencial - reservação de água tratada - Zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo total (considerando as perdas de 22,84%) (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos são considerados déficit)	Ampliação (m³)
2014	3.173,71	1.057,90	1.800 (mesmo com a desativação dos reservatórios e construção de apenas 1 reservatório com 1.500m³ na ETA não haverá déficit)	742,10	-
2015	3.204,04	1.068,01		731,99	-
2016	3.234,66	1.078,22		721,78	-
2017	3.265,58	1.088,53		711,47	-
2018	3.296,79	1.098,93		701,07	-
2019	3.328,29	1.109,43		690,57	-
2020	3.360,10	1.120,03		679,97	
2021	3.392,22	1.130,74		669,26	-
2022	3.424,64	1.141,55		658,45	-
2023	3.457,37	1.152,46		647,54	-
2024	3.490,41	1.163,47		636,53	-
2025	3.523,77	1.174,59		625,41	-
2026	3.557,44	1.185,81		614,19	-
2027	3.591,44	1.197,15		602,85	-
2028	3.625,77	1.208,59		591,41	-
2029	3.660,42	1.220,14		579,86	-
2030	3.695,40	1.231,80		568,20	-
2031	3.730,72	1.243,57		556,43	-
2032	3.766,38	1.255,46		544,54	-
2033	3.802,37	1.267,46		532,54	-
2034	3.838,71	1.279,57		520,43	-
Ampliação total					0

Quadro 15: Cenário 1 - tendencial - reservação de água tratada - Zona baixa.

Ano	Consumo total (considerando as perdas de 22,84%) (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos é déficit)	Ampliação (m³)
2014	1.618,81	539,60		460,40	-
2015	1.634,28	544,76		455,24	-
2016	1.649,90	549,97		450,03	-
2017	1.665,67	555,22		444,78	-
2018	1.681,59	560,53		439,47	-
2019	1.697,66	565,89		434,11	-
2020	1.713,88	571,29		428,71	-
2021	1.730,26	576,75		423,25	-
2022	1.746,80	582,27		417,73	-
2023	1.763,49	587,83		412,17	
2024	1.780,35	593,45	1.000	406,55	-
2025	1.797,36	599,12		400,88	-
2026	1.814,54	604,85		395,15	-
2027	1.831,88	610,63		389,37	-
2028	1.849,39	616,46		383,54	
2029	1.867,07	622,36		377,64	-
2030	1.884,91	628,30		371,70	-
2031	1.902,92	634,31		365,69	-
2032	1.921,11	640,37		359,63	-
2033	1.939,47	646,49		353,51	-
2034	1.958,01	652,67		347,33	-
Ampliação total					0

Quadro 16: Adutora de água tratada - zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo total (considerando as perdas de 22,84%) (m³/dia)	Horas de trabalho (h)
2014	3.173,71	18,76
2015	3.204,04	18,94
2016	3.234,66	19,12
2017	3.265,58	19,30
2018	3.296,79	19,48
2019	3.328,29	19,67
2020	3.360,10	19,86
2021	3.392,22	20,05
2022	3.424,64	20,24
2023	3.457,37	20,43
2024	3.490,41	20,63
2025	3.523,77	20,83
2026	3.557,44	21,03
2027	3.591,44	21,23
2028	3.625,77	21,43
2029	3.660,42	21,63
2030	3.695,40	21,84
2031	3.730,72	22,05
2032	3.766,38	22,26
2033	3.802,37	22,47
2034	3.838,71	22,69

Quadro 17: Adutora de água tratada - zona baixa.

Ano	Consumo total (considerando as perdas de 22,84%) (m³/dia)	Capacidade da adutora (m³/dia)
2014	1.618,81	2.980,80
2015	1.634,28	2.980,80
2016	1.649,90	2.980,80
2017	1.665,67	2.980,80
2018	1.681,59	2.980,80
2019	1.697,66	2.980,80
2020	1.713,88	2.980,80
2021	1.730,26	2.980,80
2022	1.746,80	2.980,80
2023	1.763,49	2.980,80
2024	1.780,35	2.980,80
2025	1.797,36	2.980,80
2026	1.814,54	2.980,80
2027	1.831,88	2.980,80
2028	1.849,39	2.980,80
2029	1.867,07	2.980,80
2030	1.884,91	2.980,80
2031	1.902,92	2.980,80
2032	1.921,11	2.980,80
2033	1.939,47	2.980,80
2034	1.958,01	2.980,80

Quadro 18: EEAT - capacidade de bombeamento.

Ano	Consumo (L/s) - Zona alta 1	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (L/s) (valores negativos são considerados déficit)	Déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (L/s) (valores negativos são considerados déficit)	Consumo (L/s) - Zona alta 2	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (l/s) (valores negativos são considerados déficit)
2014	23,84	20 (10 + 10) (tendo o TO 1 como sobras)	-3,84	-331,85	-161,85	-1,87	12,89	27	14,11
2015	24,07		-4,07	-351,54	-181,54	-2,10	13,01		13,99
2016	24,30		-4,30	-371,41	-201,41	-2,33	13,14		13,86
2017	24,53		-4,53	-391,48	-221,48	-2,56	13,26		13,74
2018	24,77		-4,77	-411,73	-241,73	-2,80	13,39		13,61
2019	25,00		-5,00	-432,18	-262,18	-3,03	13,52		13,48
2020	25,24		-5,24	-452,83	-282,83	-3,27	13,65		13,35
2021	25,48		-5,48	-473,67	-303,67	-3,51	13,78		13,22
2022	25,73		-5,73	-494,71	-324,71	-3,76	13,91		13,09
2023	25,97		-5,97	-515,95	-345,95	-4,00	14,04		12,96
2024	26,22		-6,22	-537,40	-367,40	-4,25	14,18		12,82
2025	26,47		-6,47	-559,05	-389,05	-4,50	14,31		12,69
2026	26,72		-6,72	-580,91	-410,91	-4,76	14,45		12,55
2027	26,98		-6,98	-602,97	-432,97	-5,01	14,59		12,41
2028	27,24		-7,24	-625,25	-455,25	-5,27	14,73		12,27
2029	27,50		-7,50	-647,74	-477,74	-5,53	14,87		12,13
2030	27,76		-7,76	-670,45	-500,45	-5,79	15,01		11,99
2031	28,03		-8,03	-693,37	-523,37	-6,06	15,15		11,85
2032	28,29		-8,29	-716,51	-546,51	-6,33	15,30		11,70
2033	28,56		-8,56	-739,87	-569,87	-6,60	15,45		11,55
2034	28,84		-8,84	-763,46	-593,46	-6,87	15,59		11,41

4.1.4. CENÁRIO DESEJADO - CENÁRIO 2

O Cenário 2 - cenário desejado aponta o futuro desejado, em que há redução do índice de perdas para 15% e do consumo per capita de água para 130 L/hab.dia, além do atendimento à outorga de captação de água. A tendência de diminuir o consumo per capita de água dá-se pela necessidade de diminuir desperdícios, frente à crise da água vivenciada no sudeste do país. Este cenário, não conta com restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.

Desta forma, o cenário desejado - cenário 2 é um cenário com melhores condições que o cenário anterior, pois diminui-se o consumo de água e as perdas no sistema. Assim, estruturas que suportariam o crescimento da cidade no cenário tendencial, também suportarão a demanda neste cenário desejado.

Nota-se pela análise do Quadro 19 que com as reduções propostas já no ano de 2015 a demanda total de água será inferior à vazão outorgada para captação de água bruta, o que diminuiria a pressão sobre o corpo d'água, haja vista que a captação que ocorre atualmente é superior à capacidade deste, o que pode acarretar danos futuros.

A capacidade máxima de adução de água bruta é de 302,68 m³/h, o que supre a demanda, suportando perdas de até 51,74%, conforme apresentado no Quadro 20.

A capacidade de adução da adutora de água tratada (ATT01) que abastece por recalque as zonas alta 1 e 2 é suficiente para suportar a demanda, sendo a maior hora trabalhada (recalque) em 2014, aproximadamente 19 h/dia (Quadro 21).

As adutoras de água tratada 02 (AAT02) e 03 (AAT03) aduzem água da ETA e possuem, na pior situação (com incrustações), capacidade para aduzir por gravidade 34,5 L/s (2.980,80 m³/dia). Desta forma, conforme o Quadro 22, estas adutoras atendem à demanda projetada.

O consumo máximo no horizonte de projeto é de 23,84 (L/s) (ano de 2014) e a capacidade de bombeamento para esta zona é de 20 L/s, mesmo contando com o reservatório TO 1 com 170 m³ haverá déficit para esta zona neste ano. No entanto, devido às reduções propostas, os demais anos não

apresentam déficit, não havendo necessidade de implantação de novas bombas. Para a zona alta 2 o sistema atende à demanda (Quadro 23).

A produção de água (Quadro 24), dada as reduções no índice de perdas e no consumo per capita de água atende às necessidades do dia de maior consumo. As necessidades da hora de maior consumo deverão ser supridas pela reservação de água tratada, para que o sistema não funcione de forma ociosa, acarretando desperdícios.

A reservação de água tratada (Quadro 25 e Quadro 26) atende plenamente ao crescimento da cidade e à reservação demandada, auxiliando o abastecimento de Cajuru.

Quadro 19: População e demanda de água relacionada à outorga de captação.

Ano	População atendida	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda futura (m³/h)	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - não considerando perdas	Perdas	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas	Valor outorgado em relação à demanda de água (%)
2014	21.579	163	146,56	153,92	22,84%	199,48	92,62%
2015	21.785	145	131,62	138,23	22,84%	179,14	103,13%
2016	21.993	130	119,13	125,11	22,84%	162,15	113,94%
2017	22.203	130	120,27	126,31	20,00%	157,88	117,02%
2018	22.416	130	121,42	127,52	20,00%	159,40	115,91%
2019	22.630	130	122,58	128,74	20,00%	160,92	114,81%
2020	22.847	130	123,75	129,97	20,00%	162,46	113,72%
2021	23.065	130	124,94	131,21	20,00%	164,01	112,64%
2022	23.286	130	126,13	132,47	20,00%	165,58	111,57%
2023	23.508	130	127,34	133,73	20,00%	167,16	110,52%
2024	23.733	130	128,55	135,01	20,00%	168,76	109,47%
2025	23.961	130	129,79	136,31	20,00%	170,38	108,43%
2026	24.190	130	131,03	137,61	15,00%	161,89	114,12%
2027	24.421	130	132,28	138,92	15,00%	163,44	113,04%
2028	24.655	130	133,55	140,26	15,00%	165,01	111,97%
2029	24.890	130	134,82	141,59	15,00%	166,58	110,91%
2030	25.129	130	136,12	142,95	15,00%	168,18	109,85%
2031	25.369	130	137,42	144,32	15,00%	169,78	108,81%
2032	25.611	130	138,73	145,69	15,00%	171,40	107,79%
2033	25.857	130	140,06	147,09	15,00%	173,05	106,76%
2034	26.105	130	141,40	148,50	15,00%	174,71	105,75%

Quadro 20: Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda.

Ano	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas	Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda
2014	199,48	151,74%
2015	179,14	168,96%
2016	162,15	186,67%
2017	157,88	191,71%
2018	159,40	189,89%
2019	160,92	188,09%
2020	162,46	186,31%
2021	164,01	184,55%
2022	165,58	182,80%
2023	167,16	181,07%
2024	168,76	179,35%
2025	170,38	177,65%
2026	161,89	186,96%
2027	163,44	185,19%
2028	165,01	183,44%
2029	166,58	181,70%
2030	168,18	179,98%
2031	169,78	178,27%
2032	171,40	176,59%
2033	173,05	174,91%
2034	174,71	173,25%

Quadro 21: Adutora de água tratada - zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Horas de trabalho (h)
2014	3.173,71	18,76
2015	2.850,10	16,84
2016	2.579,58	15,25
2017	2.511,91	14,85
2018	2.535,85	14,99
2019	2.560,28	15,13
2020	2.584,70	15,28
2021	2.609,46	15,42
2022	2.634,41	15,57
2023	2.659,55	15,72
2024	2.684,98	15,87
2025	2.710,70	16,02
2026	2.575,64	15,22
2027	2.600,34	15,37
2028	2.625,17	15,52
2029	2.650,19	15,66
2030	2.675,62	15,81
2031	2.701,09	15,96
2032	2.727,10	16,12
2033	2.753,12	16,27
2034	2.779,54	16,43

Quadro 22: Adutora de água tratada - zona baixa.

Ano	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Capacidade da adutora (m³/dia)
2014	1.618,81	2.980,80
2015	1.453,74	2.980,80
2016	1.315,76	2.980,80
2017	1.281,24	2.980,80
2018	1.293,45	2.980,80
2019	1.305,91	2.980,80
2020	1.318,37	2.980,80
2021	1.331,00	2.980,80
2022	1.343,73	2.980,80
2023	1.356,55	2.980,80
2024	1.369,52	2.980,80
2025	1.382,64	2.980,80
2026	1.313,75	2.980,80
2027	1.326,35	2.980,80
2028	1.339,01	2.980,80
2029	1.351,78	2.980,80
2030	1.364,74	2.980,80
2031	1.377,74	2.980,80
2032	1.391,01	2.980,80
2033	1.404,27	2.980,80
2034	1.417,75	2.980,80

Quadro 23: EEAT - capacidade de bombeamento.

Ano	Consumo (L/s) - Zona alta 1	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (l/s) (valores negativos são considerados déficit)	Déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (L/s) (valores negativos são considerados déficit)	Consumo (L/s) - Zona alta 2	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (l/s) (valores negativos são considerados déficit)
2014	23,84		-3,84	-331,85	-161,85	-1,87	12,89		-
2015	21,41		-1,41	-121,82	48,18	-	11,58		-
2016	19,38		0,62	53,76	223,76	-	10,48		-
2017	18,87		1,13	97,68	267,68	-	10,20		-
2018	19,05		0,95	82,14	252,14	-	10,30		-
2019	19,23		0,77	66,29	236,29	-	10,40		-
2020	19,42		0,58	50,44	220,44	-	10,50		-
2021	19,60		0,40	34,37	204,37	-	10,60		-
2022	19,79		0,21	18,18	188,18	-	10,70		-
2023	19,98		0,02	1,86	171,86	-	10,80		-
2024	20,17	20,00	-0,17	-14,65	155,35	-	10,91	27	-
2025	20,36		-0,36	-31,34	138,66	-	11,01		-
2026	19,35		0,65	56,32	226,32	-	10,46		-
2027	19,53		0,47	40,29	210,29	-	10,56		-
2028	19,72		0,28	24,17	194,17	-	10,66		-
2029	19,91		0,09	7,93	177,93	-	10,77		-
2030	20,10		-0,10	-8,57	161,43	-	10,87		-
2031	20,29		-0,29	-25,10	144,90	-	10,97		-
2032	20,49		-0,49	-41,99	128,01	-	11,08		-
2033	20,68		-0,68	-58,87	111,13	-	11,18		-
2034	20,88		-0,88	-76,02	93,98	-	11,29		-

Quadro 24: Cenário 2 - desejado - produção de água.

Ano	População atendida (99,9%)	Consumo per capita (l/hab/dia)	Consumo de água (l/s)	Consumo no dia de maior consumo (l/s)	Consumo na hora de maior consumo (l/s)	Perda	Necessidade de produção de água - consumo de água normal (l/s)	Necessidade de produção de água - dia de maior consumo (l/s)	Necessidade de produção de água - hora de maior consumo (l/s)	Produção de água (l/s)			
										Capacidade da produção atual de água (l/s)	Déficit - Necessidade de produção de água - consumo de água normal (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água - dia de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água - hora de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)
2014	21.578	163	40,71	48,85	73,28	22,84%	52,76	63,31	94,97		13,91	3,36	-28,30
2015	21.785	145	36,56	43,87	65,81	22,84%	47,38	56,86	85,29		19,29	9,81	-18,62
2016	21.993	130	33,09	39,71	59,56	22,84%	42,89	51,46	77,19		23,78	15,20	-10,53
2017	22.203	130	33,41	40,09	60,13	20,00%	41,76	50,11	75,17		24,91	16,56	-8,50
2018	22.416	130	33,73	40,47	60,71	20,00%	42,16	50,59	75,89		24,51	16,08	-9,22
2019	22.630	130	34,05	40,86	61,29	20,00%	42,56	51,07	76,61		24,10	15,59	-9,94
2020	22.847	130	34,38	41,25	61,88	20,00%	42,97	51,56	77,35		23,70	15,10	-10,68
2021	23.065	130	34,70	41,65	62,47	20,00%	43,38	52,06	78,09		23,29	14,61	-11,42
2022	23.286	130	35,04	42,04	63,07	20,00%	43,80	52,55	78,83		22,87	14,11	-12,17
2023	23.508	130	35,37	42,45	63,67	20,00%	44,21	53,06	79,58		22,45	13,61	-12,92
2024	23.733	130	35,71	42,85	64,28	20,00%	44,64	53,56	80,35	66,67	22,03	13,10	-13,68
2025	23.961	130	36,05	43,26	64,89	20,00%	45,06	54,08	81,12		21,60	12,59	-14,45
2026	24.190	130	36,40	43,68	65,51	15,00%	42,82	51,38	77,08		23,85	15,28	-10,41
2027	24.421	130	36,74	44,09	66,14	15,00%	43,23	51,87	77,81		23,44	14,79	-11,15
2028	24.655	130	37,10	44,52	66,77	15,00%	43,64	52,37	78,56		23,02	14,30	-11,89
2029	24.890	130	37,45	44,94	67,41	15,00%	44,06	52,87	79,31		22,61	13,79	-12,64
2030	25.129	130	37,81	45,37	68,06	15,00%	44,48	53,38	80,07		22,19	13,29	-13,40
2031	25.369	130	38,17	45,80	68,71	15,00%	44,91	53,89	80,83		21,76	12,78	-14,16
2032	25.611	130	38,54	46,24	69,36	15,00%	45,34	54,40	81,60		21,33	12,26	-14,94
2033	25.857	130	38,90	46,69	70,03	15,00%	45,77	54,92	82,39		20,90	11,74	-15,72
2034	26.105	130	39,28	47,13	70,70	15,00%	46,21	55,45	83,18		20,46	11,22	-16,51

Quadro 25: Cenário 2- desejado - reservação de água tratada - Zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo total (m³/dia)	Perdas	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos são considerados déficit)	Ampliação (m³)
2014	2.448,71	22,84%	3.173,71	1.057,90	1.800 (mesmo com a desativação dos reservatórios e construção de apenas 1 reservatório com 1.500m³ na ETA não haverá déficit)	742,10	-
2015	2.199,14	22,84%	2.850,10	950,03		849,97	-
2016	1.990,41	22,84%	2.579,58	859,86		940,14	-
2017	2.009,52	20,00%	2.511,91	837,30		962,70	-
2018	2.028,68	20,00%	2.535,85	845,28		954,72	-
2019	2.048,22	20,00%	2.560,28	853,43		946,57	-
2020	2.067,76	20,00%	2.584,70	861,57		938,43	-
2021	2.087,57	20,00%	2.609,46	869,82		930,18	-
2022	2.107,53	20,00%	2.634,41	878,14		921,86	-
2023	2.127,64	20,00%	2.659,55	886,52		913,48	-
2024	2.147,98	20,00%	2.684,98	894,99		905,01	-
2025	2.168,56	20,00%	2.710,70	903,57		896,43	-
2026	2.189,29	15,00%	2.575,64	858,55		941,45	-
2027	2.210,29	15,00%	2.600,34	866,78		933,22	-
2028	2.231,40	15,00%	2.625,17	875,06		924,94	-
2029	2.252,66	15,00%	2.650,19	883,40		916,60	-
2030	2.274,27	15,00%	2.675,62	891,87		908,13	-
2031	2.295,92	15,00%	2.701,09	900,36		899,64	-
2032	2.318,04	15,00%	2.727,10	909,03		890,97	-
2033	2.340,15	15,00%	2.753,12	917,71		882,29	-
2034	2.362,61	15,00%	2.779,54	926,51		873,49	-

Quadro 26: Cenário 2- desejado - reservação de água tratada - Zona baixa.

Anos	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos é déficit)	Ampliação (m³)
2014	1.618,81	539,60		460,40	-
2015	1.453,74	484,58		515,42	-
2016	1.315,76	438,59		561,41	-
2017	1.281,24	427,08		572,92	-
2018	1.293,45	431,15		568,85	-
2019	1.305,91	435,30		564,70	-
2020	1.318,37	439,46		560,54	-
2021	1.331,00	443,67		556,33	-
2022	1.343,73	447,91		552,09	-
2023	1.356,55	452,18		547,82	-
2024	1.369,52	456,51	1.000	543,49	-
2025	1.382,64	460,88		539,12	-
2026	1.313,75	437,92		562,08	-
2027	1.326,35	442,12		557,88	-
2028	1.339,01	446,34		553,66	-
2029	1.351,78	450,59		549,41	-
2030	1.364,74	454,91		545,09	-
2031	1.377,74	459,25		540,75	-
2032	1.391,01	463,67		536,33	-
2033	1.404,27	468,09		531,91	-
2034	1.417,75	472,58		527,42	-

4.1.5. CENÁRIO POSSÍVEL - CENÁRIO 3

O Cenário 3 - cenário possível aponta o futuro desejado, mas que conta com restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário propõe-se a redução do índice de perdas para 15% e do consumo per capita de água, de forma gradativa, para 130 L/hab.dia, além do atendimento à outorga de captação de água. Desta forma, o cenário possível - cenário 3 é um cenário intermediário entre o tendencial e o desejado.

Conforme já apresentado, a diminuição do consumo per capita de água e a diminuição dos índices de perda são necessários frente à crise da água vivenciada no sudeste do país, além da diminuição de desperdícios e emprego de recursos financeiros em estruturas desnecessárias.

Nota-se pela análise do Quadro 27 que com as reduções propostas já no ano de 2016 a demanda total de água será inferior à vazão outorgada para captação de água bruta, o que diminuiria a pressão sobre o corpo d'água, haja vista que a captação que ocorre atualmente é superior à capacidade deste, o que pode acarretar danos futuros.

A capacidade máxima de adução de água bruta é de 302,68 m³/h, o que supre a demanda, suportando perdas de até 51,74%, conforme apresentado no Quadro 28.

A capacidade de adução da adutora de água tratada (ATT01) que abastece por recalque as zonas alta 1 e 2 é suficiente para suportar a demanda, sendo a maior hora trabalhada (recalque) em 2014, aproximadamente 19 h/dia (Quadro 29).

As adutoras de água tratada 02 (AAT02) e 03 (AAT03) aduzem água da ETA e possuem, na pior situação (com incrustações), capacidade para aduzir por gravidade 34,5 L/s (2.980,80 m³/dia). Desta forma, conforme o Quadro 30, estas adutoras atendem à demanda projetada.

O consumo máximo no horizonte de projeto é de 23,84 (L/s) (ano de 2014) e a capacidade de bombeamento para esta zona é de 20 L/s, mesmo contando com o reservatório TO 1 com 170 m³ haverá déficit para esta zona nos anos de 2014 e 2015. No entanto, devido às reduções propostas, os demais anos não apresentam déficit, não havendo necessidade de

implantação de novas bombas. Para a zona alta 2 o sistema atende à demanda (Quadro 31).

A produção de água (Quadro 32), dada as reduções no índice de perdas e no consumo per capita de água atende às necessidades do dia de maior consumo. As necessidades da hora de maior consumo deverão ser supridas pela reservação de água tratada, para que o sistema não funcione de forma ociosa, acarretando desperdícios.

A reservação de água tratada (Quadro 33 e Quadro 34) atende plenamente ao crescimento da cidade e à reservação demandada, auxiliando o abastecimento de Cajuru.

Quadro 27: População e demanda de água relacionada à outorga de captação.

Ano	População atendida	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda futura (m³/h)	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - não considerando perdas	Perdas	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas	Valor outorgado em relação à demanda de água (%)
2014	21.579	163	146,56	153,92	22,84%	199,48	92,62%
2015	21.785	155	140,69	147,76	22,84%	191,50	96,48%
2016	21.993	150	137,46	144,36	20,00%	180,45	102,38%
2017	22.203	150	138,77	145,74	20,00%	182,17	101,41%
2018	22.416	145	135,43	142,23	20,00%	177,79	103,91%
2019	22.630	140	132,01	138,64	20,00%	173,30	106,61%
2020	22.847	140	133,27	139,97	20,00%	174,96	105,60%
2021	23.065	140	134,55	141,30	17,50%	171,28	107,87%
2022	23.286	140	135,84	142,66	17,50%	172,92	106,84%
2023	23.508	140	137,13	144,02	17,50%	174,57	105,83%
2024	23.733	140	138,44	145,40	17,50%	176,24	104,83%
2025	23.961	135	134,78	141,55	17,50%	171,58	107,68%
2026	24.190	135	136,07	142,90	15,00%	168,12	109,89%
2027	24.421	135	137,37	144,27	15,00%	169,73	108,85%
2028	24.655	135	138,68	145,65	15,00%	171,35	107,82%
2029	24.890	135	140,01	147,04	15,00%	172,99	106,80%
2030	25.129	130	136,12	142,95	15,00%	168,18	109,85%
2031	25.369	130	137,42	144,32	15,00%	169,78	108,81%
2032	25.611	130	138,73	145,69	15,00%	171,40	107,79%
2033	25.857	130	140,06	147,09	15,00%	173,05	106,76%
2034	26.105	130	141,40	148,50	15,00%	174,71	105,75%

Quadro 28: Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda.

Ano	Demanda futura considerando outros usos (m³/h) - considerando perdas	Relação entre a capacidade máxima de adução de água bruta e a demanda
2014	199,48	151,74%
2015	191,50	158,06%
2016	180,45	167,74%
2017	182,17	166,15%
2018	177,79	170,25%
2019	173,30	174,66%
2020	174,96	173,00%
2021	171,28	176,72%
2022	172,92	175,04%
2023	174,57	173,39%
2024	176,24	171,75%
2025	171,58	176,41%
2026	168,12	180,04%
2027	169,73	178,33%
2028	171,35	176,64%
2029	172,99	174,97%
2030	168,18	179,98%
2031	169,78	178,27%
2032	171,40	176,59%
2033	173,05	174,91%
2034	174,71	173,25%

Quadro 29: Adutora de água tratada - zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Horas de trabalho (h)
2014	3.173,71	18,76
2015	3.046,66	18,01
2016	2.870,78	16,97
2017	2.898,35	17,13
2018	2.828,45	16,72
2019	2.757,22	16,30
2020	2.783,52	16,45
2021	2.725,03	16,11
2022	2.751,08	16,26
2023	2.777,34	16,41
2024	2.803,90	16,57
2025	2.729,66	16,13
2026	2.674,70	15,81
2027	2.700,35	15,96
2028	2.726,14	16,11
2029	2.752,12	16,27
2030	2.675,62	15,81
2031	2.701,09	15,96
2032	2.727,10	16,12
2033	2.753,12	16,27
2034	2.779,54	16,43

Quadro 30: Adutora de água tratada - zona baixa.

Ano	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Capacidade da adutora (m³/dia)
2014	1.618,81	2.980,80
2015	1.554,00	2.980,80
2016	1.464,29	2.980,80
2017	1.478,35	2.980,80
2018	1.442,70	2.980,80
2019	1.406,37	2.980,80
2020	1.419,78	2.980,80
2021	1.389,95	2.980,80
2022	1.403,24	2.980,80
2023	1.416,63	2.980,80
2024	1.430,17	2.980,80
2025	1.392,31	2.980,80
2026	1.364,28	2.980,80
2027	1.377,36	2.980,80
2028	1.390,52	2.980,80
2029	1.403,77	2.980,80
2030	1.364,74	2.980,80
2031	1.377,74	2.980,80
2032	1.391,01	2.980,80
2033	1.404,27	2.980,80
2034	1.417,75	2.980,80

Quadro 31: EEAT - capacidade de bombeamento.

Ano	Consumo (L/s) - Zona alta 1	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (l/s) (valores negativos são considerados déficit)	Déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (m³/dia) (valores negativos são considerados déficit)	Utilizando o reservatório TO1 - 170 m³ - déficit de bombeamento (L/s) (valores negativos são considerados déficit)	Consumo (L/s) - Zona alta 2	Capacidade de bombeamento (L/s)	Déficit de bombeamento (l/s) (valores negativos são considerados déficit)
2014	23,84	20,00	-3,84	-331,85	-161,85	-1,87	12,89		-
2015	22,89	20,00	-2,89	-249,39	-79,39	-0,92	12,38		-
2016	21,57	20,00	-1,57	-135,24	34,76	-	11,66		-
2017	21,77	20,00	-1,77	-153,13	16,87	-	11,77		-
2018	21,25	20,00	-1,25	-107,76	62,24	-	11,49		-
2019	20,71	20,00	-0,71	-61,53	108,47	-	11,20		-
2020	20,91	20,00	-0,91	-78,60	91,40	-	11,31		-
2021	20,47	20,00	-0,47	-40,64	129,36	-	11,07		-
2022	20,67	20,00	-0,67	-57,55	112,45	-	11,18		-
2023	20,86	20,00	-0,86	-74,59	95,41	-	11,28		-
2024	21,06	20,00	-1,06	-91,83	78,17	-	11,39	27	-
2025	20,51	20,00	-0,51	-43,65	126,35	-	11,09		-
2026	20,09	20,00	-0,09	-7,97	162,03	-	10,86		-
2027	20,28	20,00	-0,28	-24,62	145,38	-	10,97		-
2028	20,48	20,00	-0,48	-41,36	128,64	-	11,07		-
2029	20,67	20,00	-0,67	-58,23	111,77	-	11,18		-
2030	20,10	20,00	-0,10	-8,57	161,43	-	10,87		-
2031	20,29	20,00	-0,29	-25,10	144,90	-	10,97		-
2032	20,49	20,00	-0,49	-41,99	128,01	-	11,08		-
2033	20,68	20,00	-0,68	-58,87	111,13	-	11,18		-
2034	20,88	20,00	-0,88	-76,02	93,98	-	11,29		-

Quadro 32: Cenário 3 - possível - produção de água.

Ano	População atendida (99,9%)	Consumo per capita (l/hab/dia)	Consumo de água (l/s)	Consumo no dia de maior consumo (l/s)	Consumo na hora de maior consumo (l/s)	Perda	Necessidade de produção de água - consumo de água normal (l/s)	Necessidade de produção de água - dia de maior consumo (l/s)	Necessidade de produção de água - hora de maior consumo (l/s)	Produção de água (l/s)			
										Capacidade da produção atual de água (l/s)	Déficit - Necessidade de produção de água - consumo de água normal (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água - dia de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)	Déficit - Necessidade de produção de água - hora de maior consumo (apenas valor negativo é déficit)
2014	21.578	163	40,71	48,85	73,28	22,84%	52,76	63,31	94,97		13,91	3,36	-28,30
2015	21.785	155	39,08	46,90	70,35	22,84%	50,65	60,78	91,17		16,02	5,89	-24,50
2016	21.993	150	38,18	45,82	68,73	20,00%	47,73	57,27	85,91		18,94	9,39	-19,24
2017	22.203	150	38,55	46,26	69,38	20,00%	48,18	57,82	86,73		18,48	8,85	-20,06
2018	22.416	145	37,62	45,14	67,71	20,00%	47,02	56,43	84,64		19,64	10,24	-17,98
2019	22.630	140	36,67	44,00	66,00	20,00%	45,84	55,00	82,50		20,83	11,66	-15,84
2020	22.847	140	37,02	44,42	66,64	20,00%	46,28	55,53	83,30		20,39	11,14	-16,63
2021	23.065	140	37,37	44,85	67,27	17,50%	45,30	54,36	81,54		21,36	12,30	-14,88
2022	23.286	140	37,73	45,28	67,92	17,50%	45,74	54,88	82,32		20,93	11,78	-15,66
2023	23.508	140	38,09	45,71	68,57	17,50%	46,17	55,41	83,11		20,49	11,26	-16,44
2024	23.733	140	38,46	46,15	69,22	17,50%	46,61	55,94	83,90	66,67	20,05	10,73	-17,24
2025	23.961	135	37,44	44,93	67,39	17,50%	45,38	54,46	81,68		21,29	12,21	-15,02
2026	24.190	135	37,80	45,36	68,03	15,00%	44,47	53,36	80,04		22,20	13,31	-13,37
2027	24.421	135	38,16	45,79	68,68	15,00%	44,89	53,87	80,80		21,78	12,80	-14,14
2028	24.655	135	38,52	46,23	69,34	15,00%	45,32	54,39	81,58		21,35	12,28	-14,91
2029	24.890	135	38,89	46,67	70,00	15,00%	45,75	54,91	82,36		20,91	11,76	-15,69
2030	25.129	130	37,81	45,37	68,06	15,00%	44,48	53,38	80,07		22,19	13,29	-13,40
2031	25.369	130	38,17	45,80	68,71	15,00%	44,91	53,89	80,83		21,76	12,78	-14,16
2032	25.611	130	38,54	46,24	69,36	15,00%	45,34	54,40	81,60		21,33	12,26	-14,94
2033	25.857	130	38,90	46,69	70,03	15,00%	45,77	54,92	82,39		20,90	11,74	-15,72
2034	26.105	130	39,28	47,13	70,70	15,00%	46,21	55,45	83,18		20,46	11,22	-16,51

Quadro 33: Cenário 3 - possível - reservação de água tratada - Zonas alta 1 e 2.

Ano	Consumo total (m³/dia)	Perdas	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos são considerados déficit)	Ampliação (m³)
2014	2.448,71	22,84%	3.173,71	1.057,90	1.800 (mesmo com a desativação dos reservatórios e construção de apenas 1 reservatório com 1.500m³ na ETA não haverá déficit)	742,10	-
2015	2.350,80	22,84%	3.046,66	1.015,55		784,45	-
2016	2.296,62	20,00%	2.870,78	956,93		843,07	-
2017	2.318,68	20,00%	2.898,35	966,12		833,88	-
2018	2.262,76	20,00%	2.828,45	942,82		857,18	-
2019	2.205,78	20,00%	2.757,22	919,07		880,93	-
2020	2.226,82	20,00%	2.783,52	927,84		872,16	-
2021	2.248,15	17,50%	2.725,03	908,34		891,66	-
2022	2.269,64	17,50%	2.751,08	917,03		882,97	-
2023	2.291,31	17,50%	2.777,34	925,78		874,22	-
2024	2.313,21	17,50%	2.803,90	934,63		865,37	-
2025	2.251,97	17,50%	2.729,66	909,89		890,11	-
2026	2.273,49	15,00%	2.674,70	891,57		908,43	-
2027	2.295,30	15,00%	2.700,35	900,12		899,88	-
2028	2.317,22	15,00%	2.726,14	908,71		891,29	-
2029	2.339,31	15,00%	2.752,12	917,37		882,63	-
2030	2.274,27	15,00%	2.675,62	891,87		908,13	-
2031	2.295,92	15,00%	2.701,09	900,36		899,64	-
2032	2.318,04	15,00%	2.727,10	909,03		890,97	-
2033	2.340,15	15,00%	2.753,12	917,71		882,29	-
2034	2.362,61	15,00%	2.779,54	926,51		873,49	-

Quadro 34: Cenário 3 - possível - reservação de água tratada - Zona baixa.

Ano	Consumo considerando as perdas (m³/dia)	Reservação necessária - teórica (m³)	Reservação existente (m³)	Déficit de reservação (m³) (apenas valores negativos é déficit)	Ampliação (m³)
2014	1.618,81	539,60		460,40	-
2015	1.554,00	518,00		482,00	-
2016	1.464,29	488,10		511,90	-
2017	1.478,35	492,78		507,22	-
2018	1.442,70	480,90		519,10	-
2019	1.406,37	468,79		531,21	-
2020	1.419,78	473,26		526,74	-
2021	1.389,95	463,32		536,68	-
2022	1.403,24	467,75		532,25	-
2023	1.416,63	472,21		527,79	-
2024	1.430,17	476,72	1.000	523,28	-
2025	1.392,31	464,10		535,90	-
2026	1.364,28	454,76		545,24	-
2027	1.377,36	459,12		540,88	-
2028	1.390,52	463,51		536,49	-
2029	1.403,77	467,92		532,08	-
2030	1.364,74	454,91		545,09	-
2031	1.377,74	459,25		540,75	-
2032	1.391,01	463,67		536,33	-
2033	1.404,27	468,09		531,91	-
2034	1.417,75	472,58		527,42	-

4.1.6. ANÁLISE E SELEÇÃO DO CENÁRIO

No prognóstico do sistema de abastecimento de água considerou-se o seguinte:

- Aumento da rede de distribuição (67,34% ao longo do horizonte de projeto) e a obrigatoriedade de todos os novos domicílios em área urbana serem ligados à rede geral de abastecimento de água, não se permitindo outra fonte de abastecimento;
- Implantação de hidrômetros em 100% das ligações de água de Cajuru, além da substituição dos hidrômetros antigos, quebrados ou com qualquer avaria que dificulte a adequada leitura do consumo de água;
- Foi prevista, no horizonte do Plano (2034), a implantação de 3.085 hidrômetros e a substituição de 37.639 hidrômetros, considerando um índice anual de substituição de 20%, para substituição de todo o parque de hidrômetros a cada 5 anos;
- Implantação de estudo para atestar a potabilidade da água utilizada nos domicílios rurais. Após a verificação de quais domicílios apresentam água de má qualidade, deve ser implantado programa para adequação.

Foram elaborados três cenários: o tendencial, o desejado e o possível, sendo este um cenário intermediário entre o tendencial e o desejado; possível de ser colocado em prática, atendendo às necessidades do município.

Saliente-se que o cenário desejado deve ser sempre buscado, como forma de melhorar a qualidade de vida da população de Cajuru e a qualidade ambiental do município.

O Cenário 3 - cenário possível aponta o futuro desejado, mas que conta com restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário propõe-se a redução gradativa do índice de perdas para 15% e do consumo per capita de água para 130 L/hab.dia, além do atendimento à outorga de captação de água.

Conforme já apresentado, a diminuição do consumo per capita de água e a diminuição dos índices de perda são necessários frente à crise da água vivenciada no sudeste do país, além da diminuição de desperdícios e emprego de recursos financeiros em estruturas desnecessárias.

Com as reduções propostas no Cenário 3 - cenário possível já no ano de 2016 a demanda total de água será inferior à vazão outorgada para captação de água bruta, o que diminuiria a pressão sobre o corpo d'água, haja vista que a captação que ocorre atualmente é superior à capacidade deste, o que pode acarretar danos futuros. Desta forma, não haveria necessidade de buscar novas fontes de abastecimento para o município.

As adutoras de água bruta e de água tratada atenderiam à demanda, não sendo necessárias obras para construção de novas estruturas.

Com as reduções propostas a EEAT, trabalhando em conjunto com o reservatório TO1 (170 m³), atenderia à demanda a partir de 2016, não havendo necessidade de implantação de novas bombas. Para a zona alta 2 o sistema atual atenderia à demanda.

A produção de água, dada as reduções no índice de perdas e no consumo per capita de água atende às necessidades do dia de maior consumo. As necessidades da hora de maior consumo deverão ser supridas pela reservação de água tratada, para que o sistema não funcione de forma ociosa, acarretando desperdícios. Desta forma, não haveria necessidade de ampliação do sistema.

A reservação de água tratada atende plenamente ao crescimento da cidade e à reservação demandada, auxiliando o abastecimento de Cajuru, não demandando ampliação.

Salienta-se que programas de manutenção e de manutenção preventiva devem ser implantados.

4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em geral, as redes coletoras e ramais apresentam bom funcionamento. Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca dos ramais[6].

[6] SABESP, 2009.

A previsão de remanejamento dos mesmos deverá ser feita pelo critério de vida útil. Futuramente haverá a necessidade de implantação de redes e ligações para contemplar a manutenção desejada do índice de atendimento, assim como para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais[7].

É importante que o problema do lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos vários órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e corretivas, bem como as formas aplicação[8].

Independente do cenário formulado, com o crescimento da população, e consequentemente, do número de ligações, deverá haver aumento da rede de coleta de esgoto.

Em área urbana apenas os domicílios do Condomínio de Chácaras Big Valley possuem esgotamento sanitário via fossa séptica, no restante o esgotamento sanitário é realizado via rede geral. Salienta-se a necessidade de manutenção periódica dessas fossas e a obrigatoriedade de todos os novos domicílios em área urbana serem ligados à rede geral de esgotamento sanitário, não se permitindo outra fonte de esgotamento. Não há previsão de incorporação dos domicílios do Condomínio Big Valley à rede geral de esgotamento sanitário.

O município conta, em 2014[9], com 7.694 ligações ativas de esgoto. A extensão da rede coletora, conforme mapa fornecido pela SABESP, é de 79.436,79m. Desta forma, a rede de coleta de esgoto possui uma taxa de 10,32 m/ligação ativa.

É importante salientar que a implantação de rede de esgotamento sanitário em novos loteamentos, assim como o ocorrido com a rede de abastecimento de água, é de responsabilidade do loteador, cabendo à Prefeitura e/ou a SABESP o fornecimento de diretrizes técnicas aos empreendedores com indicações sobre como proceder nestes casos.

[7] Idem ao anterior.
[8] Idem ao anterior.
[9] Conforme projeção estipulada no diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O quadro a seguir apresenta a expansão no número de ligações ativas de esgoto e da rede de esgotamento sanitário para atender ao crescimento de Cajuru, independente do cenário formulado.

Quadro 35: Rede de esgotamento sanitário - projeção.

Ano	Quantidade de ligações ativas de esgotos	Rede coletara de esgoto (m) - necessidade para atender às ligações ativas	Necessidade de ampliação da rede (m)	Necessidade de ampliação da rede (%)
2014	7.694	79.436,79	-	-
2015	7.876	81.315,85	1.879	2,31%
2016	8.058	83.194,91	1.879	2,26%
2017	8.241	85.084,30	1.889	2,22%
2018	8.423	86.963,36	1.879	2,16%
2019	8.605	88.842,42	1.879	2,12%
2020	8.787	90.721,48	1.879	2,07%
2021	8.969	92.600,54	1.879	2,03%
2022	9.152	94.489,93	1.889	2,00%
2023	9.334	96.368,99	1.879	1,95%
2024	9.516	98.248,05	1.879	1,91%
2025	9.698	100.127,11	1.879	1,88%
2026	9.880	102.006,17	1.879	1,84%
2027	10.063	103.895,56	1.889	1,82%
2028	10.245	105.774,62	1.879	1,78%
2029	10.427	107.653,68	1.879	1,75%
2030	10.609	109.532,74	1.879	1,72%
2031	10.791	111.411,80	1.879	1,69%
2032	10.974	113.301,19	1.889	1,67%
2033	11.156	115.180,25	1.879	1,63%
2034	11.338	117.059,31	1.879	1,61%
Total			37.623	47,36%

Independente de formulação de cenários, a área rural do município deverá perseguir a meta de 100% dos domicílios com destinação adequada do esgoto produzido (fossa séptica).

Dos 802 DPPs rurais, apresentados pelo IBGE em 2010 (Censo demográfico), 696 DPPs possuíam esgotamento sanitário inadequado (86,78%). Como esgotamento sanitário inadequado considerou-se o esgotamento via fossa rudimentar, rio, lago ou mar e outro escoadouro.

O quadro a seguir apresenta a proposta de adequação dos domicílios rurais ao que tange o esgotamento sanitário. Em 2019 todos os DPPs deverão estar com esgotamento sanitário adequado, sendo necessário a partir daí a incorporação dos novos domicílios.

Quadro 36: Proposta de adequação dos domicílios rurais - esgotamento sanitário.

Anos	Moradias rurais (estimativa)	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado (estimativa)	Necessidade de adequação (DPPs)	Proposta de adequação (DPPs)
2010*	802*	696*	696	-
2011	818	710	14	-
2012	834	724	14	-

Anos	Moradias rurais (estimativa)	DPP com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário inadequado (estimativa)	Necessidade de adequação (DPPs)	Proposta de adequação (DPPs)
2013	851	739	14	-
2014	868	753	15	-
2015	885	768	15	154
2016	903	784	15	169
2017	921	799	16	169
2018	939	815	16	170
2019	958	832	16	170
2020	977	848	17	17
2021	997	865	17	17
2022	1.017	882	17	17
2023	1.037	900	18	18
2024	1.058	918	18	18
2025	1.079	936	18	18
2026	1.100	955	19	19
2027	1.122	974	19	19
2028	1.145	994	19	19
2029	1.168	1.013	20	20
2030	1.191	1.034	20	20
2031	1.215	1.054	21	21
2032	1.239	1.075	21	21
2033	1.264	1.097	21	21
2034	1.289	1.119	22	22
Total			1.119	1.119

*dados oficiais - IBGE, 2010.

Com a implementação do Plano de Saneamento deve-se ter o seguinte:

- Com exceção dos domicílios localizados no Condomínio Big Valley, todos os DPPs urbanos deverão estar ligados à rede de coleta de esgoto;
- Domicílios rurais destinando adequadamente o esgoto via fossa séptica;
- A rede de esgotamento sanitário de Cajuru deverá possuir, para atender todo o crescimento do número de domicílios, 117.059,31 m, ou seja, deverá haver um crescimento de 47,36%.

Saliente-se a necessidade de manutenção da rede e a troca desta feita pelo critério de vida útil.

4.2.1. AMEAÇAS E OPORTUNIDADES NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As principais ameaças e oportunidades do sistema de esgotamento sanitário de Cajuru estão apresentadas no quadro a seguir. Quando não há

oportunidade definida significa que não existe lei, obra, projeto ou ação concreta para eliminar as ameaças.

Quadro 37: Ameaças e oportunidades - sistema de esgotamento sanitário.

Ameaça	Oportunidade
Como na maioria das cidades brasileiras, um grande problema enfrentado no sistema de esgotamento sanitário é o lançamento de água pluvial na rede coletora, que leva a extravasamentos na rede coletora. A SABESP vem atuando sobre a questão, porém com resultados modestos, pois não tem poder de polícia, nem de repreender o infrator	Atuação da SABESP (que deve ocorrer com fiscalização da Prefeitura)
A capacidade de tratamento (40 L/s) da ETE, construída 1994 é outro problema, já que será superada em 2023	Ampliação da ETE
A maior parte das EEEs está situada em locais próximos a residências, o que indica a necessidade de melhorias nas instalações visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança	Sem oportunidade definida
A EEE - Boqueirão (EEE03) não possui grupo gerador para garantir a operação no caso de falta energia elétrica nem poço pulmão, como as demais EEE; isto demonstra a fragilidade do sistema frente a um problema de fornecimento de energia	Sem oportunidade definida
De todas as estruturas apresentadas, apenas a EEE São Sebastião e a ETE estão licenciadas, todas as outras estruturas demandam licenciamento	Sem oportunidade definida
É preciso acompanhar a evolução da ocupação urbana do Condomínio Big Valley, para verificar se está havendo adensamento da ocupação. Quando o adensamento prejudicar a correta operação das fossas, deve ser exigida a implantação de rede coletora de esgoto.	Sem oportunidade definida
Esgotamento sanitário inadequado (esgotamento via fossa rudimentar, rio, lago ou mar e outro escoadouro) em áreas rurais	Sem oportunidade definida
Com relação ao controle social, cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Sem oportunidade definida

4.2.2. PARÂMETROS ADOTADOS

Os parâmetros utilizados, bem como seus valores estão apresentados no Quadro 38. Saliente-se que eles estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986.

Quadro 38: Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

Parâmetros	Valores
Taxa de infiltração (L/km)	0,1
Coeficiente de retorno – C	0,8
Coeficiente de máxima vazão diária (K1)	1,2
Coeficiente de máxima vazão horária (K2)	1,5

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se o seguinte:

- Vazão média doméstica = Pop. atendida * consumo per capita * C;
- Vazão de infiltração = Pop. atendida * consumo per capita * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária = Vazão média doméstica + Vazão de infiltração;
- Vazão máxima horária = Vazão média doméstica * K1 * K2 + Vazão de infiltração.

4.2.3. CENÁRIO TENDENCIAL - CENÁRIO 1

O Quadro 39 apresenta, para a maior vazão projetada no cenário tendencial, ou seja, a vazão produzida no ano de 2034[10] (ver Quadro 40), questões relativas à capacidade das estações elevatórias de esgoto (EEE) e das linhas de recalque. Nota-se que o sistema existente atende à demanda projetada.

Quadro 39: EEE e linhas de recalque

Descrição	Área de contribuição (ha) (dados da SABESP)	População final de plano (dados da SABESP)	Vazão final de plano (l/s) (vazão da hora de maior consumo)	Capacidade atual (l/s)	Linhas de recalque		
					Diâmetro necessário (mm)	Diâmetro necessário comercial (mm)	Diâmetro existente (mm)
EEE -Jd Santa Clara (EEEO1)	19,31	950	2,77	5,20	63,12	75	100
EEE -B. Bald ini (EEE02)	7,36	362	1,05	2,50	38,96	50	100
EEE -Boqueirão (EEE03)	10,12	497	1,45	4,00	45,65	50	100
EEE -Três Marias (EEE04)	22,90	1126	3,28	4,50	68,72	75	100
EEE -Matadouro (EEE05)	12.28 (*)	604	1,76	4,70	50,33	75	100
EEE -Jd. Fonseca (EEE06)	(**)	(**)	6,8 (dados da SABESP)	6,80	98,95	100	100

Nota: (*) Para a estação elevatória do Matadouro considerou-se uma área de contribuição maior em função de sua localização, pois permite a expansão além do limite da área de projeto. (**) Trata-se de conjunto habitacional cujo projeto já considerou a população de saturação.

Quadro 40: Vazões - cenário tendencial.

Ano	População atendida	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	21.579	32,64	4,08	36,72	62,84
2015	21.785	32,95	4,12	37,07	63,44
2016	21.993	33,27	4,16	37,43	64,04
2017	22.203	33,59	4,20	37,79	64,66
2018	22.416	33,91	4,24	38,15	65,28

[10] Considerou-se o consumo per capita de água de 163 l/hab.dia.

Ano	População atendida	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2019	22.630	34,23	4,28	38,51	65,90
2020	22.847	34,56	4,32	38,88	66,53
2021	23.065	34,89	4,36	39,25	67,17
2022	23.286	35,23	4,40	39,63	67,81
2023	23.508	35,56	4,45	40,01	68,46
2024	23.733	35,90	4,49	40,39	69,11
2025	23.961	36,25	4,53	40,78	69,78
2026	24.190	36,59	4,57	41,17	70,44
2027	24.421	36,94	4,62	41,56	71,12
2028	24.655	37,30	4,66	41,96	71,80
2029	24.890	37,65	4,71	42,36	72,48
2030	25.129	38,01	4,75	42,77	73,18
2031	25.369	38,38	4,80	43,17	73,88
2032	25.611	38,74	4,84	43,59	74,58
2033	25.857	39,12	4,89	44,00	75,30
2034	26.105	39,49	4,94	44,43	76,02

A ETE-Cajuru possui licença de operação (4004751) válida até 22/06/2017. A licença é válida para o tratamento anual de 1.261.440 m³ (40 L/s) de esgotos domésticos em sistema de tratamento composto por uma lagoa anaeróbia e duas lagoas facultativas, conforme informações contidas no processo 04/00569/11. Os padrões da licença atual atendem ao cenário tendencial até o ano de 2023 (Quadro 40), devendo esta ser renovada antes de expirar seu prazo de validade.

A SABESP possui outorga de lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru, conforme verificado no Quadro 41. Nota-se que a situação atual da ETE e do tratamento de esgoto de Cajuru respeitará a outorga até 2024, conforme verificado no Quadro 40.

Quadro 41: Relatório de outorgas - lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru (Meridiano central 45).

Nome do Rio/Aquífero	SitAdmin	Vazão (m³/h) (24 h/dia; 30 dias/mês)	UTM - Norte (m)	UTM -Leste (m)
CAJURU,COR	PORTARIA	145.80 (o que equivale a 40,5 L/s)	7644020	261710

Fonte: DAEE. Disponível em: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html. Acesso em: 23/07/2014.
Grafia idêntica ao original.

O corpo receptor é o Córrego Cajuru, classificado como classe "4", ou seja, águas destinadas à navegação, à harmonia turística e outras menos exigentes. Podendo ser usada também para abastecimento doméstico, após tratamento avançado; este corpo d'água pertence à bacia hidrográfica do Rio Pardo - UGRHI-4.

A eficiência média atual obtida no sistema de tratamento, comprovada mediante análises laboratoriais, é de 92,7% na remoção da DBO total; e atende, conforme verificado nos quadros a seguir, todos os padrões exigidos.

Quadro 42: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	Média no lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
pH		7,7	5,0 a 9,0	5,0 a 9,0
Materiais sedimentáveis	mg/L	0,03	< 1,0	< 1,0
DBO total	mg 02/L	38	< 60 mg/L ou 80% de eficiência	-
	Eficiência (%)	92,7%		

Fonte: SABESP.

Quadro 43: Parâmetros do corpo receptor.

Parâmetro	Unidade	100 m antes do lançamento	500 m depois do lançamento	Decreto nº 8.468/76	CONAMA nº 357/05
		Média	Média		
OD	mg 02/L	7,6	**7,3**	> 0,5	> 2,0
pH		7,2	7,4	-	6,0 a 9,0

Fonte: SABESP.

A seguir apresentam-se os cálculos elaborados para aferição do sistema de tratamento de esgotos, baseados nos "Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuais - Lagoas de Estabilização" (VON SPERLING, 2006).

- **Dados utilizados:**
  - População inicial = 21.579 hab.
  - População final = 26.105 hab.
  - Vazão afluente inicial = 36,72 L/s = 3.173,00 m³/dia;
  - Vazão afluente final = 44,43 L/s = 3.838,46 m³/dia;
  - Temperatura = 23º C
  - Carga orgânica afluente = 0,055 Kg DBO/dia.hab.
- **Características das lagoas existentes:**
  - Lagoa Anaeróbia:
    - Área espelhada = 2.400 m²;
    - Volume = 9.600 m³;
    - Altura da lâmina = 4 m.
  - Lagoa Facultativa 1:
    - Área espelhada = 4.011 m²;

- Volume = 6.418 m³;
- Altura da lâmina = 1,60 m.

- Lagoa Facultativa 2:
  - Área espelhada = 20.086 m²;
  - Volume =37.159 m³;
  - Altura da lâmina = 1,85 m.

- **Cálculo da carga orgânica total:**
  - Ctotal = 0,055 x 26.105 = 1.435,75 Kg DBO/dia;
- **Cálculo da DBO afluente:**
  - So = Carga / Vazão = 1.435,75 / 3.838,46 = 374,04 mg/l;
- **Verificação da lagoa anaeróbia:**
  - Verificação do volume:
    - Taxa de aplicação volumétrica adotada = 0,20 Kg.DBO/m³/dia (Lv);
    - V = Carga / Lv = 1.435,75 / 0,2 = 7.178,77 m³;
    - Volume da lagoa existente = 9.600 m³ = OK.
  - Verificação do tempo de detenção:
    - td = volume / vazão;
    - td_c = 7.178,77 / 3.838,46 = 1,87 dias;
    - td_r = 9.600 / 3.838,46 = 2,50 dias = OK.
  - Verificação da área requerida:
    - Área = volume / profundidade = 7.178,77/4 = 1.794,69 m²;
    - Área da lagoa existente = 2.400 m² = OK.
  - Eficiência da remoção da DBO = E= 60%
    - DBO efl = (1 - (E/100)) * So = (1 - (60/100)) * 374,04 = 149,62 mg/L => vai para lagoa facultativa.
  - Acúmulo de lodo na lagoa anaeróbia no final do plano:
    - Adotado 0,04 m³/hab.ano;
    - Acúmulo anual no fim de plano = 0,04 x 26.105 = 1.044,19 mês/ano;
    - Espessura da camada = (Acúmulo x tempo) / área = (1.044,19 x 1) / 2400 = 0,44 m;

– Cálculo do tempo da retirada do lodo = ((1/3) * Altura)/ Espessura = ((1/3) * 4) / 0,44 = 3,06 anos (o lodo no final de plano deve ser removido a cada 3 anos aproximadamente).

- **Verificação da lagoa facultativa:**
  - Carga afluente à lagoa facultativa:
    – Cf =0,40 x carga = 0,40 x 1.435,75 = 574,30 KgDBO/dia;
  - Cálculo da área requerida:
    – Taxa de aplicação superficial adotada = Ls = 240 KgDBO/ha.dia;
    – A = Cf / Ls = 574,30 / 240 = 2,39 ha = 23.929,24 m²;
    – Área existente = 24.097 m² (soma das áreas) = OK.
  - Verificação do tempo de detenção:
    – Volume das lagoas existentes = 43.577 m³ (soma dos volumes);
    – Td = volume / vazão = 43.577 / 3.838,46 = 11,35 dias.
  - Adoção do valor para o coeficiente de remoção:
    – Segundo Von Sperling (2006) a correção para a temperatura de 23 ºC ⇒ K_T = 0,31 d1;
    – Estimativa da $DBO_{solúvel}$: $$S = \frac{So}{1 + K_T \bullet t_d}$$
      _ Em que: So = DBOefl = 149,62 mg/L; K_T = 0,31 d1; Td = 11,35 dias;
      _ S = 149,62 / (1 + 0,31 x 11,35) = 33,11 mg/l;
    – Estimativa da $DBO_{particulada}$:
      _ Admitindo a concentração SS = 80 mg/l e considerando que cada 1 mg SS/l implica numa DBO em torno de 0,35 mg/l tem-se: $DBO_{5\ particulada}$ = 0,35 x 80 = 28 mg DBO_5/l;
    – Cálculo da DBO total efluente:
      _ DBO total =DBOsolúvel + DBOparticulada;
      _ DBO total = 33,11 + 28 = 61,11 mg/l;
    – Cálculo da Eficiência Total:

$$E = \frac{(So - DBO_{total})}{So} \bullet 100$$

- E = ((374,04 - 61,11) / 374,04) * 100 = 83,66%;
- Fazendo as verificações necessárias com a vazão de 44,43 l/s (ano de 2034 - cenário tendencial) e carga orgânica de 55 $gDB0_5$/dia por habitante, obteve-se a eficiência de 83,66% na remoção da DBO total; logo para este parâmetro será necessária a ampliação da unidade.

4.2.4. CENÁRIO DESEJADO - CENÁRIO 2

O Quadro 44 apresenta, para a maior vazão projetada no cenário desejado, ou seja, a vazão produzida no ano de 2014 (ver Quadro 45), questões relativas à capacidade das estações elevatórias de esgoto (EEE) e das linhas de recalque. Nota-se que o sistema existente atende à demanda projetada.

Quadro 44: EEE e linhas de recalque.

Descrição	Área de contribuição (ha) (dados da SABESP)	População (dados da SABESP)	Maior vazão do cenário (l/s) (vazão da hora de maior consumo)	Capacidade atual (l/s)	Linhas de recalque		
					Diâmetro necessário (mm)	Diâmetro necessário comercial (mm)	Diâmetro existente (mm)
EEE -Jd Santa Clara (EEEO1)	19,31	950	2,29	5,20	57,39	75	100
EEE -B. Bald ini (EEE02)	7,36	362	0,87	2,50	35,42	50	100
EEE -Boqueirão (EEE03)	10,12	497	1,20	4,00	41,51	50	100
EEE -Três Marias (EEE04)	22,90	1126	2,71	4,50	62,48	75	100
EEE -Matadouro (EEE05)	12.28 (*)	604	1,45	4,70	45,76	50	100
EEE -Jd. Fonseca (EEE06)	(**)	(**)	6,8 (dados da SABESP)	6,80	98,95	100	100

Nota: (*) Para a estação elevatória do Matadouro considerou-se uma área de contribuição maior em função de sua localização, pois permite a expansão além do limite da área de projeto. (**) Trata-se de conjunto habitacional cujo projeto já considerou a população de saturação.

Quadro 45: Vazões - cenário desejado.

Ano	População atendida	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	21.579	163	32,64	4,08	36,72	62,84
2015	21.785	145	29,25	3,66	32,90	56,30
2016	21.993	130	26,47	3,31	29,78	50,96
2017	22.203	130	26,73	3,34	30,07	51,45
2018	22.416	130	26,98	3,37	30,35	51,94

Ano	População atendida	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2019	22.630	130	27,24	3,40	30,64	52,44
2020	22.847	130	27,50	3,44	30,94	52,94
2021	23.065	130	27,76	3,47	31,23	53,45
2022	23.286	130	28,03	3,50	31,53	53,96
2023	23.508	130	28,30	3,54	31,83	54,47
2024	23.733	130	28,57	3,57	32,14	54,99
2025	23.961	130	28,84	3,61	32,45	55,52
2026	24.190	130	29,12	3,64	32,76	56,05
2027	24.421	130	29,40	3,67	33,07	56,59
2028	24.655	130	29,68	3,71	33,39	57,13
2029	24.890	130	29,96	3,75	33,71	57,67
2030	25.129	130	30,25	3,78	34,03	58,23
2031	25.369	130	30,54	3,82	34,35	58,78
2032	25.611	130	30,83	3,85	34,68	59,34
2033	25.857	130	31,12	3,89	35,01	59,91
2034	26.105	130	31,42	3,93	35,35	60,49

A ETE-Cajuru possui licença de operação (4004751) válida até 22/06/2017. A licença é válida para o tratamento anual de 1.261.440 m³ (40 L/s) de esgotos domésticos em sistema de tratamento composto por uma lagoa anaeróbia e duas lagoas facultativas, conforme informações contidas no processo 04/00569/11. Os padrões da licença atual atendem ao cenário desejado, devendo ser renovada antes de seu vencimento.

A SABESP possui outorga de lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru de 40,5 L/s. Desta forma, a situação atual da ETE e do tratamento de esgoto de Cajuru respeitará a outorga no horizonte de projeto.

No cenário desejado a vazão média de chegada à ETE no início do plano será de 36,72 l/s e no final do plano de 35,35 l/s, apresentando uma diminuição de 3,74%. Neste cenário, a estrutura da ETE que atende à demanda atual e possui eficiência comprovada, mediante análises laboratoriais, de 92,7% atenderá a demanda projetada no horizonte de projeto, haja vista a diminuição da vazão de entrada, em virtude da diminuição do consumo de água, não necessitando de ampliação, como no cenário tendencial.

4.2.5. CENÁRIO POSSÍVEL - CENÁRIO 3

O Quadro 46 apresenta, para a maior vazão projetada no cenário possível, ou seja, a vazão produzida no ano de 2014, igualmente ao ocorrido

com o cenário desejado (ver Quadro 47), questões relativas à capacidade das estações elevatórias de esgoto (EEE) e das linhas de recalque. Nota-se que o sistema existente atende à demanda projetada.

Quadro 46: EEE e linhas de recalque.

Descrição	Área de contribuição (ha) (dados da SABESP)	População (dados da SABESP)	Maior vazão do cenário (l/s) (vazão da hora de maior consumo)	Capacidade atual (l/s)	Linhas de recalque		
					Diâmetro necessário (mm)	Diâmetro necessário comercial (mm)	Diâmetro existente (mm)
EEE -Jd Santa Clara (EEEO1)	19,31	950	2,29	5,20	57,39	75	100
EEE -B. Bald ini (EEE02)	7,36	362	0,87	2,50	35,42	50	100
EEE -Boqueirão (EEE03)	10,12	497	1,20	4,00	41,51	50	100
EEE -Três Marias (EEE04)	22,90	1126	2,71	4,50	62,48	75	100
EEE -Matadouro (EEE05)	12.28 (*)	604	1,45	4,70	45,76	50	100
EEE -Jd. Fonseca (EEE06)	(**)	(**)	6,8 (dados da SABESP)	6,80	98,95	100	100

Nota: (*) Para a estação elevatória do Matadouro considerou-se uma área de contribuição maior em função de sua localização, pois permite a expansão além do limite da área de projeto. (**) Trata-se de conjunto habitacional cujo projeto já considerou a população de saturação.

Quadro 47: Vazões - cenário possível.

Ano	População atendida	Consumo de água (l/hab.dia)	Vazão média doméstica (L/s)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
2014	21.579	163	32,64	4,08	36,72	62,84
2015	21.785	155	31,26	3,91	35,17	60,18
2016	21.993	150	30,55	3,82	34,36	58,80
2017	22.203	150	30,84	3,85	34,69	59,36
2018	22.416	145	30,10	3,76	33,86	57,93
2019	22.630	140	29,34	3,67	33,00	56,47
2020	22.847	140	29,62	3,70	33,32	57,01
2021	23.065	140	29,90	3,74	33,64	57,56
2022	23.286	140	30,19	3,77	33,96	58,11
2023	23.508	140	30,47	3,81	34,28	58,66
2024	23.733	140	30,77	3,85	34,61	59,22
2025	23.961	135	29,95	3,74	33,69	57,66
2026	24.190	135	30,24	3,78	34,02	58,21
2027	24.421	135	30,53	3,82	34,34	58,76
2028	24.655	135	30,82	3,85	34,67	59,33
2029	24.890	135	31,11	3,89	35,00	59,89
2030	25.129	130	30,25	3,78	34,03	58,23
2031	25.369	130	30,54	3,82	34,35	58,78
2032	25.611	130	30,83	3,85	34,68	59,34
2033	25.857	130	31,12	3,89	35,01	59,91
2034	26.105	130	31,42	3,93	35,35	60,49

A ETE-Cajuru possui licença de operação (4004751) válida até 22/06/2017. A licença é válida para o tratamento anual de 1.261.440 m³ (40 L/s) de esgotos domésticos em sistema de tratamento composto por uma

lagoa anaeróbia e duas lagoas facultativas, conforme informações contidas no processo 04/00569/11. Os padrões da licença atual atendem ao cenário possível, devendo ser renovada antes de seu vencimento.

A SABESP possui outorga de lançamento superficial de efluente público no córrego Cajuru de 40,5 L/s. Desta forma, a situação atual da ETE e do tratamento de esgoto de Cajuru respeitará a outorga no horizonte de projeto.

No cenário possível, assim como no cenário desejado, a vazão média de chegada à ETE no início do plano será de 36,72 l/s e no final do plano de 35,35 l/s, apresentando uma diminuição de 3,74%. Neste cenário, a estrutura da ETE que atende à demanda atual e possui eficiência comprovada, mediante análises laboratoriais, de 92,7% atenderá a demanda projetada no horizonte de projeto, haja vista a diminuição da vazão de entrada, em virtude da diminuição do consumo de água, não necessitando de ampliação, como no cenário tendencial.

4.2.6. ANÁLISE E SELEÇÃO DO CENÁRIO

No prognóstico do sistema de esgotamento sanitário considerou-se o seguinte:

- Expansão no número de ligações ativas de esgoto (aumento de 3.644 ligações ativas de esgoto) e da rede de esgotamento sanitário (aumento de 47,36%) para atender ao crescimento de Cajuru;
- Com exceção dos domicílios localizados no Condomínio Big Valley, todos os DPPs urbanos deverão estar ligados à rede de coleta de esgoto;
- A área rural do município deverá perseguir a meta de 100% dos domicílios com destinação adequada do esgoto produzido (fossa séptica).

O cenário de referência a ser perseguido e colocado em prática é o é o cenário possível, em que o consumo per capita de água é reduzido progressivamente para 130 L/hab.dia, reduzindo assim a vazão gerada de esgotos.

Neste cenário, a capacidade das estações elevatórias de esgoto (EEE) e das linhas de recalque atende à demanda projetada, bem como mantém se adequado o tratamento de esgoto do município.

No cenário possível a vazão média de chegada à ETE no início do plano será de 36,72 l/s e no final do plano de 35,35 l/s, apresentando uma diminuição de 3,74%. Neste cenário, a estrutura da ETE que atende à demanda atual e possui eficiência comprovada, mediante análises laboratoriais, de 92,7% atenderá a demanda projetada no horizonte de projeto, haja vista a diminuição da vazão de entrada, em virtude da diminuição do consumo de água, não necessitando de ampliação.

4.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.3.1. AMEAÇAS E OPORTUNIDADES NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As principais ameaças e oportunidades do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Cajuru estão apresentadas no quadro a seguir. Quando não há oportunidade definida significa que não existe lei, obra, projeto ou ação concreta para eliminar as ameaças.

Quadro 48: Ameaças e oportunidades - sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Ameaças	Oportunidades
Ausência de estrutura administrativa e operacional adequada na Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente. A carência administrativa e operacional torna-se ineficiente no controle, na fiscalização e na orientação de atividades impactantes ao meio ambiente e à qualidade de vida da população	-
O déficit de arrecadação para a sustentabilidade da prestação dos serviços à população foi, no ano de 2012, de R$ 1.026.720,00; o que representa 80,42%	-
Falta de conscientização da população que coloca o lixo para fora das casas no horário indevido e em dias em que não há coleta e até a disposição de volumes de entulho em esquinas, praças e beiras de córregos	-
Deficiência dos processos de mobilização social e educação ambiental permanente devido à ausência de equipe própria na Prefeitura	-
Descarte do lixo nas margens dos rios que cortam a cidade	-
Descarte incorreto do lixo na zona rural	-
O município ainda conta com disposição inadequada de resíduos, segundo o IBGE (2010), 3,81% dos domicílios queimam, enterram, jogam em terreno baldio ou logradouro, jogam em rio, lago e outro destino	-

Ameaças	Oportunidades
A coleta seletiva em Cajuru ocorre de forma informal e desordenada. Os problemas encontrados foram: Estratégicos: Ausência de um comando investido de poderes específicos para mobilizar os gestores no sentido de trabalharem juntos pelo Plano Municipal de Coleta Seletiva; Iteração frágil entre as secretarias de governo para traçar os rumos da mobilização social e educação ambiental; Ausência de leis municipais específicas para regulamentar a coleta seletiva Gerenciais: Orçamento insuficiente para conduzir os trabalhos; Número insuficiente de especialistas e técnicos para a Gestão Ambiental Municipal; Desconhecimento dos hábitos de consumo e da realidade dos catadores informais de resíduos Operacionais: Ausência de uma estratégia de mobilização social e abordagem dos catadores informais; Ausência de equipe de mobilização social e educação ambiental própria	-
Ausência de PEV´s - Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos que poderiam solucionar o descarte de pequenos volumes de resíduos da construção civil, eletroeletrônicos, móveis e resíduos de podas nas vias públicas, lotes e margens de córregos	-
A Prefeitura não monitora os resíduos industriais e não possui infraestrutura para contínuas fiscalizações. Não há no município lei específica que determine qualquer obrigação de reporte dos PGRS ou do processo produtivo com a descrição do descarte de resíduos gerados neste processo	-
Ausência de um modelo de gestão para a logística reversa que garanta a plena fiscalização e controle sobre as responsabilidades dos fabricantes, comerciantes e consumidores	-
Parte dos resíduos eletrônicos ainda é lançada livremente em córregos e áreas públicas da cidade e outra parte acaba misturada ao lixo doméstico que tem como destino o aterro sanitário	-
Não existe programa sistematizado de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias, bem como não são apresentados pontos de entrega voluntária. Devido a essa deficiência, em conjunto com a falta de conscientização da população, os resíduos muitas vezes são dispostos na coleta convencional de resíduos domésticos, tendo por fim o aterro sanitário. Não existe legislação local específica que trate do assunto	-
Passivo ambiental: lixão desativado - o estudo realizado no município detectou a necessidade de realização de uma investigação detalhada do passivo ambiental com plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB	Projetos de recuperação do lixão desativado
Necessidade de implantação do Programa Agenda Ambiental na administração pública municipal e demais órgãos públicos	-
Falta de leis ambientais no Município com previsão de educação ambiental, controle, fiscalização, compartilhamento de responsabilidades e alternativas punitivas para os transgressores	-
Falta de banco de dados com informações precisas e relevantes, a partir de dados matemáticos, sociais, culturais, econômicos e ambientais: quantidade de resíduos, quantidade de empresas recicladoras, infraestrutura para logística reversa, quantidade e condição social dos trabalhadores que participam da cadeia produtiva desses resíduos, pontos críticos entre outros; e tornar acessível a toda população essas informações para uma ação conjunta	Elaboração do Plano Municipal de Saneamento - iniciar o banco de dados

4.3.2. CENÁRIO TENDENCIAL - CENÁRIO 1

O Cenário 1 - cenário tendencial apresenta como será o futuro, no que tange a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, se os diversos atores continuarem a agir da forma como agem atualmente, mantendo-se o seguinte:

- Não implantação de coleta seletiva, compostagem e programas de educação ambiental com a temática dos resíduos sólidos;
- Descarte irregular de resíduos sólidos pela cidade;
- Taxa per capita de geração de resíduos a 0,55 kg/hab.dia;
- Manutenção da correta destinação de resíduos de saúde;
- População atendida com coleta de resíduos de 23.326 habitantes (96,09%);
- Destinação dos resíduos coletados, sem triagem, ao aterro sanitário;
- Coleta realizada pela Prefeitura de resíduos da construção e demolição civil, que após triagem, os resíduos inertes (classe A) são utilizados principalmente em estradas rurais (aproximadamente 70%).

Os quadros a seguir apresentam o cenário tendencial para os resíduos sólidos de Cajuru. Nota-se que neste cenário há:

- Aumento de 20,90% na geração de resíduos sódios domiciliar e comercial e disposição destes sem reciclagem e compostagem;
- Destinação incorreta (descarte irregular) para os resíduos da construção civil que não estão sendo utilizados pela Prefeitura nas estradas;
- Destinação incorreta dos resíduos de óleo de cozinha nos cursos d'água;
- Destinação incorreta para 90,69% dos resíduos eletrônicos;
- Destinação incorreta para 30% dos resíduos de pneus;
- Destinação incorreta para pilhas, baterias e lâmpadas.
- Descarte irregular de resíduos sólidos pela população.

Quadro 49: Resíduos - cenário tendencial.

Ano	População total	População urbana	População rural	Taxa per capita de geração - domiciliar e comercial (kg/hab.dia)	Estimativa de geração de resíduos							Cenário tendencial							
								Domiciliar e comercial (ton./dia)											
					Domiciliar e comercial (ton./dia)	Público (varrição), entulho, caliça ou metralha (ton./dia)	Resíduos de saúde (ton./mês)	Recicláveis (ton./dia)	Compostável - matéria orgânica (ton./dia)	Rejeito (ton./dia)	Resíduos da construção civil (ton./dia)	Resíduos destinados ao aterro (ton./dia)	Resíduos destinados de forma irregular (ton./dia)	Resíduos da construção civil reciclados (ton./dia) - dispostos em estradas pela Prefeitura	Resíduos da construção civil destinados ao aterro de materiais da construção civil (ton./dia)	Resíduos da construção civil destinados de forma irregular (ton./dia)	Resíduos da saúde com correta destinação (ton./mês)	Resíduos reciclados (ton./dia)	Resíduos destinados à compostagem (ton./dia)
2014	24.275	21.600	2.675	0,550	13,36	6,48	1,37	6,03	5,39	1,94	15,30	12,84	0,52	9,64	0,00	5,66	1,37	0,00	0,00
2015	24.507	21.806	2.701	0,550	13,48	6,54	1,38	6,09	5,44	1,96	15,44	12,95	0,53	9,73	0,00	5,71	1,38	0,00	0,00
2016	24.741	22.015	2.726	0,550	13,61	6,60	1,39	6,15	5,49	1,98	15,59	13,08	0,53	9,82	0,00	5,77	1,39	0,00	0,00
2017	24.978	22.225	2.753	0,550	13,74	6,67	1,41	6,20	5,54	1,99	15,74	13,20	0,54	9,92	0,00	5,82	1,41	0,00	0,00
2018	25.217	22.438	2.779	0,550	13,87	6,73	1,42	6,26	5,59	2,01	15,89	13,33	0,54	10,01	0,00	5,88	1,42	0,00	0,00
2019	25.458	22.653	2.805	0,550	14,00	6,80	1,43	6,32	5,65	2,03	16,04	13,45	0,55	10,11	0,00	5,94	1,43	0,00	0,00
2020	25.702	22.870	2.832	0,550	14,14	6,86	1,45	6,38	5,70	2,05	16,20	13,58	0,55	10,20	0,00	5,99	1,45	0,00	0,00
2021	25.948	23.089	2.859	0,550	14,27	6,93	1,46	6,45	5,75	2,07	16,35	13,71	0,56	10,30	0,00	6,05	1,46	0,00	0,00
2022	26.196	23.309	2.887	0,550	14,41	6,99	1,48	6,51	5,81	2,09	16,51	13,84	0,56	10,40	0,00	6,11	1,48	0,00	0,00
2023	26.446	23.532	2.914	0,550	14,55	7,06	1,49	6,57	5,87	2,11	16,66	13,98	0,57	10,50	0,00	6,17	1,49	0,00	0,00
2024	26.699	23.757	2.942	0,550	14,68	7,13	1,50	6,63	5,92	2,13	16,82	14,11	0,57	10,60	0,00	6,22	1,50	0,00	0,00
2025	26.955	23.985	2.970	0,550	14,83	7,20	1,52	6,70	5,98	2,15	16,99	14,25	0,58	10,70	0,00	6,28	1,52	0,00	0,00
2026	27.213	24.214	2.999	0,550	14,97	7,26	1,53	6,76	6,04	2,17	17,15	14,38	0,59	10,80	0,00	6,34	1,53	0,00	0,00
2027	27.473	24.445	3.028	0,550	15,11	7,33	1,55	6,82	6,09	2,19	17,31	14,52	0,59	10,91	0,00	6,41	1,55	0,00	0,00
2028	27.736	24.679	3.057	0,550	15,25	7,40	1,56	6,89	6,15	2,21	17,48	14,66	0,60	11,01	0,00	6,47	1,56	0,00	0,00
2029	28.001	24.915	3.086	0,550	15,40	7,47	1,58	6,96	6,21	2,24	17,64	14,80	0,60	11,12	0,00	6,53	1,58	0,00	0,00
2030	28.269	25.154	3.115	0,550	15,55	7,55	1,59	7,02	6,27	2,26	17,81	14,94	0,61	11,22	0,00	6,59	1,59	0,00	0,00
2031	28.539	25.394	3.145	0,550	15,70	7,62	1,61	7,09	6,33	2,28	17,98	15,08	0,61	11,33	0,00	6,65	1,61	0,00	0,00
2032	28.812	25.637	3.175	0,550	15,85	7,69	1,62	7,16	6,39	2,30	18,16	15,23	0,62	11,44	0,00	6,72	1,62	0,00	0,00
2033	29.088	25.883	3.205	0,550	16,00	7,76	1,64	7,23	6,45	2,32	18,33	15,37	0,63	11,55	0,00	6,78	1,64	0,00	0,00
2034	29.367	26.131	3.236	0,550	16,15	7,84	1,65	7,29	6,51	2,34	18,51	15,52	0,63	11,66	0,00	6,85	1,65	0,00	0,00

Quadro 50: Resíduos - óleo de cozinha - cenário tendencial.

Ano	Geração de resíduos de óleo de cozinha	Resíduos de óleo de cozinha coletado e reciclado (l/mês)
2014	10.655,72	0,00
2015	10.757,56	0,00
2016	10.860,27	0,00
2017	10.964,31	0,00
2018	11.069,22	0,00
2019	11.175,01	0,00
2020	11.282,11	0,00
2021	11.390,10	0,00
2022	11.498,96	0,00
2023	11.608,70	0,00
2024	11.719,76	0,00
2025	11.832,13	0,00
2026	11.945,38	0,00
2027	12.059,51	0,00
2028	12.174,96	0,00
2029	12.291,28	0,00
2030	12.408,92	0,00
2031	12.527,44	0,00
2032	12.647,28	0,00
2033	12.768,43	0,00
2034	12.890,90	0,00

Quadro 51: Resíduos - eletrônicos - cenário tendencial.

Ano	Geração de resíduos eletrônicos (ton./mês)	Destinação correta de resíduos eletrônicos (ton./mês) - Parceria empresa LED	Destinação incorreta de resíduos eletrônicos (ton./mês)
2014	5,69	0,53	5,16
2015	5,75	0,54	5,21
2016	5,80	0,54	5,26
2017	5,86	0,55	5,31
2018	5,91	0,55	5,36
2019	5,97	0,56	5,41
2020	6,03	0,56	5,47
2021	6,08	0,57	5,52
2022	6,14	0,57	5,57
2023	6,20	0,58	5,62
2024	6,26	0,58	5,68
2025	6,32	0,59	5,73
2026	6,38	0,59	5,79
2027	6,44	0,60	5,84
2028	6,50	0,61	5,90
2029	6,57	0,61	5,95
2030	6,63	0,62	6,01
2031	6,69	0,62	6,07
2032	6,76	0,63	6,13
2033	6,82	0,64	6,19
2034	6,89	0,64	6,24

Quadro 52: Resíduos - pneus - cenário tendencial.

Ano	Geração de resíduos de pneu (pneu/ano)	Destinação adequada para pneus (pneu/ano) (Parceria Reciclanip)	Destinação inadequada para pneus (pneu/ano)
2014	9.171	6.420	2.751
2015	9.259	6.481	2.778
2016	9.347	6.543	2.804
2017	9.437	6.606	2.831
2018	9.527	6.669	2.858
2019	9.618	6.733	2.885
2020	9.710	6.797	2.913
2021	9.803	6.862	2.941
2022	9.897	6.928	2.969
2023	9.991	6.994	2.997
2024	10.087	7.061	3.026
2025	10.183	7.128	3.055
2026	10.281	7.197	3.084
2027	10.379	7.265	3.114
2028	10.479	7.335	3.144
2029	10.579	7.405	3.174
2030	10.680	7.476	3.204
2031	10.782	7.547	3.235
2032	10.885	7.620	3.266
2033	10.989	7.693	3.297
2034	11.095	7.766	3.328

Quadro 53: Resíduos - lâmpadas - cenário tendencial.

Ano	Geração de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Geração de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)	Destinação correta de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Destinação correta de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês) - coleta seletiva
2014	1.538	192	0	0
2015	1.553	194	0	0
2016	1.568	196	0	0
2017	1.583	198	0	0
2018	1.598	199	0	0
2019	1.613	201	0	0
2020	1.628	203	0	0
2021	1.644	205	0	0
2022	1.660	207	0	0
2023	1.676	209	0	0
2024	1.692	211	0	0
2025	1.708	213	0	0
2026	1.724	215	0	0
2027	1.741	217	0	0
2028	1.757	219	0	0
2029	1.774	221	0	0
2030	1.791	224	0	0
2031	1.808	226	0	0
2032	1.825	228	0	0
2033	1.843	230	0	0
2034	1.861	232	0	0

Quadro 54: Resíduos - pilhas e baterias - cenário tendencial.

Ano	Geração de resíduos - pilhas (pilhas/mês)	Geração de resíduos - baterias (baterias/mês)	Destinação correta - pilhas (pilhas/mês)	Destinação correta - baterias (baterias/mês)
2014	8.779	182	0	0
2015	8.863	184	0	0
2016	8.948	185	0	0
2017	9.033	187	0	0
2018	9.120	189	0	0
2019	9.207	191	0	0
2020	9.295	193	0	0
2021	9.384	195	0	0
2022	9.474	196	0	0
2023	9.564	198	0	0
2024	9.656	200	0	0
2025	9.748	202	0	0
2026	9.842	204	0	0
2027	9.936	206	0	0
2028	10.031	208	0	0
2029	10.126	210	0	0
2030	10.223	212	0	0
2031	10.321	214	0	0
2032	10.420	216	0	0
2033	10.520	218	0	0
2034	10.621	220	0	0

4.3.3. CENÁRIO DESEJADO - CENÁRIO 2

Ressalte-se que o cenário desejado não conta com restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.

No cenário desejado admite-se:

- A garantia ao acesso à limpeza pública para toda a população;
- A aplicação de princípios da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, em busca da sustentabilidade do sistema;
- Implantação de programas de educação ambiental com a temática dos resíduos sólidos;
- 100% dos materiais recicláveis serão reciclados;
- 100% da matéria orgânica será destinada à compostagem;
- Construção de usina de reciclagem de resíduos da construção: 100% dos resíduos da construção civil passíveis de reciclagem serão reciclados. Segundo Camargo (1995), 90% dos resíduos da construção civil são passíveis de reciclagem;

- Construção de aterro da construção civil e eliminação da disposição inadequada de resíduos da construção civil pela cidade;
- Redução da taxa per capita de geração de resíduos a 0,33 kg/hab.dia (60% do gerado atualmente);
- Manutenção da correta destinação de resíduos de saúde;
- 100% de coleta e reciclagem de resíduos de óleo de cozinha;
- 100% de destinação correta para resíduos eletrônicos - parceria com a empresa LED Reciclagem Tecnológica para coleta e descarte correto dos materiais;
- 100% de destinação correta para resíduos de pneus - parceria com a empresa Reciclanip;
- 100% de recebimento (implantação de pontos de entrega voluntária) e destinação correta de lâmpadas, pilhas e baterias.

Neste cenário admite-se que os aterros sanitário e o da construção civil estejam construídos e funcionando dentro dos padrões exigidos pela legislação e pela CETESB.

Pela análise dos quadros a seguir têm-se o seguinte para o cenário desejado:

- Diminuição de 27,46% na quantidade gerada de resíduos domiciliares e comerciais (2014 a 2034);
- Atualmente são gerados 13,36 ton./dia de resíduos domiciliares e comerciais, mas 12,84 ton./dia são coletados e destinados ao aterro; com a implantação do cenário desejado apenas 15,10% do coletado deverá ser enviado para o aterro, o que o que aumenta a vida útil deste;
- Destinação correta para 100% dos resíduos da construção civil que não forem reciclados;
- Manutenção de 100% dos resíduos de saúde com correta destinação;
- Implantação de coleta seletiva e reciclagem para 100% dos materiais recicláveis;

- Implantação de coleta e reciclagem para 100% dos resíduos de óleo de cozinha;
- Destinação correta para 100% dos resíduos eletrônicos - parceria com a empresa LED Reciclagem Tecnológica para coleta e descarte correto dos materiais;
- Destinação correta para 100% dos resíduos de pneus - parceria com a empresa Reciclanip;
- Recebimento (implantação de pontos de entrega voluntária) e destinação correta de 100% dos resíduos de lâmpadas, pilhas e baterias.

Quadro 55: Resíduos - cenário desejado.

Ano	Pop. total	Pop. urbana	Pop. rural	Taxa per capita de geração - domiciliar e comercial (kg/hab.dia)	Estimativa de geração de resíduos							Cenário desejado					
					Domiciliar e comercial (ton./dia)	Público (varrição), entulho, caliça ou metralha (ton./dia)	Resíduos de saúde (ton./mês)	Domiciliar e comercial (ton./dia)			Resíduos da construção civil (ton./dia)	Resíduos destinados ao aterro (ton./dia)	Resíduos da construção civil reciclados (ton./dia)	Resíduos da construção civil destinados ao aterro de materiais da construção civil (ton./dia)	Resíduos da saúde com correta destinação (ton./mês)	Resíduos reciclados (ton./dia)	Resíduos destinados à compostagem (ton./dia)
								Recicláveis (ton./dia)	Compostável - matéria orgânica (ton./dia)	Rejeito (ton./dia)							
2014	24.275	21.600	2.675	0,550	13,36	6,48	1,37	6,03	5,39	1,94	15,30	1,94	13,77	1,53	1,37	6,03	5,39
2015	24.507	21.806	2.701	0,330	8,09	6,54	1,38	3,65	3,26	1,17	15,44	1,17	13,90	1,54	1,38	3,65	3,26
2016	24.741	22.015	2.726	0,330	8,16	6,60	1,39	3,69	3,29	1,19	15,59	1,19	14,03	1,56	1,39	3,69	3,29
2017	24.978	22.225	2.753	0,330	8,24	6,67	1,41	3,72	3,32	1,20	15,74	1,20	14,17	1,57	1,41	3,72	3,32
2018	25.217	22.438	2.779	0,330	8,32	6,73	1,42	3,76	3,36	1,21	15,89	1,21	14,30	1,59	1,42	3,76	3,36
2019	25.458	22.653	2.805	0,330	8,40	6,80	1,43	3,79	3,39	1,22	16,04	1,22	14,44	1,60	1,43	3,79	3,39
2020	25.702	22.870	2.832	0,330	8,48	6,86	1,45	3,83	3,42	1,23	16,20	1,23	14,58	1,62	1,45	3,83	3,42
2021	25.948	23.089	2.859	0,330	8,56	6,93	1,46	3,87	3,45	1,24	16,35	1,24	14,72	1,64	1,46	3,87	3,45
2022	26.196	23.309	2.887	0,330	8,64	6,99	1,48	3,90	3,49	1,25	16,51	1,25	14,86	1,65	1,48	3,90	3,49
2023	26.446	23.532	2.914	0,330	8,73	7,06	1,49	3,94	3,52	1,27	16,66	1,27	15,00	1,67	1,49	3,94	3,52
2024	26.699	23.757	2.942	0,330	8,81	7,13	1,50	3,98	3,55	1,28	16,82	1,28	15,14	1,68	1,50	3,98	3,55
2025	26.955	23.985	2.970	0,330	8,90	7,20	1,52	4,02	3,59	1,29	16,99	1,29	15,29	1,70	1,52	4,02	3,59
2026	27.213	24.214	2.999	0,330	8,98	7,26	1,53	4,06	3,62	1,30	17,15	1,30	15,43	1,71	1,53	4,06	3,62
2027	27.473	24.445	3.028	0,330	9,07	7,33	1,55	4,09	3,66	1,32	17,31	1,32	15,58	1,73	1,55	4,09	3,66
2028	27.736	24.679	3.057	0,330	9,15	7,40	1,56	4,13	3,69	1,33	17,48	1,33	15,73	1,75	1,56	4,13	3,69
2029	28.001	24.915	3.086	0,330	9,24	7,47	1,58	4,17	3,73	1,34	17,64	1,34	15,88	1,76	1,58	4,17	3,73
2030	28.269	25.154	3.115	0,330	9,33	7,55	1,59	4,21	3,76	1,35	17,81	1,35	16,03	1,78	1,59	4,21	3,76
2031	28.539	25.394	3.145	0,330	9,42	7,62	1,61	4,25	3,80	1,37	17,98	1,37	16,19	1,80	1,61	4,25	3,80
2032	28.812	25.637	3.175	0,330	9,51	7,69	1,62	4,29	3,83	1,38	18,16	1,38	16,34	1,82	1,62	4,29	3,83
2033	29.088	25.883	3.205	0,330	9,60	7,76	1,64	4,34	3,87	1,39	18,33	1,39	16,50	1,83	1,64	4,34	3,87
2034	29.367	26.131	3.236	0,330	9,69	7,84	1,65	4,38	3,91	1,41	18,51	1,41	16,65	1,85	1,65	4,38	3,91

Quadro 56: Resíduos - óleo de cozinha - cenário desejado.

Ano	Geração de resíduos de óleo de cozinha (l/mês)	Resíduos de óleo de cozinha coletados e reciclados (l/mês)
2014	10.655,72	10.655,72
2015	10.757,56	10.757,56
2016	10.860,27	10.860,27
2017	10.964,31	10.964,31
2018	11.069,22	11.069,22
2019	11.175,01	11.175,01
2020	11.282,11	11.282,11
2021	11.390,10	11.390,10
2022	11.498,96	11.498,96
2023	11.608,70	11.608,70
2024	11.719,76	11.719,76
2025	11.832,13	11.832,13
2026	11.945,38	11.945,38
2027	12.059,51	12.059,51
2028	12.174,96	12.174,96
2029	12.291,28	12.291,28
2030	12.408,92	12.408,92
2031	12.527,44	12.527,44
2032	12.647,28	12.647,28
2033	12.768,43	12.768,43
2034	12.890,90	12.890,90

Quadro 57: Resíduos - eletrônicos - cenário desejado.

Ano	Geração de resíduos eletrônicos (ton./mês)	Destinação correta de resíduos eletrônicos (ton./mês)
2014	5,69	5,69
2015	5,75	5,75
2016	5,80	5,80
2017	5,86	5,86
2018	5,91	5,91
2019	5,97	5,97
2020	6,03	6,03
2021	6,08	6,08
2022	6,14	6,14
2023	6,20	6,20
2024	6,26	6,26
2025	6,32	6,32
2026	6,38	6,38
2027	6,44	6,44
2028	6,50	6,50
2029	6,57	6,57
2030	6,63	6,63
2031	6,69	6,69
2032	6,76	6,76
2033	6,82	6,82
2034	6,89	6,89

Quadro 58: Resíduos - pneus - cenário desejado.

Ano	Geração de resíduos de pneus (pneus/ano)	Destinação adequada para pneus (pneus/ano)
2014	9.171	9.171
2015	9.259	9.259
2016	9.347	9.347
2017	9.437	9.437
2018	9.527	9.527
2019	9.618	9.618
2020	9.710	9.710
2021	9.803	9.803
2022	9.897	9.897
2023	9.991	9.991
2024	10.087	10.087
2025	10.183	10.183
2026	10.281	10.281
2027	10.379	10.379
2028	10.479	10.479
2029	10.579	10.579
2030	10.680	10.680
2031	10.782	10.782
2032	10.885	10.885
2033	10.989	10.989
2034	11.095	11.095

Quadro 59: Resíduos - lâmpadas - cenário desejado.

Ano	Geração de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Geração de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)	Destinação correta de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Destinação correta de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)
2014	1.538	192	1.538	192
2015	1.553	194	1.553	194
2016	1.568	196	1.568	196
2017	1.583	198	1.583	198
2018	1.598	199	1.598	199
2019	1.613	201	1.613	201
2020	1.628	203	1.628	203
2021	1.644	205	1.644	205
2022	1.660	207	1.660	207
2023	1.676	209	1.676	209
2024	1.692	211	1.692	211
2025	1.708	213	1.708	213
2026	1.724	215	1.724	215
2027	1.741	217	1.741	217
2028	1.757	219	1.757	219
2029	1.774	221	1.774	221
2030	1.791	224	1.791	224
2031	1.808	226	1.808	226
2032	1.825	228	1.825	228
2033	1.843	230	1.843	230
2034	1.861	232	1.861	232

Quadro 60: Resíduos - pilhas e baterias - cenário desejado.

Ano	Geração de resíduos - pilhas (pilhas/mês)	Geração de resíduos - baterias (baterias/mês)	Destinação correta - pilhas (pilhas/mês)	Destinação correta - baterias (baterias/mês)
2014	8.779	182	8.779	182
2015	8.863	184	8.863	184
2016	8.948	185	8.948	185
2017	9.033	187	9.033	187
2018	9.120	189	9.120	189
2019	9.207	191	9.207	191
2020	9.295	193	9.295	193
2021	9.384	195	9.384	195
2022	9.474	196	9.474	196
2023	9.564	198	9.564	198
2024	9.656	200	9.656	200
2025	9.748	202	9.748	202
2026	9.842	204	9.842	204
2027	9.936	206	9.936	206
2028	10.031	208	10.031	208
2029	10.126	210	10.126	210
2030	10.223	212	10.223	212
2031	10.321	214	10.321	214
2032	10.420	216	10.420	216
2033	10.520	218	10.520	218
2034	10.621	220	10.621	220

4.3.4. CENÁRIO POSSÍVEL - CENÁRIO 3

O cenário possível transita entre os cenários tendencial e o desejado. No cenário possível admite-se:

- A garantia ao acesso à limpeza pública para toda a população;
- A aplicação de princípios da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, em busca da sustentabilidade do sistema;
- Implantação de programas de educação ambiental com a temática dos resíduos sólidos;
- Aumento progressivo da reciclagem dos materiais recicláveis até 75%;
- Aumento progressivo da compostagem da matéria orgânica até 75%;
- Construção de usina de reciclagem de resíduos da construção: aumento progressivo da reciclagem dos resíduos da construção civil, passíveis de reciclagem, até a porcentagem de 81%;
- Construção de aterro da construção civil e eliminação da disposição inadequada de resíduos da construção civil pela cidade;

- Redução da taxa per capita de geração de resíduos até 0,5 kg/hab.dia;
- Destinação correta de 75% dos resíduos de óleo de cozinha;
- Destinação correta de 75% dos resíduos eletrônicos;
- Destinação correta de 95% dos resíduos de pneus;
- Destinação adequada de 50% dos resíduos de lâmpadas fluorescentes e 75% dos resíduos de lâmpadas incandescentes;
- Destinação adequada para 75% dos resíduos de pilhas e baterias;
- Manutenção da correta destinação de resíduos de saúde;
- Construção e operação adequadas do aterro sanitário.

Neste cenário admite-se que os aterros sanitário e o da construção civil estejam construídos e funcionando dentro dos padrões exigidos pela legislação e pela CETESB.

Os quadros a seguir apresentam o cenário possível para os resíduos sólidos de Cajuru. Nota-se que neste cenário há:

- Redução da taxa per capita de geração de resíduos sólidos;
- Atendimento a 100% da população de Cajuru a partir de 2020;
- Destinação adequada a 100% dos resíduos sólidos a partir de 2020;
- Operação do aterro de resíduos de construção civil a partir de 2018;
- Disposição adequada a 100% dos resíduos da construção civil a partir de 2018;
- Implantação de sistema de coleta seletiva e compostagem;
- Implantação de programa de coleta e reciclagem de resíduos de óleo de cozinha;
- Fortalecimento das parcerias com as empresas Reciclanip e LED, para coleta e reciclagem de resíduos de pneus e eletrônicos, incluindo pilhas e baterias, respectivamente;
- Implantação de programa de logística reversa para atender aos resíduos de lâmpadas fluorescentes.

Quadro 61: Resíduos - cenário possível.

Ano	População total	População urbana	População rural	Taxa per capita de geração - domiciliar e comercial (kg/hab.dia)	Estimativa de geração de resíduos							Cenário possível													
					Domiciliar e comercial (ton./dia)	Público (varrição), entulho, caliça ou metralha (ton./dia)	Resíduos de saúde (ton./mês)	Domiciliar e comercial (ton./dia)			Resíduos da construção civil (ton./dia)	População atendida	Resíduos destinados ao aterro (ton./dia)	Resíduos destinados de forma irregular (ton/dia)	Taxa de possibilidade de reciclagem de resíduos da construção civil	Taxa de reciclagem ou reutilização de resíduos da construção civil	Resíduos da construção civil reciclados (ton./dia) (ou disposto nas estradas pela Prefeitura)	Funcionamento do aterro da construção civil (%)	Resíduos da construção civil destinados ao aterro de materiais da construção civil (ton./dia)	Resíduos da construção civil destinados de forma irregular (ton./dias)	Resíduos da saúde com correta destinação (ton./mês)	Taxa de reciclagem	Resíduos reciclados (ton./dia)	Taxa de compostagem	Resíduos destinados à compostagem (ton./dia)
								Recicláveis (ton./dia)	Compostável - matéria orgânica (ton./dia)	Rejeito (ton./dia)															
2014	24.275	21.600	2.675	0,550	13,36	6,48	1,37	6,03	5,39	1,94	15,30	96,09%	12,84	0,52	90,00%	63,00%	9,64	Não	0,00	5,66	1,37	0,00%	0,00	0,00%	0,00
2015	24.507	21.806	2.701	0,550	13,48	6,54	1,38	6,09	5,44	1,96	15,44	96,09%	12,95	0,53	90,00%	63,00%	9,73	Não	0,00	5,71	1,38	0,00%	0,00	0,00%	0,00
2016	24.741	22.015	2.726	0,550	13,61	6,60	1,39	6,15	5,49	1,98	15,59	96,09%	10,17	0,53	90,00%	67,50%	10,52	Não	0,00	5,07	1,39	25,00%	1,54	25,00%	1,37
2017	24.978	22.225	2.753	0,550	13,74	6,67	1,41	6,20	5,54	1,99	15,74	96,09%	10,26	0,54	90,00%	67,50%	10,62	Não	0,00	5,12	1,41	25,00%	1,55	25,00%	1,38
2018	25.217	22.438	2.779	0,550	13,87	6,73	1,42	6,26	5,59	2,01	15,89	96,09%	10,36	0,54	90,00%	67,50%	10,73	Sim	5,16	0,00	1,42	25,00%	1,57	25,00%	1,40
2019	25.458	22.653	2.805	0,550	14,00	6,80	1,43	6,32	5,65	2,03	16,04	96,09%	10,46	0,55	90,00%	67,50%	10,83	Sim	5,21	0,00	1,43	25,00%	1,58	25,00%	1,41
2020	25.702	22.870	2.832	0,500	12,85	6,86	1,45	5,80	5,18	1,87	16,20	100,00%	10,10	0,00	90,00%	67,50%	10,93	Sim	5,26	0,00	1,45	25,00%	1,45	25,00%	1,30
2021	25.948	23.089	2.859	0,500	12,97	6,93	1,46	5,86	5,23	1,88	16,35	100,00%	7,43	0,00	90,00%	67,50%	11,04	Sim	5,31	0,00	1,46	50,00%	2,93	50,00%	2,62
2022	26.196	23.309	2.887	0,500	13,10	6,99	1,48	5,92	5,28	1,90	16,51	100,00%	7,50	0,00	90,00%	67,50%	11,14	Sim	5,36	0,00	1,48	50,00%	2,96	50,00%	2,64
2023	26.446	23.532	2.914	0,500	13,22	7,06	1,49	5,97	5,33	1,92	16,66	100,00%	7,57	0,00	90,00%	67,50%	11,25	Sim	5,42	0,00	1,49	50,00%	2,99	50,00%	2,67
2024	26.699	23.757	2.942	0,500	13,35	7,13	1,50	6,03	5,38	1,94	16,82	100,00%	7,64	0,00	90,00%	67,50%	11,36	Sim	5,47	0,00	1,50	50,00%	3,01	50,00%	2,69
2025	26.955	23.985	2.970	0,500	13,48	7,20	1,52	6,09	5,43	1,96	16,99	100,00%	7,72	0,00	90,00%	67,50%	11,47	Sim	5,52	0,00	1,52	50,00%	3,04	50,00%	2,72
2026	27.213	24.214	2.999	0,500	13,61	7,26	1,53	6,14	5,49	1,98	17,15	100,00%	6,63	0,00	90,00%	72,00%	12,35	Sim	4,80	0,00	1,53	60,00%	3,69	60,00%	3,29
2027	27.473	24.445	3.028	0,500	13,74	7,33	1,55	6,20	5,54	1,99	17,31	100,00%	6,69	0,00	90,00%	72,00%	12,46	Sim	4,85	0,00	1,55	60,00%	3,72	60,00%	3,32
2028	27.736	24.679	3.057	0,500	13,87	7,40	1,56	6,26	5,59	2,01	17,48	100,00%	6,76	0,00	90,00%	72,00%	12,58	Sim	4,89	0,00	1,56	60,00%	3,76	60,00%	3,36
2029	28.001	24.915	3.086	0,500	14,00	7,47	1,58	6,32	5,65	2,03	17,64	100,00%	6,82	0,00	90,00%	72,00%	12,70	Sim	4,94	0,00	1,58	60,00%	3,79	60,00%	3,39
2030	28.269	25.154	3.115	0,500	14,13	7,55	1,59	6,38	5,70	2,05	17,81	100,00%	6,88	0,00	90,00%	72,00%	12,83	Sim	4,99	0,00	1,59	60,00%	3,83	60,00%	3,42
2031	28.539	25.394	3.145	0,500	14,27	7,62	1,61	6,44	5,75	2,07	17,98	100,00%	5,12	0,00	90,00%	81,00%	14,57	Sim	3,42	0,00	1,61	75,00%	4,83	75,00%	4,32
2032	28.812	25.637	3.175	0,500	14,41	7,69	1,62	6,51	5,81	2,09	18,16	100,00%	5,17	0,00	90,00%	81,00%	14,71	Sim	3,45	0,00	1,62	75,00%	4,88	75,00%	4,36
2033	29.088	25.883	3.205	0,500	14,54	7,76	1,64	6,57	5,86	2,11	18,33	100,00%	5,22	0,00	90,00%	81,00%	14,85	Sim	3,48	0,00	1,64	75,00%	4,93	75,00%	4,40
2034	29.367	26.131	3.236	0,500	14,68	7,84	1,65	6,63	5,92	2,13	18,51	100,00%	5,27	0,00	90,00%	81,00%	14,99	Sim	3,52	0,00	1,65	75,00%	4,97	75,00%	4,44

Quadro 62: Resíduos - óleo de cozinha - cenário possível.

Ano	Geração de resíduos de óleo de cozinha (l/mês)	Taxa de coleta e reciclagem	Resíduos de óleo de cozinha coletados e reciclados (l/mês)	Destinação incorreta de resíduos de óleo de cozinha (L/mês)
2014	10.655,72	0,00%	0,00	10.655,72
2015	10.757,56	25,00%	2.689,39	8.068,17
2016	10.860,27	25,00%	2.715,07	8.145,21
2017	10.964,31	25,00%	2.741,08	8.223,23
2018	11.069,22	25,00%	2.767,30	8.301,91
2019	11.175,01	25,00%	2.793,75	8.381,26
2020	11.282,11	25,00%	2.820,53	8.461,59
2021	11.390,10	50,00%	5.695,05	5.695,05
2022	11.498,96	50,00%	5.749,48	5.749,48
2023	11.608,70	50,00%	5.804,35	5.804,35
2024	11.719,76	50,00%	5.859,88	5.859,88
2025	11.832,13	50,00%	5.916,06	5.916,06
2026	11.945,38	60,00%	7.167,23	4.778,15
2027	12.059,51	60,00%	7.235,71	4.823,80
2028	12.174,96	60,00%	7.304,97	4.869,98
2029	12.291,28	60,00%	7.374,77	4.916,51
2030	12.408,92	75,00%	9.306,69	3.102,23
2031	12.527,44	75,00%	9.395,58	3.131,86
2032	12.647,28	75,00%	9.485,46	3.161,82
2033	12.768,43	75,00%	9.576,32	3.192,11
2034	12.890,90	75,00%	9.668,17	3.222,72

Quadro 63: Resíduos - eletrônicos - cenário possível.

Ano	Geração de resíduos eletrônicos (ton./mês)	Taxa de coleta e reciclagem	Destinação correta de resíduos eletrônicos (ton./mês)	Destinação incorreta de resíduos eletrônicos (ton./mês)
2014	5,69	9,31%	0,53	5,16
2015	5,75	9,31%	0,54	5,21
2016	5,80	25,00%	1,45	4,35
2017	5,86	25,00%	1,46	4,39
2018	5,91	25,00%	1,48	4,43
2019	5,97	25,00%	1,49	4,48
2020	6,03	50,00%	3,01	3,01
2021	6,08	50,00%	3,04	3,04
2022	6,14	50,00%	3,07	3,07
2023	6,20	50,00%	3,10	3,10
2024	6,26	50,00%	3,13	3,13
2025	6,32	60,00%	3,79	2,53
2026	6,38	60,00%	3,83	2,55
2027	6,44	60,00%	3,86	2,58
2028	6,50	60,00%	3,90	2,60
2029	6,57	60,00%	3,94	2,63
2030	6,63	75,00%	4,97	1,66
2031	6,69	75,00%	5,02	1,67
2032	6,76	75,00%	5,07	1,69
2033	6,82	75,00%	5,12	1,71
2034	6,89	75,00%	5,16	1,72

Quadro 64: Resíduos - pneus - cenário possível.

Ano	Geração de resíduos de pneu (pneu/ano)	Taxa de coleta e reciclagem - parceria Reciclanip	Destinação adequada para resíduos de pneus (pneu/ano)	Destinação inadequada para resíduos de pneus (pneu/ano)
2014	9.171	70,00%	6.420	2.751
2015	9.259	70,00%	6.481	2.778
2016	9.347	70,00%	6.543	2.804
2017	9.437	75,00%	7.077	2.359
2018	9.527	75,00%	7.145	2.382
2019	9.618	75,00%	7.213	2.404
2020	9.710	75,00%	7.283	2.428
2021	9.803	75,00%	7.352	2.451
2022	9.897	75,00%	7.423	2.474
2023	9.991	75,00%	7.493	2.498
2024	10.087	75,00%	7.565	2.522
2025	10.183	75,00%	7.638	2.546
2026	10.281	80,00%	8.225	2.056
2027	10.379	80,00%	8.303	2.076
2028	10.479	80,00%	8.383	2.096
2029	10.579	80,00%	8.463	2.116
2030	10.680	80,00%	8.544	2.136
2031	10.782	95,00%	10.243	539
2032	10.885	95,00%	10.341	544
2033	10.989	95,00%	10.440	549
2034	11.095	95,00%	10.540	555

Quadro 65: Resíduos - lâmpadas - cenário possível.

Ano	Geração de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Geração de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)	Taxa de entrega pelos consumidores e destinação adequada - fluorescente	Destinação correta de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Destinação incorreta de resíduos de lâmpadas fluorescentes (unidades/mês)	Taxa de coleta e destinação adequada - incandescente - coleta seletiva	Destinação correta de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)	Destinação incorreta de resíduos de lâmpadas incandescentes (unidades/mês)
2014	1.538	192	0,00%	0	1.538	0,00%	0	192
2015	1.553	194	0,00%	0	1.553	0,00%	0	194
2016	1.568	196	0,00%	0	1.568	25,00%	49	147
2017	1.583	198	0,00%	0	1.583	25,00%	49	148
2018	1.598	199	0,00%	0	1.598	25,00%	50	150
2019	1.613	201	0,00%	0	1.613	25,00%	50	151
2020	1.628	203	0,00%	0	1.628	25,00%	51	152
2021	1.644	205	25,00%	411	1.233	50,00%	103	103
2022	1.660	207	25,00%	415	1.245	50,00%	104	104
2023	1.676	209	25,00%	419	1.257	50,00%	105	105
2024	1.692	211	25,00%	423	1.269	50,00%	106	106
2025	1.708	213	35,00%	598	1.110	50,00%	107	107
2026	1.724	215	35,00%	603	1.121	60,00%	129	86
2027	1.741	217	35,00%	609	1.131	60,00%	130	87
2028	1.757	219	35,00%	615	1.142	60,00%	132	88
2029	1.774	221	35,00%	621	1.153	60,00%	133	89
2030	1.791	224	50,00%	896	896	60,00%	134	89
2031	1.808	226	50,00%	904	904	75,00%	169	56
2032	1.825	228	50,00%	913	913	75,00%	171	57
2033	1.843	230	50,00%	921	921	75,00%	173	58
2034	1.861	232	50,00%	930	930	75,00%	174	58

Quadro 66: Resíduos - pilhas e baterias - cenário possível.

Ano	Geração de resíduos - pilhas (pilhas/mês)	Geração de resíduos - baterias (baterias/mês)	Taxa de coleta e destinação adequada de pilhas e baterias - parceria empresa LED	Destinação correta - pilhas (pilhas/mês)	Destinação incorreta - pilhas (pilhas/mês)	Destinação correta - baterias (baterias/mês)	Destinação incorreta - baterias (baterias/mês)
2014	8.779	182	0,00%	0	8.779	0	182
2015	8.863	184	0,00%	0	8.863	0	184
2016	8.948	185	25,00%	2.237	6.711	46	139
2017	9.033	187	25,00%	2.258	6.775	47	140
2018	9.120	189	25,00%	2.280	6.840	47	142
2019	9.207	191	25,00%	2.302	6.905	48	143
2020	9.295	193	50,00%	4.648	4.648	96	96
2021	9.384	195	50,00%	4.692	4.692	97	97
2022	9.474	196	50,00%	4.737	4.737	98	98
2023	9.564	198	50,00%	4.782	4.782	99	99
2024	9.656	200	50,00%	4.828	4.828	100	100
2025	9.748	202	60,00%	5.849	3.899	121	81
2026	9.842	204	60,00%	5.905	3.937	122	82
2027	9.936	206	60,00%	5.961	3.974	124	82
2028	10.031	208	60,00%	6.018	4.012	125	83
2029	10.126	210	60,00%	6.076	4.051	126	84
2030	10.223	212	75,00%	7.668	2.556	159	53
2031	10.321	214	75,00%	7.741	2.580	160	53
2032	10.420	216	75,00%	7.815	2.605	162	54
2033	10.520	218	75,00%	7.890	2.630	164	55
2034	10.621	220	75,00%	7.965	2.655	165	55

4.3.5. ANÁLISE E SELEÇÃO DO CENÁRIO

Foram elaborados três cenários: o tendencial, o desejado e o possível, sendo este um cenário intermediário entre o tendencial e o desejado; possível de ser colocado em prática, atendendo às necessidades do município.

Saliente-se que o cenário desejado deve ser sempre buscado, como forma de melhorar a qualidade de vida da população de Cajuru e a qualidade ambiental do município.

O Cenário 3 - cenário possível aponta o futuro desejado, mas que conta com restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros. O cenário possível transita entre os cenários tendencial e o desejado. No cenário desejado admite-se:

- A garantia ao acesso à limpeza pública para toda a população;
- A aplicação de princípios da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, em busca da sustentabilidade do sistema;
- Implantação de programas de educação ambiental com a temática dos resíduos sólidos;
- Aumento progressivo da reciclagem dos materiais recicláveis até 75%;
- Aumento progressivo da compostagem da matéria orgânica até 75%;
- Construção de usina de reciclagem de resíduos da construção: aumento progressivo da reciclagem dos resíduos da construção civil, passíveis de reciclagem, até a porcentagem de 90%;
- Construção de aterro da construção civil e eliminação da disposição inadequada de resíduos da construção civil pela cidade;
- Redução da taxa per capita de geração de resíduos até 0,5 kg/hab.dia;
- Destinação correta de 75% dos resíduos de óleo de cozinha;
- Destinação correta de 75% dos resíduos eletrônicos;
- Destinação correta de 95% dos resíduos de pneus;

- Destinação adequada de 50% dos resíduos de lâmpadas fluorescentes e 75% dos resíduos de lâmpadas incandescentes;
- Destinação adequada para 75% dos resíduos de pilhas e baterias;
- Manutenção da correta destinação de resíduos de saúde;
- Construção e operação adequadas do aterro sanitário.

Neste cenário admite-se que os aterros sanitário e o da construção civil estejam construídos e funcionando dentro dos padrões exigidos pela legislação e pela CETESB.

O Quadro 61, o Quadro 62, o Quadro 63, o Quadro 64, o Quadro 65 e o Quadro 66, apresentados no item "4.3.4 - Cenário possível - cenário 3" apresentam o cenário possível de ser posto em prática para os resíduos sólidos de Cajuru. Nota-se que neste cenário há:

- Redução da taxa per capita de geração de resíduos sólidos;
- Atendimento a 100% da população de Cajuru a partir de 2020;
- Destinação adequada a 100% dos resíduos sólidos a partir de 2020;
- Operação do aterro de resíduos de construção civil a partir de 2018;
- Disposição adequada a 100% dos resíduos da construção civil a partir de 2018;
- Implantação de sistema de coleta seletiva e compostagem;
- Implantação de programa de coleta e reciclagem de resíduos de óleo de cozinha;
- Fortalecimento das parcerias com as empresas Reciclanip e LED, para coleta e reciclagem de resíduos de pneus e eletrônicos, incluindo pilhas e baterias, respectivamente;
- Implantação de programa de logística reversa para atender aos resíduos de lâmpadas fluorescentes.

4.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O acelerado processo de urbanização das cidades brasileiras, ocorrido a partir da década de 1960, associado à falta de planejamento e à consequente existência de ocupações irregulares, originou inúmeros problemas socioambientais, dentre eles as inundações. Embora seja um fenômeno natural, as inundações podem ser intensificadas por alterações antrópicos no ambiente.

Desta forma, alterações como crescimento desordenado, acompanhados de mudanças bruscas da paisagem, tem contribuído para o aumento da ocorrência das inundações.

Os problemas gerados pelo crescimento desordenado não se restringem apenas as inundações, esse processo compromete também a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, devido ao aumento do aporte de sedimentos.

À medida que a cidade se urbaniza, ocorre o aumento das vazões máximas devido à impermeabilização e canalização. A produção de sedimentos também aumenta de forma significativa, associada aos resíduos sólidos e a qualidade da água chega a ter 80% da carga de um esgoto doméstico (TUCCI, 2003).

Segundo Tucci (2003), a inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros. O autor classifica o fenômeno de inundação em dois tipos: inundação ribeirinha e a segunda devido à urbanização e drenagem urbana, as quais o autor define sendo como:

- Inundação ribeirinha - Quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume escoa para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento. O excesso do volume que não consegue ser drenado ocupa a várzea inundando de acordo com a topografia das áreas próximas aos rios. Estes eventos ocorrem de forma aleatória em função dos processos climáticos locais e regionais.

- Devido à urbanização e drenagem urbana - Na medida em que a população impermeabiliza o solo e acelera o escoamento através de condutos e canais a quantidade de água que chega ao mesmo tempo no sistema de drenagem aumenta produzindo inundações mais frequentes do que as que existiam quando a superfície era permeável e o escoamento se dava pelo ravinamento natural.

4.4.1. AMEAÇAS E OPORTUNIDADES NO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As ameaças ao sistema de águas pluviais de Cajuru foram levantadas no diagnóstico do sistema, apresentado no Relatório 01 Parcial 03 volume 01. Essas ameaças são referentes às principais deficiências do sistema. Já as oportunidades são entendidas como atos concretos (existentes ou adiantados) como, por exemplo: Leis existentes ou em fase de aprovação, obras em andamento ou com recursos definidos, estudos e projetos aprovados ou em andamento, decisões acordadas com a população em audiências públicas e outras.

As principais ameaças e oportunidades do sistema de águas pluviais de Cajuru estão apresentadas no quadro a seguir. Quando não há oportunidade definida significa que não existe lei, obra, projeto ou ação concreta para eliminar as ameaças.

Quadro 67: Ameaças e oportunidades - sistema de águas pluviais.

Ameaças	Oportunidades
Não há no município uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Existe no município a Lei 1525 DE 10 DE MAIO DE 2.004 que autoriza o Executivo Municipal a celebrar Convênios com o Estado de São Paulo, através da Coordenaria Estadual de Defesa Civil e da providencias.
Não há em Cajuru nenhuma Lei específica sobre Parcelamento do Solo	Plano Diretor (LEI COMPLEMENTAR Nº 25, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2.006) abrange o tema sobre taxas de permeabilização; coeficiente de aproveitamento e zoneamento
Não há em Cajuru nenhuma Lei que abrange o zoneamento de inundações	O Plano de Saneamento definiu o zoneamento das inundações
Apesar da exigência de Estudo de Impacto de Vizinhança para implantação de novos empreendimentos no Plano Diretor, o município não exige esta prática	Plano Diretor (LEI COMPLEMENTAR Nº 25, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2.006), Seção IX, artigos 42 a 45. O CONDEMA pode deliberar sobre o assunto (Lei 1666 de 2009)
Trechos com risco de inundações: 2.1 a 2.2; 1.2 a 1.3; 1.4 a 1.5; 1.6 a 1.7; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1	LEI N° 1.525, DE 10 DE MAIO DE 2.004, Autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênios com o Estado de São Paulo, através da Coordenaria Estadual de Defesa Civil e dá providências"

Ameaças	Oportunidades
Casas em risco de inundações nos trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1	LEI N° 1.525, DE 10 DE MAIO DE 2.004, Autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênios com o Estado de São Paulo, através da Coordenaria Estadual de Defesa Civil e dá providências"
Áreas de APP invadidas de acordo com o Novo Código Florestal em: grande parte do Córrego Cajuru (Trechos: 1.2 a 1.3; 1.4 a 1.19; 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.5; Montante a 4.10; Montante a 6.1; 6.6 a 6.7; 6.9 a 6.12; Montante a 10.1; Montante a 12.2) e no Córrego Lambari no trecho urbano (Montante a 1.2)	LEI N° 1666, DE 25 DE MAIO DE 2009 que cria o CONSELHO MUNICIPAL DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE (COMDEMA), órgão normativo consultivo, deliberativo e de assessoramento do Poder Público Municipal.
70 trechos do Córrego Cajuru; 13 trechos do Córrego dos Bernardes e 2 trechos do Córrego Lambari possuem velocidade da água acima do recomendado – tendência ao desenvolvimento de processos erosivos	Sem oportunidade definida
9 trechos do Córrego Cajuru possuem velocidade da água abaixo do recomendado – tendência ao desenvolvimento de assoreamento	Sem oportunidade definida
Trecho 1.5 a 1.6 do Córrego Cajuru com falta de dispositivo para dissipação de energia (escada hidráulica)	Sem oportunidade definida
São 11 pontes com vazão insuficientes, estrangulando o canal (P04; P05; P06, P07, P08, P10, P12, P27, P28, P29 e P31).	Sem oportunidade definida
Locais identificados com lançamento de esgoto clandestino (trecho 2.1 a 2.2; P03; P09; P11; P22; P23 e P26)	Sem oportunidade definida
Locais identificados com risco de desmoronamento: Rua dos Expedicionário com a Rua Padre Antonio Vieira; Rua Amapá e final da Rua A	Sem oportunidade definida
Noroeste da cidade de Cajuru com diversos processos erosivos formados	Sem oportunidade definida
Manutenção dos sistemas de microdrenagem sem planejamento (as galerias estão sendo renovadas de acordo com a necessidade e a medida em que estão sendo trocadas são alterados os diâmetros de 40 cm para 60 cm e de 60 cm para 80 cm devido ao crescimento da cidade)	Plano Diretor de Drenagem Urbana
Programa de manutenção dos córregos não colocado em prática	Limpeza dos córregos é realizada preventivamente 1 vez por mês e quinzenalmente é realizada uma ronda pela cidade verificando a situação das bocas de lobo.
Não há receita específica para o sistema de águas pluviais	Sem oportunidade definida

4.4.2. ESCOAMENTO SUPERFICIAL URBANO - CENÁRIO FUTURO

4.4.2.1. PARÂMETROS ADOTADOS

O crescimento da cidade foi determinado por processos de loteamentos existentes no mapa base da prefeitura municipal de 2012. Conforme demonstrado na Figura 2 o crescimento da cidade é espalhado em 5 áreas da cidade às quais irão se adensando no decorrer dos 20 anos.



Figura 2: Locais de crescimento urbano em Cajuru.
Fonte: Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento.

4.4.2.2. ESTUDO HIDROLÓGICO

As bacias urbanas do Córrego Cajuru possuem área inferior a 2 km², o Quadro 68 mostra a determinação da vazão de projeto na situação futura. Cabe ressaltar que houve mudança no coeficiente de escoamento das Bacias do Córrego Cajuru: B39; B45; B123;B124; B125; B127; B146; B150; B152; B153; B159 e B181.

Quadro 68: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego Cajuru pelo Método Racional na situação futura.

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B2	0,0066	0,0339	0,21	6,23	212,61	2,08	100	1	0,20	0,08
B3	0,0048	0,0339	0,21	6,23	212,61	2,08	100	1	0,20	0,06
B5	0,0342	0,1946	1,46	7,50	182,83	7,44	100	1	0,20	0,35
B6	0,1831	0,1946	1,46	7,50	182,83	7,44	100	1	0,20	1,86
B7	0,0010	0,0651	0,16	2,38	195,28	4,98	100	1	0,20	0,01
B8	0,1288	0,2035	3,49	17,13	191,96	5,60	100	1	0,50	3,43
B9	0,0169	0,0651	0,16	2,38	195,28	4,98	100	1	0,20	0,18
B10	0,0691	0,3196	0,95	2,97	151,64	15,58	100	1	0,20	0,58
B11	0,0198	0,3196	0,95	2,97	151,64	15,58	100	1	0,20	0,17
B12	0,0625	0,3161	1,35	4,27	158,71	13,43	100	1	0,50	1,38
B13	0,0480	0,2951	0,99	3,37	156,92	13,95	100	1	0,50	1,05
B14	0,2219	0,2951	0,99	3,37	156,92	13,95	100	1	0,20	1,93
B15	0,0028	0,0693	0,30	4,38	200,02	4,13	100	1	0,70	0,11
B16	0,0037	0,0683	0,22	3,23	197,41	4,59	100	1	0,20	0,04
B17	0,1481	0,0683	0,07	0,95	183,21	7,36	100	1	0,20	1,51
B18	0,1304	0,3196	10,96	34,29	189,53	6,07	100	1	0,50	3,43
B19	0,0266	0,3575	1,23	3,43	150,15	16,07	100	1	0,35	0,39
B20	0,3086	0,3594	1,23	3,41	149,85	16,17	100	1	0,20	2,57
B21	0,1587	0,0775	1,17	15,09	208,01	2,80	100	1	0,20	1,83
B22	0,1689	0,4083	3,95	9,68	164,06	11,93	100	1	0,35	2,69
B23	0,0228	0,2226	1,01	4,52	171,46	10,03	100	1	0,20	0,22
B24	0,0051	0,1610	0,92	5,69	184,21	7,15	100	1	0,20	0,05
B26	0,1891	0,4653	1,03	2,22	131,19	23,27	100	1	0,35	2,41
B27	0,0468	0,4622	2,15	4,65	146,16	17,41	100	1	0,20	0,38
B28	0,1266	0,2950	3,30	11,20	176,73	8,79	100	1	0,35	2,18
B29	0,0037	0,1162	0,46	3,96	187,88	6,40	100	1	0,70	0,13
B30	0,0198	0,1162	0,46	3,96	187,88	6,40	100	1	0,20	0,21
B31	0,0227	0,0401	0,18	4,56	208,82	2,67	100	1	0,70	0,92
B32	0,0208	0,0480	0,20	4,06	205,50	3,21	100	1	0,20	0,24
B33	0,0148	0,0480	0,20	4,06	205,50	3,21	100	1	0,50	0,42
B34	0,0036	0,0779	0,18	2,35	191,20	5,75	100	1	0,35	0,07
B35	0,0030	0,0779	0,18	2,35	191,20	5,75	100	1	0,20	0,03
B36	0,0056	0,1362	0,59	4,32	184,99	6,99	100	1	0,35	0,10
B37	0,0215	0,1381	0,59	4,26	184,45	7,10	100	1	0,20	0,22
B38	0,0411	0,1416	1,07	7,57	190,92	5,80	100	1	0,50	1,09
B39	0,0519	0,1416	1,07	7,57	190,92	5,80	100	1	0,35	0,96
B40	0,0208	0,3541	22,68	64,05	194,28	5,17	100	1	0,20	0,22
B41	0,0701	0,3541	21,76	61,46	193,83	5,25	100	1	0,35	1,32
B42	0,0092	0,2363	14,52	61,44	201,69	3,85	100	1	0,70	0,36
B43	0,0044	0,1120	11,27	100,62	214,54	1,79	100	1	0,20	0,05
B44	0,0063	0,1120	9,58	85,57	213,77	1,90	100	1	0,35	0,13
B45	0,0749	0,3054	24,06	78,80	199,31	4,26	100	1	0,50	2,07
B46	0,0035	0,0743	3,56	47,88	214,89	1,74	100	1	0,70	0,15
B47	0,0568	0,0743	3,56	47,88	214,89	1,74	100	1	0,35	1,19

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B48	0,0136	0,2121	4,40	20,73	193,16	5,38	100	1	0,50	0,36
B49	0,0186	0,2121	4,40	20,73	193,16	5,38	100	1	0,20	0,20
B50	0,0472	0,3356	17,66	52,62	193,31	5,35	100	1	0,50	1,27
B51	0,0376	0,2196	27,81	126,64	208,31	2,75	100	1	0,20	0,43
B52	0,0437	0,2196	27,81	126,64	208,31	2,75	100	1	0,50	1,26
B53	0,0187	0,1537	1,32	8,59	190,46	5,89	100	1	0,35	0,35
B54	0,0668	0,1537	1,32	8,59	190,46	5,89	100	1	0,50	1,77
B55	0,0277	0,0397	0,39	9,92	213,37	1,97	100	1	0,70	1,15
B56	0,0015	0,0673	0,54	8,03	205,54	3,20	100	1	0,35	0,03
B57	0,0054	0,0673	0,36	5,31	202,24	3,75	100	1	0,20	0,06
B58	0,0186	0,1672	4,09	24,44	199,63	4,20	100	1	0,70	0,72
B59	0,0031	0,0958	1,15	12,05	203,17	3,59	100	1	0,35	0,06
B60	0,0422	0,0958	0,93	9,74	201,37	3,90	100	1	0,35	0,83
B61	0,0543	0,0569	0,35	6,17	206,07	3,11	100	1	0,70	2,18
B62	0,0098	0,0441	0,21	4,83	207,92	2,81	100	1	0,20	0,11
B63	0,0059	0,1626	0,33	2,00	168,47	10,78	100	1	0,35	0,10
B64	0,0034	0,1626	0,33	2,00	168,47	10,78	100	1	0,50	0,08
B65	0,0101	0,1203	0,77	6,38	192,67	5,47	100	1	0,20	0,11
B66	0,0263	0,1183	0,77	6,48	193,21	5,37	100	1	0,35	0,49
B67	0,0109	0,1118	0,28	2,47	182,80	7,45	100	1	0,35	0,19
B68	0,0929	0,5890	25,91	43,99	176,52	8,83	100	1	0,70	3,19
B69	0,0194	0,1145	0,27	2,33	181,38	7,75	100	1	0,35	0,34
B70	0,0401	0,4323	22,80	52,75	187,42	6,49	100	1	0,35	0,73
B71	0,0172	0,1669	3,00	17,96	196,69	4,72	100	1	0,50	0,47
B72	0,1029	0,7617	31,03	40,74	167,25	11,09	100	1	0,50	2,39
B73	0,0289	0,1571	0,51	3,26	177,11	8,70	100	1	0,50	0,71
B74	0,1309	0,4248	16,59	39,06	184,02	7,19	100	1	0,50	3,35
B75	0,0124	0,1420	1,18	8,32	191,92	5,61	100	1	0,50	0,33
B76	0,0627	0,6923	37,88	54,71	174,95	9,20	100	1	0,70	2,13
B77	0,0127	0,1420	1,18	8,32	191,92	5,61	100	1	0,70	0,47
B78	0,0124	0,1072	0,62	5,79	194,14	5,19	100	1	0,70	0,47
B79	0,0144	0,2284	7,13	31,21	195,94	4,86	100	1	0,70	0,55
B80	0,0585	0,1072	0,50	4,62	191,63	5,67	100	1	0,50	1,56
B81	0,1174	0,5570	27,05	48,56	179,58	8,15	100	1	0,70	4,10
B82	0,0455	0,2764	9,92	35,90	193,37	5,34	100	1	0,70	1,71
B83	0,1353	0,3742	4,68	12,50	171,14	10,11	100	1	0,50	3,22
B84	0,0502	0,3143	3,95	12,56	176,55	8,83	100	1	0,70	1,72
B85	0,1689	0,6026	34,28	56,89	179,59	8,14	100	1	0,50	4,21
B86	0,0878	0,3704	3,60	9,72	167,38	11,06	100	1	0,50	2,04
B87	0,0843	0,3732	18,95	50,78	190,51	5,88	100	1	0,50	2,23
B88	0,0111	0,1467	2,32	15,82	197,99	4,49	100	1	0,35	0,21
B89	0,0088	0,0959	2,20	22,95	207,97	2,81	100	1	0,50	0,25
B90	0,0369	0,1467	2,22	15,14	197,56	4,57	100	1	0,50	1,01
B91	0,0194	0,0585	0,86	14,75	211,36	2,27	100	1	0,50	0,57
B92	0,0835	0,0776	2,57	33,12	212,69	2,07	100	1	0,50	2,47
B93	0,0018	0,0666	1,80	26,96	213,20	1,99	100	1	0,50	0,05
B94	0,0043	0,0666	1,80	26,96	213,20	1,99	100	1	0,70	0,18
B95	0,1865	0,2344	9,98	42,58	198,50	4,40	100	1	0,35	3,60
B96	0,0024	0,0770	0,52	6,79	202,02	3,79	100	1	0,20	0,03
B97	0,1440	0,3651	23,70	64,93	193,77	5,26	100	1	0,70	5,43
B98	0,0059	0,0519	0,72	13,90	212,35	2,12	100	1	0,20	0,07
B99	0,0032	0,0519	0,72	13,90	212,35	2,12	100	1	0,20	0,04
B100	0,0248	0,1272	6,90	54,26	209,87	2,50	100	1	0,70	1,01
B101	0,0090	0,1767	4,46	25,26	198,90	4,33	100	1	0,20	0,10
B102	0,0039	0,1767	3,61	20,43	196,84	4,70	100	1	0,20	0,04
B103	0,0023	0,0305	0,68	22,17	218,72	1,18	100	1	0,20	0,03
B104	0,0013	0,0462	0,79	17,00	214,51	1,79	100	1	0,50	0,04
B105	0,0008	0,0462	0,79	17,00	214,51	1,79	100	1	0,20	0,01
B106	0,0028	0,0364	2,51	68,94	220,89	0,87	100	1	0,35	0,06

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B107	0,0197	0,0301	0,93	31,07	219,81	1,02	100	1	0,70	0,84
B108	0,0031	0,1318	7,00	53,09	209,30	2,59	100	1	0,20	0,04
B109	0,0070	0,1318	7,00	53,09	209,30	2,59	100	1	0,50	0,20
B110	0,0555	0,1929	7,22	37,41	200,89	3,98	100	1	0,50	1,55
B111	0,0209	0,1265	2,55	20,15	202,83	3,65	100	1	0,20	0,24
B112	0,0077	0,1265	2,06	16,26	200,99	3,97	100	1	0,50	0,21
B113	0,0227	0,1625	3,82	23,52	199,80	4,17	100	1	0,70	0,88
B114	0,0057	0,0509	0,78	15,35	213,07	2,01	100	1	0,20	0,07
B115	0,0011	0,0509	0,78	15,35	213,07	2,01	100	1	0,50	0,03
B116	0,0211	0,0644	1,59	24,71	213,10	2,01	100	1	0,20	0,25
B117	0,0022	0,0657	1,59	24,21	212,79	2,05	100	1	0,20	0,03
B118	0,0075	0,0566	1,00	17,62	212,68	2,07	100	1	0,50	0,22
B119	0,0201	0,0823	3,58	43,48	213,47	1,95	100	1	0,20	0,24
B120	0,0092	0,0809	3,58	44,21	213,72	1,91	100	1	0,35	0,19
B121	0,0615	0,1815	7,80	42,95	203,12	3,60	100	1	0,70	2,43
B122	0,0229	0,2331	9,12	39,11	197,78	4,53	100	1	0,20	0,25
B123	0,0242	0,2331	9,12	39,11	197,78	4,53	100	1	0,50	0,67
B124	0,1175	0,3368	12,33	36,60	189,06	6,17	100	1	0,35	2,16
B125	0,0035	0,0619	1,13	18,20	211,89	2,19	100	1	0,35	0,07
B126	0,0026	0,0619	1,13	18,20	211,89	2,19	100	1	0,35	0,05
B127	0,0236	0,0940	0,81	8,65	200,65	4,02	100	1	0,50	0,66
B128	0,0362	0,1300	3,37	25,92	204,42	3,38	100	1	0,50	1,03
B129	0,0045	0,1300	3,37	25,92	204,42	3,38	100	1	0,35	0,09
B130	0,0088	0,0900	2,81	31,22	210,71	2,37	100	1	0,70	0,36
B131	0,0034	0,0900	2,81	31,22	210,71	2,37	100	1	0,50	0,10
B132	0,0140	0,0604	1,33	22,05	213,17	2,00	100	1	0,50	0,42
B133	0,0015	0,0604	1,33	22,05	213,17	2,00	100	1	0,50	0,05
B134	0,0051	0,0549	1,05	19,04	213,39	1,96	100	1	0,50	0,15
B135	0,0013	0,0549	1,05	19,04	213,39	1,96	100	1	0,50	0,04
B136	0,0136	0,2271	5,14	22,62	192,62	5,48	100	1	0,20	0,15
B137	0,0628	0,2271	4,92	21,66	192,13	5,57	100	1	0,35	1,17
B138	0,2136	0,4308	15,98	37,10	182,95	7,41	100	1	0,35	3,80
B139	0,2724	0,8110	22,35	27,56	158,36	13,53	100	1	0,20	2,40
B140	0,2225	0,8127	24,35	29,97	159,77	13,12	100	1	0,35	3,46
B141	0,0677	0,2902	21,44	73,87	199,66	4,20	100	1	0,20	0,75
B142	0,2200	0,3309	18,12	54,75	194,05	5,21	100	1	0,20	2,37
B143	0,0324	0,1602	1,93	12,07	193,38	5,33	100	1	0,20	0,35
B144	0,0384	0,1677	1,62	9,68	189,83	6,01	100	1	0,20	0,40
B145	0,0927	0,3470	18,77	54,09	192,88	5,43	100	1	0,50	2,48
B146	0,1714	0,1962	1,40	7,13	181,93	7,63	100	1	0,50	4,33
B147	0,0701	0,4331	10,30	23,79	176,52	8,83	100	1	0,20	0,69
B148	0,1776	0,4379	10,30	23,53	176,03	8,95	100	1	0,20	1,74
B149	0,0489	0,3824	6,72	17,57	175,72	9,02	100	1	0,50	1,19
B150	0,0593	0,3173	9,00	28,36	187,39	6,50	100	1	0,50	1,54
B151	0,1388	0,3173	9,00	28,36	187,39	6,50	100	1	0,35	2,53
B152	0,0501	0,3773	4,77	12,65	171,06	10,13	100	1	0,50	1,19
B153	0,0659	0,3750	16,42	43,78	188,62	6,25	100	1	0,50	1,73
B154	0,0917	0,3750	15,69	41,85	188,08	6,36	100	1	0,20	0,96
B155	0,1878	0,3852	22,96	59,59	191,62	5,67	100	1	0,35	3,50
B156	0,1906	0,2841	19,16	67,43	199,20	4,28	100	1	0,20	2,11
B157	0,0453	0,4293	18,95	44,14	185,34	6,92	100	1	0,20	0,47
B158	0,0790	0,4293	18,95	44,14	185,34	6,92	100	1	0,20	0,81
B159	0,2107	0,3383	0,23	0,69	120,37	28,51	100	1	0,35	2,47
B160	0,1046	0,3465	4,91	14,17	175,44	9,08	100	1	0,20	1,02
B161	0,0389	0,3506	19,94	56,88	193,20	5,37	100	1	0,20	0,42
B162	0,0591	0,3482	19,94	57,27	193,43	5,32	100	1	0,20	0,64
B163	0,2305	0,3470	15,78	45,48	190,92	5,80	100	1	0,35	4,28
B164	0,1201	0,3470	15,78	45,48	190,92	5,80	100	1	0,20	1,27
B165	0,0085	0,1095	1,44	13,17	201,67	3,85	100	1	0,20	0,10

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B166	0,0087	0,1095	1,44	13,17	201,67	3,85	100	1	0,20	0,10
B167	0,2165	0,1021	5,63	55,15	212,48	2,10	100	1	0,20	2,56
B168	0,1932	0,4149	36,35	87,61	194,24	5,17	100	1	0,20	2,09
B169	0,0365	0,4139	36,35	87,82	194,32	5,16	100	1	0,20	0,39
B170	0,3877	0,4489	38,48	85,73	192,27	5,54	100	1	0,20	4,14
B171	0,0121	0,2380	10,27	43,14	198,33	4,43	100	1	0,20	0,13
B172	0,2884	0,2380	10,27	43,14	198,33	4,43	100	1	0,20	3,18
B173	0,1708	0,4901	2,25	4,59	143,62	18,31	100	1	0,20	1,36
B174	0,2353	0,4901	2,25	4,59	143,62	18,31	100	1	0,20	1,88
B175	0,0150	0,0856	1,34	15,65	206,89	2,98	100	1	0,35	0,30
B176	0,0998	0,1203	2,04	16,94	202,21	3,75	100	1	0,50	2,80
B177	0,0140	0,0350	1,86	53,32	220,45	0,93	100	1	0,20	0,17
B178	0,0083	0,0350	0,30	8,55	213,89	1,89	100	1	0,20	0,10
B179	0,0172	0,3538	6,93	19,60	179,57	8,15	100	1	0,70	0,60
B180	0,1661	0,8126	20,53	25,27	156,72	14,01	100	1	0,20	1,45
B181	0,1881	0,8103	38,02	46,92	167,54	11,02	100	1	0,50	4,38
B182	0,1096	0,3003	21,80	72,60	198,86	4,34	100	1	0,20	1,21
B183	0,0269	0,1709	1,30	7,61	186,42	6,69	100	1	0,20	0,28
B184	0,0714	0,1709	1,22	7,16	185,65	6,85	100	1	0,20	0,74
B185	0,1915	0,4383	19,69	44,91	185,03	6,98	100	1	0,20	1,97
B186	0,0723	0,4704	0,17	0,37	94,10	46,87	100	1	0,20	0,38
B187	0,1245	0,4761	7,48	15,70	167,02	11,15	100	1	0,20	1,15
B188	0,3212	0,4963	19,29	38,86	179,69	8,12	100	1	0,20	3,21
B189	0,2754	0,5974	23,75	39,75	174,57	9,29	100	1	0,20	2,67
B190	0,1511	0,4605	8,31	18,04	170,37	10,30	100	1	0,20	1,43
B191	0,0427	0,4605	8,31	18,04	170,37	10,30	100	1	0,20	0,40
B192	0,4184	1,2117	52,00	42,92	151,76	15,54	100	1	0,20	3,53
B193	0,2858	1,2117	52,00	42,92	151,76	15,54	100	1	0,20	2,41
B194	0,0082	0,1223	0,55	4,51	188,23	6,33	100	1	0,35	0,15

As bacias rururbanas que possuem contribuição no Córrego Cajuru possuem área entre 2 e 200 km², desta forma o procedimento de cálculo foi efetuado pelo método do I-PAI-WU (Quadro 69).

Quadro 69: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias rururbanas do Córrego Cajuru pelo Método I-Pai-Wu na situação futura.

Bacias	B1	B4	B25
Área (km²)	9,7118	4,3522	2,4568
Comprimento do talvegue (km)	4,9894	3,0380	1,7057
Diferença de nível (m)	127,27	93,69	50,59
Declividade equivalente (m/km)	25,51	30,84	29,66
Precipitação (mm/h)	84,75	108,17	131,09
tempo de concentração (min)	56,47	35,82	23,32
TR	100	100	100
F	2,01	1,83	1,36
K	0,98	0,96	0,96
C1	1,00	1,05	1,19
C2	0,25	0,25	0,40
C	0,17	0,17	0,28
Qprojeto (m³/s)	29,76	18,36	22,36

As bacias urbanas do Córrego dos Bernardes possuem área inferior a 2 km², o Quadro 70 mostra a determinação da vazão de projeto na situação futura.

Quadro 70: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego dos Bernardes pelo Método Racional na situação futura.

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B1	0,2106	0,6322	22,31	35,30	170,96	10,15	100	1	0,20	2,00
B2	0,2349	0,5497	20,23	36,80	175,92	8,97	100	1	0,35	4,02
B3	0,0165	0,0752	1,31	17,41	209,34	2,59	100	1	0,20	0,19
B4	0,0115	0,0752	1,31	17,41	209,34	2,59	100	1	0,20	0,13
B5	0,0088	0,1236	4,24	34,30	207,24	2,92	100	1	0,20	0,10
B6	0,0290	0,1236	4,24	34,30	207,24	2,92	100	1	0,20	0,33
B7	0,3079	0,5414	22,19	40,98	177,95	8,51	100	1	0,35	5,33
B8	0,0973	0,5808	23,35	40,20	175,59	9,05	100	1	0,35	1,66
B9	0,0055	0,0930	1,47	15,84	205,77	3,16	100	1	0,20	0,06
B10	0,0048	0,0921	1,47	15,99	205,98	3,13	100	1	0,20	0,06
B11	0,0605	0,3410	15,76	46,22	191,50	5,69	100	1	0,20	0,64
B12	0,0546	0,3410	15,76	46,22	191,50	5,69	100	1	0,20	0,58
B13	0,3813	0,8534	28,13	32,96	159,72	13,14	100	1	0,20	3,38
B14	0,1455	0,3266	11,15	34,12	188,95	6,19	100	1	0,20	1,53
B15	0,1540	0,2432	7,09	29,15	193,89	5,24	100	1	0,35	2,90
B16	0,0418	0,2432	7,09	29,15	193,89	5,24	100	1	0,20	0,45
B17	0,0118	0,0999	2,80	28,05	208,76	2,68	100	1	0,20	0,14
B18	0,0585	0,3715	22,86	61,53	192,80	5,44	100	1	0,20	0,63
B19	0,0590	0,3719	22,86	61,46	192,76	5,45	100	1	0,35	1,11
B20	0,1185	0,5542	20,05	36,18	175,42	9,09	100	1	0,20	1,16
B21	0,0174	0,5542	20,05	36,18	175,42	9,09	100	1	0,70	0,59

As bacias urbanas do Córrego Lambari possuem área inferior a 2 km², o Quadro 71 mostra a determinação da vazão de projeto na situação futura.

Quadro 71: Cálculo das Vazões de projeto nas bacias urbanas no Córrego Lambari pelo Método Racional na situação futura.

Bacias	Área (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m³/s)
B1	0,0203	0,1611	4,58	28,43	201,65	3,85	100	1	0,35	0,40
B2	0,0363	0,1611	3,74	23,22	199,85	4,16	100	1	0,70	1,41
B3	0,1083	0,7092	24,37	34,36	166,79	11,21	100	1	0,20	1,00
B4	0,2756	0,7129	63,46	89,01	181,15	7,80	100	1	0,35	4,85
B5	0,1831	0,3358	41,66	124,05	201,68	3,85	100	1	0,20	2,05

4.4.2.3. ESTUDOS HIDRÁULICOS - VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS PASSAGENS E CANAIS COM A CONTRIBUIÇÃO FUTURA DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A partir do detalhamento das passagens e a aplicação da fórmula de Manning, podem-se verificar as vazões plenas de cada passagem e com o estudo hidrológico supracitado podem-se verificar as contribuições dos trechos anteriores e laterais, verificando a possibilidade de estrangulamento na passagem, ocasionando um represamento à montante.

Desta forma, o Quadro 72 mostra a capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego Cajuru na situação atual (TR 10 anos e TR 100 anos) e o Quadro 73 refere-se às passagens do Córrego dos Bernardes.

No cenário futuro, pode-se constatar que 14 passagens estão estrangulando o canal na área urbana de Cajuru, sendo 12 no Córrego Cajuru (P04; P05; P06; P07; P08; P10; P12; P20; P27; P28; P29 e P31) e 2 no Córrego dos Bernardes (P33 e P34).

Quadro 72: Capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego Cajuru na situação futura (TR 10 anos e TR 100 anos).

	Material	Forma	Área molhada	Perímetro molhado	Raio Hidráulico	Io (m/m)	n	Qplena	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_futura	Qcontribuição_futura
P01	concreto	quadrada	8,41	11,60	0,73	0,02015	0,014	68,82	22,99	29,76
P02	concreto	semicírculo	5,72	7,05	0,81	0,02765	0,014	59,08	14,18	18,36
P03	concreto/metálica	retangular	32,55	27,20	1,20	0,00308	0,014	145,41	55,45	71,76
P04	concreto	retangular	3,00	8,00	0,38	0,02629	0,014	18,07	17,28	22,36
P05	concreto	retangular	5,87	10,30	0,57	0,00394	0,014	18,06	22,60	24,96
P06	concreto	circular	0,20	1,57	0,13	0,00757	0,015	0,28	1,59	2,05
P07	concreto	circular	0,50	2,51	0,20	0,08397	0,015	3,32	3,50	4,45
P08	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,04788	0,015	4,55	4,35	4,65
P09	concreto	retangular	4,29	10,00	0,43	0,00974	0,014	17,20	10,91	13,04
P10	concreto	circular	1,63	6,28	0,26	0,00454	0,013	3,45	12,80	15,48
P11	concreto	circular	2,32	7,54	0,31	0,00197	0,012	3,92	3,59	3,63
P12	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00233	0,014	51,93	81,54	99,20
P13	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00326	0,014	61,38	57,27	58,84
P14	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00465	0,014	73,31	59,54	61,78
P15	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00528	0,014	78,15	64,69	68,45
P16	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00592	0,014	82,75	69,83	75,10
P17	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00600	0,014	83,30	74,66	81,35
P18	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,00712	0,014	90,75	76,39	83,58
P19	concreto	retangular	17,14	20,82	0,82	0,01134	0,014	114,50	79,88	88,10
P20	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,02044	0,013	3,43	4,19	5,43
P21	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,03274	0,015	3,76	2,78	3,60
P22	concreto	circular	1,77	4,71	0,38	0,02217	0,015	9,12	7,23	8,35
P23	concreto	retangular	8,40	11,60	0,72	0,03201	0,014	86,57	15,42	18,95
P24	concreto	retangular	4,98	9,34	0,53	0,03838	0,014	45,87	16,89	20,85
P25	concreto	circular	3,08	8,80	0,35	0,03730	0,012	24,61	17,24	21,31

	Material	Forma	Área molhada	Perímetro molhado	Raio Hidráulico	Io (m/m)	n	Qplena	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_futura	Qcontribuição_futura
P26	concreto	retangular	8,51	12,00	0,71	0,02145	0,014	70,80	17,60	21,77
P27	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,01207	0,015	2,28	2,99	3,88
P28	concreto	circular	1,13	3,77	0,30	0,00710	0,013	3,29	7,55	9,10
P29	concreto	circular	1,13	3,77	0,30	0,02651	0,013	6,35	10,15	12,17
P30	concreto	retangular	13,50	16,34	0,83	0,01617	0,014	107,98	16,44	19,40
P31	concreto	circular	0,28	1,88	0,15	0,11778	0,013	2,11	1,97	2,56
P32	concreto	oval e semicírculo	13,25	14,17	0,94	0,04323	0,014	188,24	127,82	147,27

Quadro 73: Capacidade de cada seção e as vazões de projeto em cada passagem da área urbana do córrego dos Bernardes na situação futura (TR 10 anos e TR 100 anos).

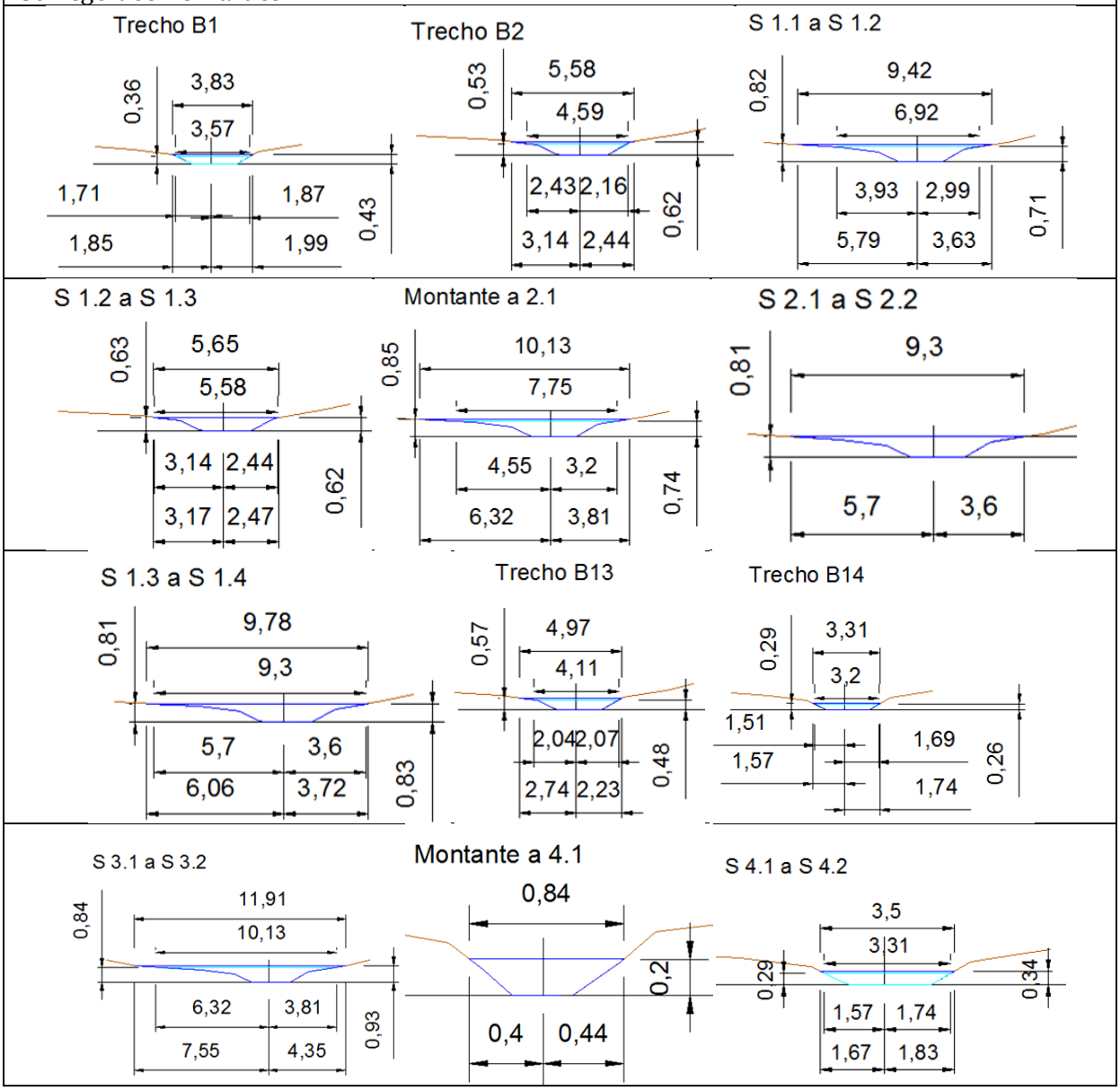
	material	forma	Área molhada	Perímetro molhado	Raio Hidráulico	Io	n	Qplena	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_futura	Qcontribuição_futura
P33	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0281	0,015	3,49	4,90	6,34
P34	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0366	0,015	3,98	5,40	6,99
P35	concreto	circular	0,20	1,57	0,13	0,0317	0,015	0,58	0,11	0,14

A simulação de vazão nos canais foi realizada a partir da equação de Manning e partir da contribuição das águas futura com período de retorno (TR) de 10 anos e 100 anos. Para o detalhamento dos canais, foi feito um esboço da seção transversal em cada trecho dos canais urbanos em Cajuru (Quadro 74).

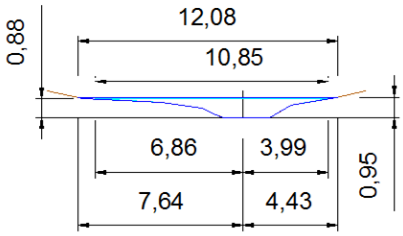
Cabe ressaltar que os canais naturais podem sofrer várias intempéries, pois a rugosidade dos canais pode ser modificada por queimadas, cortes de árvores ou limpeza da calha e, além disto, as margens também podem sofrer alterações decorrentes de erosões e assoreamento.

Quadro 74: Seção transversal dos trechos dos canais urbanos em Cajuru simulando a contribuição futura das águas (TR 10 e 100 anos).

Córrego dos Bernardes

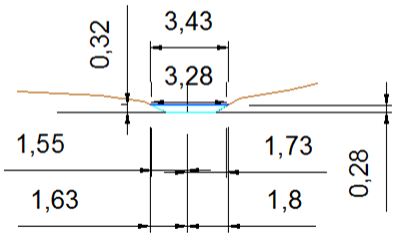


S 3.2 a S 3.3

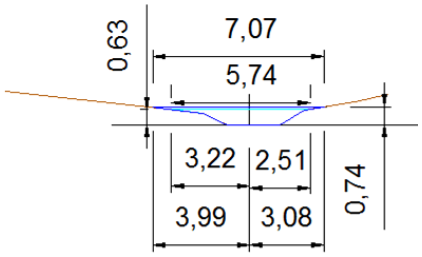


Córrego Lambari

Montante a S 1.1

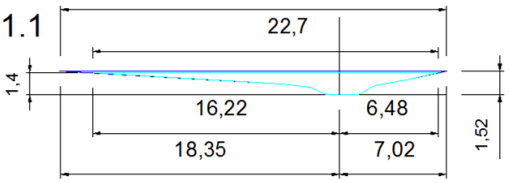


S 1.1 a S 1.2

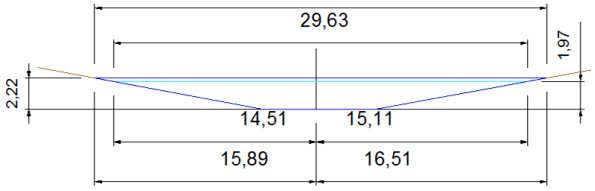


Córrego Cajuru

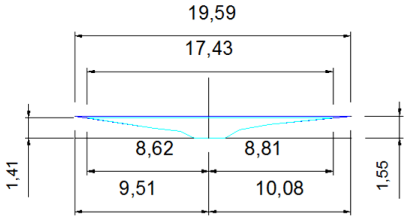
Montante a S 1.1 25,37



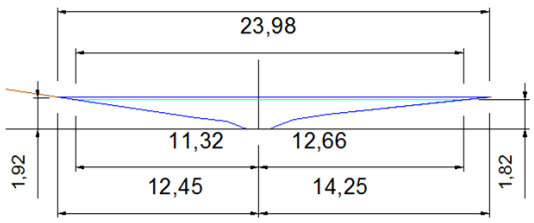
S 1.1 a S 1.2 32,4



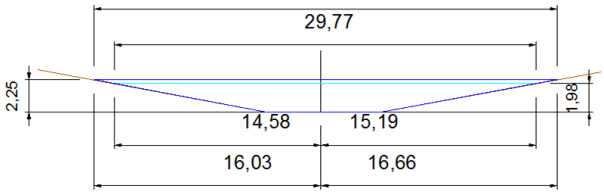
Montante a S 2.1



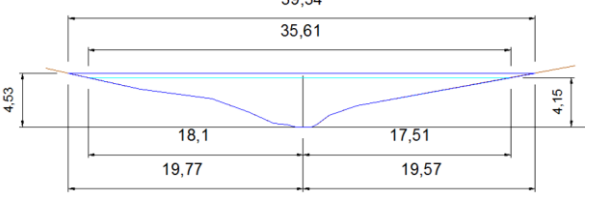
S 2.1 a S 2.2 26,69



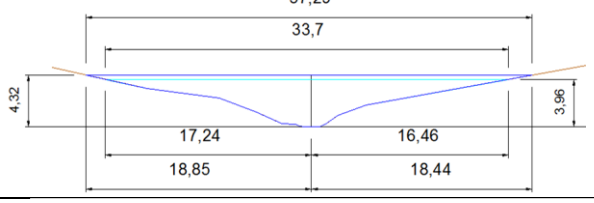
S 1.2 a S 1.3 32,69



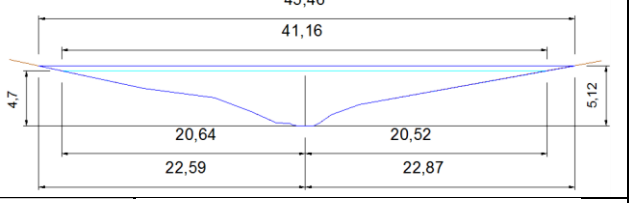
S 1.3 a S 1.4 39,34



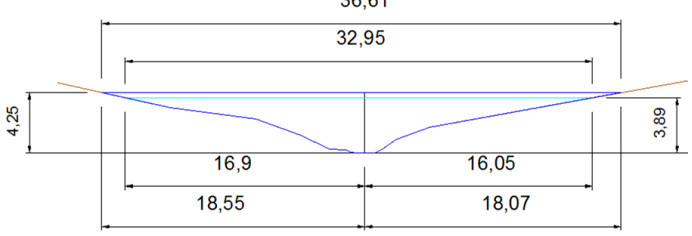
S 1.4 a S 1.5 37,29



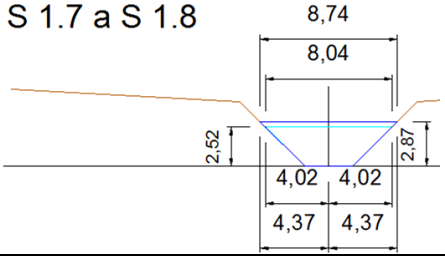
S 1.5 a S 1.6 45,46

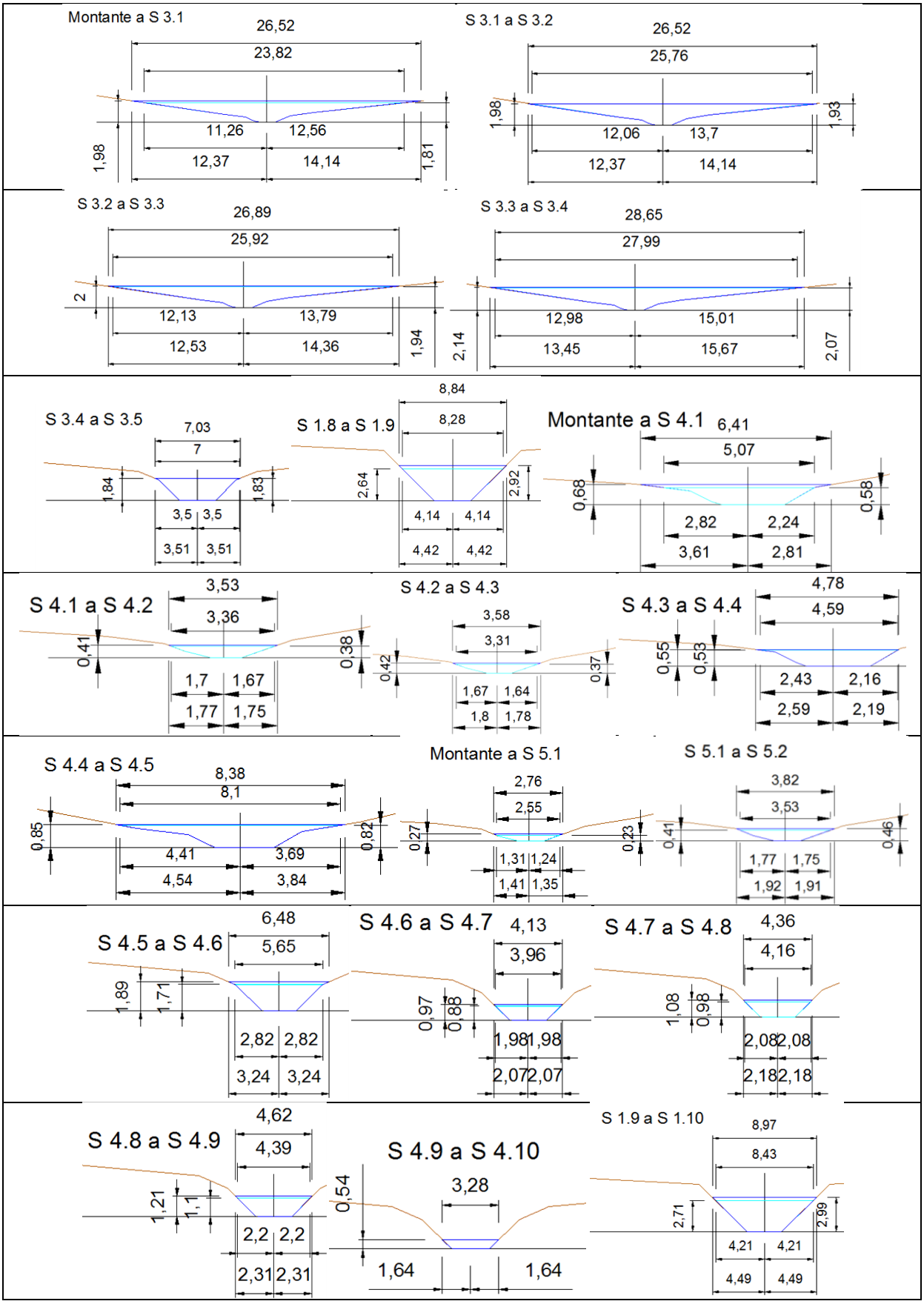


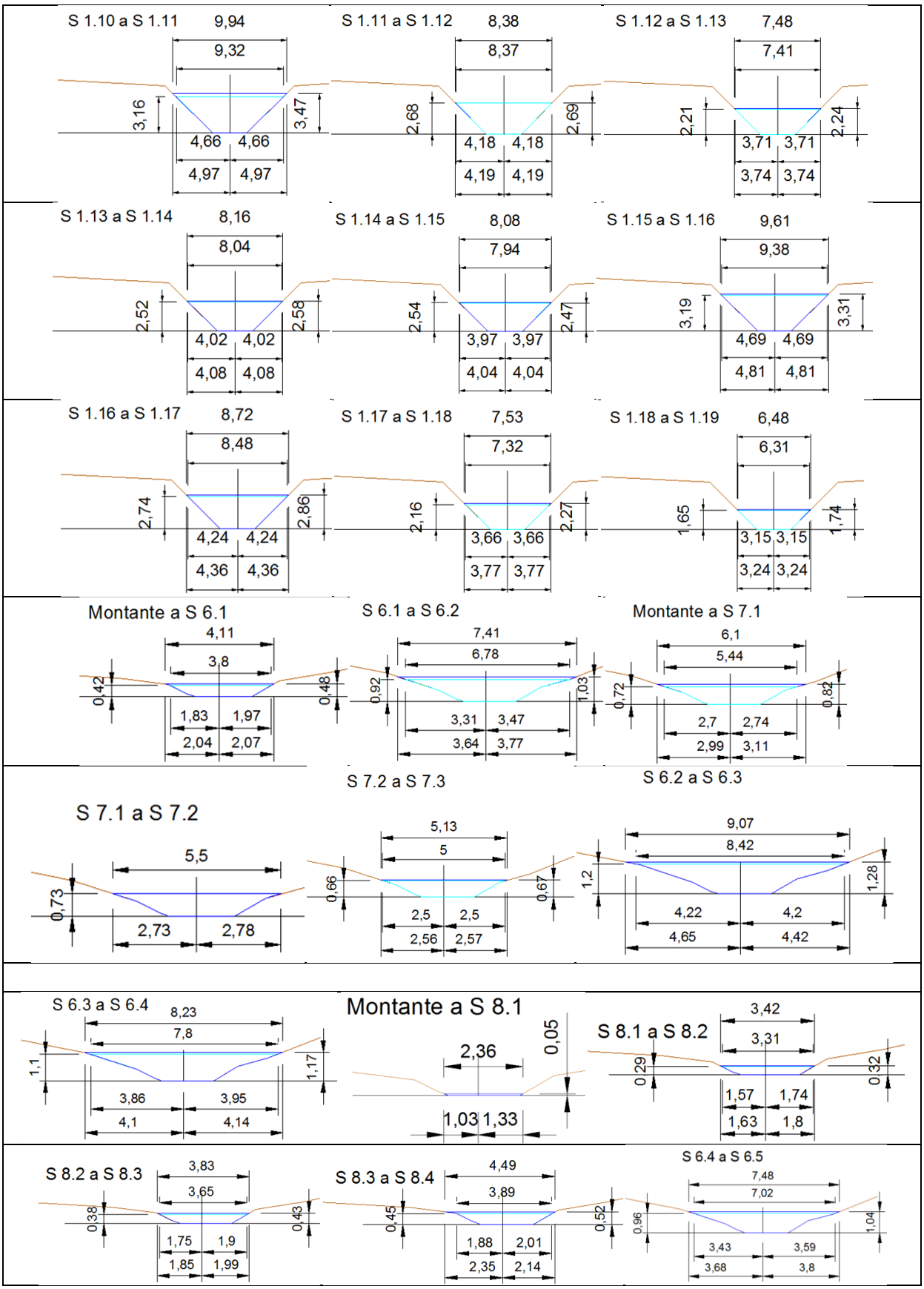
S 1.6 a S 1.7 36,61

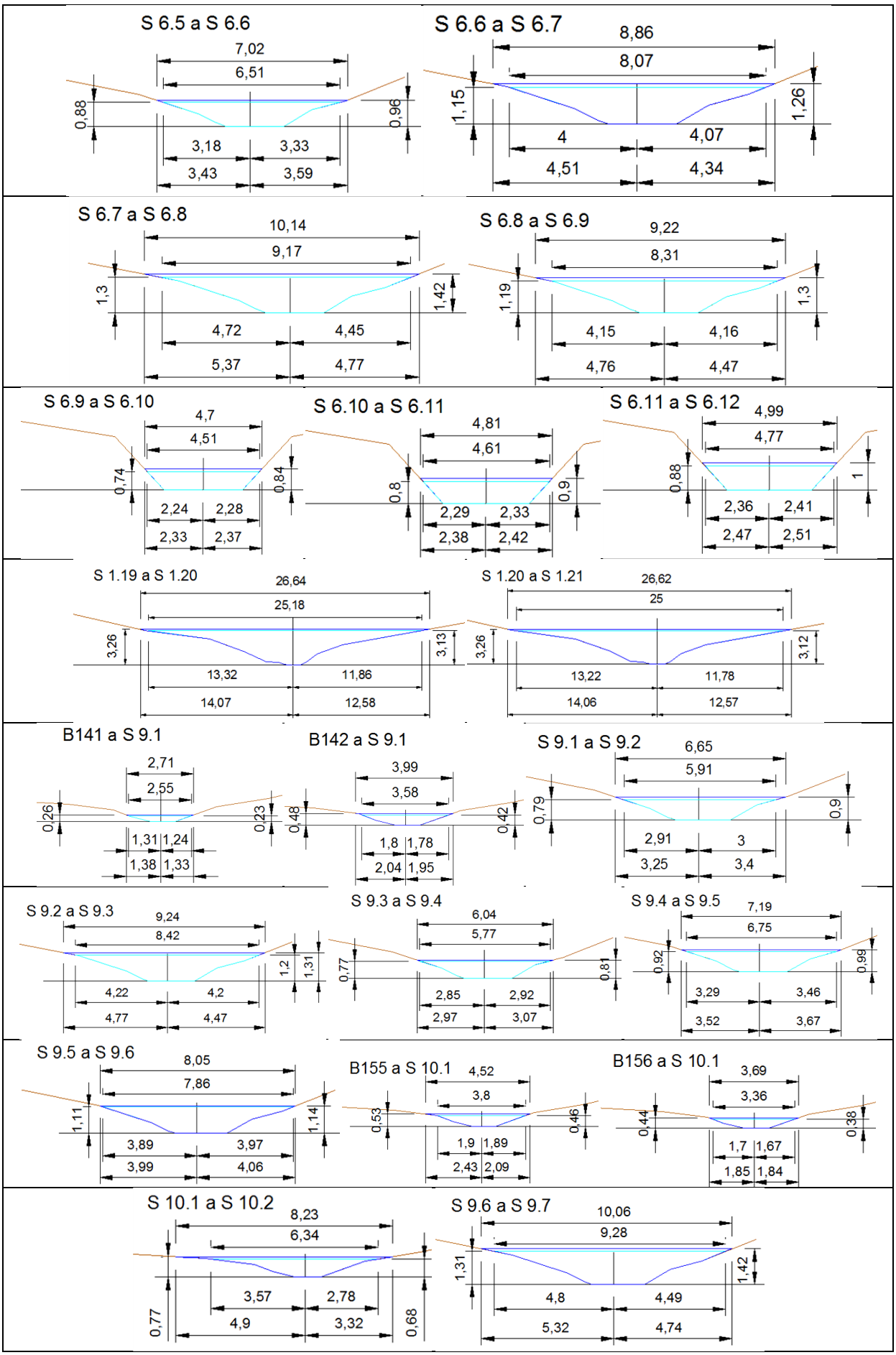


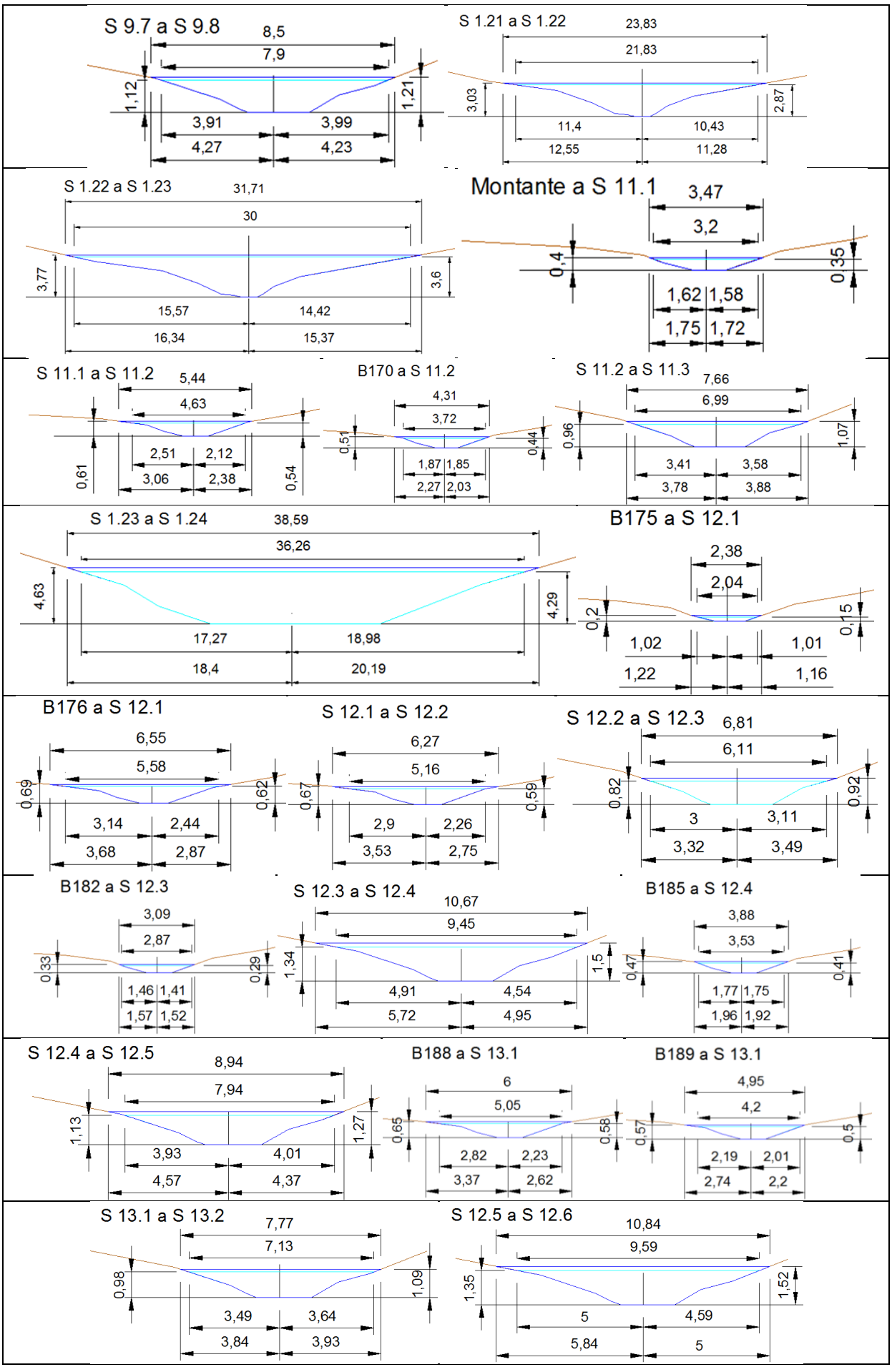
S 1.7 a S 1.8 8,74




Montante a S 3.1
26,52
23,82
11,26
12,56
12,37
14,14
1,98
1,81
S 3.1 a S 3.2
26,52
25,76
12,06
13,7
12,37
14,14
1,98
1,93
S 3.2 a S 3.3
26,89
25,92
12,13
13,79
12,53
14,36
2
1,94
S 3.3 a S 3.4
28,65
27,99
12,98
15,01
13,45
15,67
2,14
2,07
S 3.4 a S 3.5
7,03
7
3,5
3,5
3,51
3,51
1,84
1,83
S 1.8 a S 1.9
8,84
8,28
4,14
4,14
4,42
4,42
2,64
2,92
Montante a S 4.1
6,41
5,07
2,82
2,24
3,61
2,81
0,68
0,58
S 4.1 a S 4.2
3,53
3,36
1,7
1,67
1,77
1,75
0,41
0,38
S 4.2 a S 4.3
3,58
3,31
1,67
1,64
1,8
1,78
0,42
0,37
S 4.3 a S 4.4
4,78
4,59
2,43
2,16
2,59
2,19
0,55
0,53
S 4.4 a S 4.5
8,38
8,1
4,41
3,69
4,54
3,84
0,85
0,82
Montante a S 5.1
2,76
2,55
1,31
1,24
1,41
1,35
0,27
0,23
S 5.1 a S 5.2
3,82
3,53
1,77
1,75
1,92
1,91
0,41
0,46
S 4.5 a S 4.6
6,48
5,65
2,82
2,82
3,24
3,24
1,89
1,71
S 4.6 a S 4.7
4,13
3,96
1,98
1,98
2,07
2,07
0,97
0,88
S 4.7 a S 4.8
4,36
4,16
2,08
2,08
2,18
2,18
1,08
0,98
S 4.8 a S 4.9
4,62
4,39
2,2
2,2
2,31
2,31
1,21
1,1
S 4.9 a S 4.10
3,28
1,64
1,64
0,54
S 1.9 a S 1.10
8,97
8,43
4,21
4,21
4,49
4,49
2,71
2,99


S 1.10 a S 1.11
9,94
9,32
3,16
3,47
4,66
4,66
4,97
4,97
S 1.11 a S 1.12
8,38
8,37
2,68
2,69
4,18
4,18
4,19
4,19
S 1.12 a S 1.13
7,48
7,41
2,21
2,24
3,71
3,71
3,74
3,74
S 1.13 a S 1.14
8,16
8,04
2,52
2,58
4,02
4,02
4,08
4,08
S 1.14 a S 1.15
8,08
7,94
2,54
2,47
3,97
3,97
4,04
4,04
S 1.15 a S 1.16
9,61
9,38
3,19
3,31
4,69
4,69
4,81
4,81
S 1.16 a S 1.17
8,72
8,48
2,74
2,86
4,24
4,24
4,36
4,36
S 1.17 a S 1.18
7,53
7,32
2,16
2,27
3,66
3,66
3,77
3,77
S 1.18 a S 1.19
6,48
6,31
1,65
1,74
3,15
3,15
3,24
3,24
Montante a S 6.1
4,11
3,8
0,42
0,48
1,83
1,97
2,04
2,07
S 6.1 a S 6.2
7,41
6,78
0,92
1,03
3,31
3,47
3,64
3,77
Montante a S 7.1
6,1
5,44
0,72
0,82
2,7
2,74
2,99
3,11
S 7.1 a S 7.2
5,5
0,73
2,73
2,78
S 7.2 a S 7.3
5,13
5
0,66
0,67
2,5
2,5
2,56
2,57
S 6.2 a S 6.3
9,07
8,42
1,2
1,28
4,22
4,2
4,65
4,42
S 6.3 a S 6.4
8,23
7,8
1,1
1,17
3,86
3,95
4,1
4,14
Montante a S 8.1
2,36
0,05
1,03
1,33
S 8.1 a S 8.2
3,42
3,31
0,29
0,32
1,57
1,74
1,63
1,8
S 8.2 a S 8.3
3,83
3,65
0,38
0,43
1,75
1,9
1,85
1,99
S 8.3 a S 8.4
4,49
3,89
0,45
0,52
1,88
2,01
2,35
2,14
S 6.4 a S 6.5
7,48
7,02
0,96
1,04
3,43
3,59
3,68
3,8


S 6.5 a S 6.6
7,02
6,51
0,88
0,96
3,18
3,33
3,43
3,59
S 6.6 a S 6.7
8,86
8,07
1,15
1,26
4
4,07
4,51
4,34
S 6.7 a S 6.8
10,14
9,17
1,3
1,42
4,72
4,45
5,37
4,77
S 6.8 a S 6.9
9,22
8,31
1,19
1,3
4,15
4,16
4,76
4,47
S 6.9 a S 6.10
4,7
4,51
0,74
0,84
2,24
2,28
2,33
2,37
S 6.10 a S 6.11
4,81
4,61
0,8
0,9
2,29
2,33
2,38
2,42
S 6.11 a S 6.12
4,99
4,77
0,88
1
2,36
2,41
2,47
2,51
S 1.19 a S 1.20
26,64
25,18
3,26
3,13
13,32
11,86
14,07
12,58
S 1.20 a S 1.21
26,62
25
3,26
3,12
13,22
11,78
14,06
12,57
B141 a S 9.1
2,71
2,55
0,26
0,23
1,31
1,24
1,38
1,33
B142 a S 9.1
3,99
3,58
0,48
0,42
1,8
1,78
2,04
1,95
S 9.1 a S 9.2
6,65
5,91
0,79
0,9
2,91
3
3,25
3,4
S 9.2 a S 9.3
9,24
8,42
1,2
1,31
4,22
4,2
4,77
4,47
S 9.3 a S 9.4
6,04
5,77
0,77
0,81
2,85
2,92
2,97
3,07
S 9.4 a S 9.5
7,19
6,75
0,92
0,99
3,29
3,46
3,52
3,67
S 9.5 a S 9.6
8,05
7,86
1,11
1,14
3,89
3,97
3,99
4,06
B155 a S 10.1
4,52
3,8
0,53
0,46
1,9
1,89
2,43
2,09
B156 a S 10.1
3,69
3,36
0,44
0,38
1,7
1,67
1,85
1,84
S 10.1 a S 10.2
8,23
6,34
0,77
0,68
3,57
2,78
4,9
3,32
S 9.6 a S 9.7
10,06
9,28
1,31
1,42
4,8
4,49
5,32
4,74


S 9.7 a S 9.8
8,5
7,9
1,12
1,21
3,91
3,99
4,27
4,23
S 1.21 a S 1.22
23,83
21,83
3,03
2,87
11,4
10,43
12,55
11,28
S 1.22 a S 1.23
31,71
30
3,77
3,6
15,57
14,42
16,34
15,37
Montante a S 11.1
3,47
3,2
0,4
0,35
1,62
1,58
1,75
1,72
S 11.1 a S 11.2
5,44
4,63
0,61
0,54
2,51
2,12
3,06
2,38
B170 a S 11.2
4,31
3,72
0,51
0,44
1,87
1,85
2,27
2,03
S 11.2 a S 11.3
7,66
6,99
0,96
1,07
3,41
3,58
3,78
3,88
S 1.23 a S 1.24
38,59
36,26
4,63
4,29
17,27
18,98
18,4
20,19
B175 a S 12.1
2,38
2,04
0,2
0,15
1,02
1,01
1,22
1,16
B176 a S 12.1
6,55
5,58
0,69
0,62
3,14
2,44
3,68
2,87
S 12.1 a S 12.2
6,27
5,16
0,67
0,59
2,9
2,26
3,53
2,75
S 12.2 a S 12.3
6,81
6,11
0,82
0,92
3
3,11
3,32
3,49
B182 a S 12.3
3,09
2,87
0,33
0,29
1,46
1,41
1,57
1,52
S 12.3 a S 12.4
10,67
9,45
1,34
1,5
4,91
4,54
5,72
4,95
B185 a S 12.4
3,88
3,53
0,47
0,41
1,77
1,75
1,96
1,92
S 12.4 a S 12.5
8,94
7,94
1,13
1,27
3,93
4,01
4,57
4,37
B188 a S 13.1
6
5,05
0,65
0,58
2,82
2,23
3,37
2,62
B189 a S 13.1
4,95
4,2
0,57
0,5
2,19
2,01
2,74
2,2
S 13.1 a S 13.2
7,77
7,13
0,98
1,09
3,49
3,64
3,84
3,93
S 12.5 a S 12.6
10,84
9,59
1,35
1,52
5
4,59
5,84
5

A capacidade dos canais foi analisada em duas situações: na futura com período de retorno (TR) de 10 anos e de 100 anos. Os quadros a seguir mostram o cálculo das vazões para cada seção no canais urbanos de Cajuru.

Quadro 75: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego dos Bernardes.

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Trecho B1 a S1.1	terra	especial	TR 10futura - 0,36 m	3,57	1,04	7,32	0,14	0,032844513	0,035	1,5
			TR 100futura - 0,43 m	3,83	1,30	7,88	0,16	0,032844513	0,035	2,0
Trecho B2 a S1.1	terra	especial	TR 10futura - 0,53 m	4,59	1,71	9,42	0,18	0,038634224	0,035	3,1
			TR 100futura - 0,62 m	5,58	2,17	11,43	0,19	0,038634224	0,035	4,0
S 1.1 a S 1.2	terra	especial	TR 10futura - 0,71 m	6,92	2,72	14,12	0,19	0,022736338	0,028	4,9
			TR 100futura - 0,815 m	9,42	3,58	19,14	0,19	0,022736338	0,028	6,3
S 1.2 a S 1.3	terra	especial	TR 10futura - 0,62 m	5,58	2,17	11,43	0,19	0,022736338	0,028	3,8
			TR 100futura - 0,63 m	5,65	2,19	11,57	0,19	0,022736338	0,028	3,9
Montante a S 2.1	terra	especial	TR 10futura - 0,745 m	7,75	2,98	15,79	0,19	0,03741957	0,035	5,4
			TR 100futura - 0,845 m	10,13	3,88	20,57	0,19	0,03741957	0,035	7,0
S 2.1 a S 2.2	terra	especial	TR 10futura - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,009853295	0,028	4,1
			TR 100futura - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,009853295	0,028	4,1
S 1.3 a S 1.4	terra	especial	TR 10futura - 0,81 m	9,3	3,54	18,90	0,19	0,044917258	0,028	8,8
			TR 100futura - 0,825 m	9,78	3,73	19,85	0,19	0,044917258	0,028	9,2
Trecho B13 a S3.1	terra	especial	TR 10futura - 0,48 m	4,11	1,50	8,45	0,18	0,032287062	0,033	2,6
			TR 100futura - 0,57 m	4,97	1,90	10,20	0,19	0,032287062	0,033	3,4
Trecho B14 a S3.1	terra	especial	TR 10futura - 0,26 m	3,2	0,70	6,52	0,11	0,046399669	0,028	1,2
			TR 100futura - 0,29 m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,046399669	0,028	1,5
S 3.1 a S 3.2	terra	especial	TR 10futura - 0,845 m	10,13	3,88	20,57	0,19	0,027082413	0,033	6,4
			TR 100futura - 0,933 m	11,91	4,86	24,11	0,20	0,027082413	0,033	8,3
Montante a S 4.1	terra	especial	TR 10futura - 0,20 m	0,84	0,12	1,83	0,06	0,038952628	0,028	0,1
			TR 100futura - 0,20 m	0,84	0,12	1,83	0,06	0,038952628	0,028	0,1
S 4.1 a S 4.2	terra	especial	TR 10futura - 0,29 m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,058345888	0,033	1,4
			TR 100futura - 0,34 m	3,50	0,97	7,16	0,14	0,058345888	0,033	1,9
S 3.2 a S 3.3	terra	especial	TR 10futura - 0,875 m	10,85	4,19	22,00	0,19	0,034686638	0,028	9,2
			TR 100futura - 0,952 m	12,08	5,08	24,47	0,21	0,034686638	0,028	11,9

Quadro 76: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego Lambari.

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Montante a S 1.1	terra	especial	TR 10futura - 0,28 m	3,28	0,77	6,69	0,11	0,073524195	0,035	1,4
			TR 100futura - 0,32 m	3,43	0,90	7,01	0,13	0,073524195	0,035	1,8
S 1.1 - 1.2	terra	especial	TR 10futura - 0,63 m	5,74	2,23	11,75	0,19	0,125779118	0,035	7,5
			TR 100futura - 0,74 m	7,07	2,83	14,43	0,20	0,125779118	0,035	9,7

Quadro 77: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego Cajuru

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
Montante a S 1.1	terra	especial	TR 10futura - 1,403 m	22,70	13,07	45,78	0,29	0,020152271	0,035	23,0
			TR 100futura - 1,523 m	25,37	15,95	51,14	0,31	0,020152271	0,035	29,8
Montante a S 2.1	terra	especial	TR 10futura - 1,41 m	17,43	11,09	35,25	0,31	0,027645277	0,06	14,2
			TR 100futura - 1,548 m	19,59	13,56	39,59	0,34	0,027645277	0,06	18,4
S 2.1 a S 2.2	terra	especial	TR 10futura - 1,82 m	23,98	19,27	48,33	0,40	0,008347398	0,06	15,9
			TR 100futura - 1.988 m	26,69	23,52	53,78	0,44	0,008347398	0,06	20,6
S 1.1 a S 1.2	terra	especial	TR 10futura - 1,965 m	29,63	37,10	59,61	0,62	0,002616279	0,06	23,1
			TR 100futura - 2,218 m	32,40	44,94	65,19	0,69	0,002616279	0,06	29,9
S 1.2 a S 1.3	terra	especial	TR 10futura - 1,979 m	29,77	37,48	59,90	0,63	0,007328155	0,06	39,1
			TR 100futura - 2,245 m	32,69	45,82	65,79	0,70	0,007328155	0,06	51,4
S 1.3 a S 1.4	terra	especial	TR 10futura - 4,155 m	35,61	64,95	72,47	0,90	0,001772637	0,06	42,4
			TR 100futura - 4,526 m	39,34	78,85	80,00	0,99	0,001772637	0,06	54,8
S 1.4 a S 1.5	terra	especial	TR 10futura - 3,965 m	33,70	58,36	68,61	0,85	0,002733626	0,06	45,7
			TR 100futura - 4,322 m	37,29	71,03	75,86	0,94	0,002733626	0,06	59,2
S 1.5 a S 1.6	terra	especial	TR 10futura - 4,70 m	41,16	85,90	83,69	1,03	0,001041426	0,06	47,0
			TR 100futura - 5,125 m	45,46	104,31	92,36	1,13	0,001041426	0,06	60,8
S 1.6 a S 1.7	terra	especial	TR 10futura - 3,89 m	32,95	55,86	67,09	0,83	0,003986476	0,06	52,0
			TR 100futura - 4,255 m	36,61	68,56	74,50	0,92	0,003986476	0,06	68,3
S 1.7 a S 1.8	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,523 m	8,04	13,93	18,18	0,77	0,004459058	0,014	55,7
			TR 100futura - 2,87 m	8,74	16,85	19,86	0,85	0,004459058	0,014	72,0
Montante a S 3.1	terra	especial	TR 10futura - 1,81 m	23,82	19,03	48,00	0,40	0,004516605	0,04	17,3
			TR 100futura - 1,977 m	26,52	23,23	53,42	0,43	0,004516605	0,04	22,4
S 3.1 a S 3.2	terra	especial	TR 10futura - 1,93 m	25,76	22,00	51,89	0,42	0,003912436	0,04	19,4
			TR 100futura - 1,977 m	26,52	23,23	53,42	0,43	0,003912436	0,04	20,9
S 3.2 a S 3.3	terra	especial	TR 10futura - 1,94 m	25,92	22,26	52,22	0,43	0,004594683	0,04	21,4
			TR 100futura - 2,0 m	26,89	23,84	54,16	0,44	0,004594683	0,04	23,4
S 3.3 a S 3.4	terra	especial	TR 10futura - 2,068 m	27,99	25,71	56,37	0,46	0,003535774	0,04	22,6
			TR 100futura - 2,138 m	28,65	27,71	58,64	0,47	0,003535774	0,04	25,0
S 3.4 a S 3.5	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 1,83 m	7,00	8,86	15,47	0,57	0,001714846	0,014	18,1
			TR 100futura - 1,835 m	7,03	8,90	15,52	0,57	0,001714846	0,014	18,2
S 1.8 a S 1.9	concreto	trapezoidal	TR 10atual - 2,64 m	8,28	14,89	18,75	0,79	0,006577045	0,014	74,0
			TR 10futura - 2,64 m	8,28	14,89	18,75	0,79	0,006577045	0,014	74,0
			TR 100futura - 2,919 m	8,84	17,28	20,09	0,86	0,006577045	0,014	90,5
Montante a S 4.1	terra	especial	TR 10futura - 0,58 m	5,07	1,95	10,40	0,19	0,007371152	0,035	1,6
			TR 100futura - 0,68 m	6,41	2,53	13,11	0,19	0,007371152	0,035	2,1
S 4.1 a S 4.2	terra	especial	TR 10futura - 0,38 m	3,36	0,86	6,85	0,13	0,060843728	0,035	1,5
			TR 100futura - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,060843728	0,035	1,8
S 4.2 a S 4.3	terra	especial	TR 10futura - 0,37 m	3,31	0,82	6,73	0,12	0,102843685	0,035	1,9
			TR 100futura - 0,42 m	3,58	0,99	7,30	0,14	0,102843685	0,035	2,4
S 4.3 a S 4.4	terra	especial	TR 10futura - 0,53 m	4,59	1,71	9,42	0,18	0,077809798	0,035	4,4
			TR 100futura - 0,55 m	4,78	1,81	9,81	0,18	0,077809798	0,035	4,7

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 4.4 a S 4.5	terra	especial	TR 10futura - 0,825 m	8,10	3,58	16,51	0,22	0,01682736	0,035	4,8
			TR 100futura - 0,85 m	8,38	3,79	17,08	0,22	0,01682736	0,035	5,1
Montante a S 5.1	terra	especial	TR 10futura - 0,23 m	2,55	0,41	5,16	0,08	0,190978181	0,035	1,0
			TR 100futura - 0,27 m	2,76	0,52	5,61	0,09	0,190978181	0,035	1,3
S 5.1 a S 5.2	terra	especial	TR 10futura - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,10489602	0,035	2,3
			TR 100futura - 0,46 m	3,82	1,16	7,80	0,15	0,10489602	0,035	3,0
S 4.5 a S 4.6	terra	especial	TR 10futura - 1,71 m	5,65	6,69	12,71	0,53	0,003099622	0,028	8,7
			TR 100futura - 1,89 m	6,48	7,78	14,45	0,54	0,003099622	0,028	10,2
S 4.6 a S 4.7	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,88 m	3,96	2,71	8,65	0,31	0,011705906	0,014	9,7
			TR 100futura - 0,965 m	4,13	3,05	9,06	0,34	0,011705906	0,014	11,4
S 4.7 a S 4.8	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,98 m	4,16	3,12	9,13	0,34	0,010007222	0,014	10,9
			TR 100futura - 1,08 m	4,36	3,54	9,61	0,37	0,010007222	0,014	13,0
S 4.8 a S 4.9	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 1,095 m	4,39	3,60	9,69	0,37	0,009277667	0,014	12,8
			TR 100futura - 1,21 m	4,62	4,13	10,24	0,40	0,009277667	0,014	15,5
S 4.9 a S 4.10	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,54 m	3,28	1,48	7,01	0,21	0,009277667	0,014	3,6
			TR 100futura - 0,54 m	3,28	1,48	7,01	0,21	0,009277667	0,014	3,6
S 1.9 a S 1.10	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,713 m	8,43	15,50	19,10	0,81	0,006577045	0,014	78,1
			TR 100futura - 2,985 m	8,97	17,87	20,41	0,88	0,006577045	0,014	94,7
S 1.10 a S 1.11	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 3,158 m	9,32	19,45	21,25	0,92	0,003589655	0,014	78,5
			TR 100futura - 3,472 m	9,94	22,47	22,76	0,99	0,003589655	0,014	95,3
S 1.11 a S 1.12	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,684 m	8,37	15,26	18,96	0,80	0,003138929	0,014	52,8
			TR 100futura - 2,692 m	8,38	15,32	19,00	0,81	0,003138929	0,014	53,1
S 1.12 a S 1.13	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,206 m	7,41	11,48	16,65	0,69	0,008175923	0,014	57,9
			TR 100futura - 2,239 m	7,48	11,73	16,81	0,70	0,008175923	0,014	59,6
S 1.13 a S 1.14	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,522 m	8,04	13,93	18,18	0,77	0,005378373	0,014	61,1
			TR 100futura - 2,578 m	8,16	14,38	18,45	0,78	0,005378373	0,014	63,8
S 1.14 a S 1.15	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,468 m	7,94	13,50	17,92	0,75	0,006580246	0,014	64,7
			TR 100futura - 2,54 m	8,08	14,07	18,26	0,77	0,006580246	0,014	68,5
S 1.15 a S 1.16	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 3,19 m	9,38	19,75	21,40	0,92	0,002728606	0,014	69,8
			TR 100futura - 3,305 m	9,61	20,84	21,96	0,95	0,002728606	0,014	75,1
S 1.16 a S 1.17	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,742m	8,48	15,74	19,24	0,82	0,005764444	0,014	74,7
			TR 100futura - 2,862 m	8,72	16,78	19,82	0,85	0,005764444	0,014	81,4
S 1.17 a S 1.18	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 2,16 m	7,32	11,15	16,43	0,68	0,015821312	0,014	77,3
			TR 100futura - 2,265 m	7,53	11,93	16,94	0,70	0,015821312	0,014	84,8
S 1.18 a S 1.19	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 1,654 m	6,31	7,70	13,99	0,55	0,047079939	0,014	80,1
			TR 100futura - 1,742 m	6,48	8,26	14,41	0,57	0,047079939	0,014	88,3
Montante a S 6.1	terra	especial	TR 10futura - 0,42 m	3,80	1,26	7,80	0,16	0,044653096	0,028	2,8
			TR 100futura - 0,48 m	4,11	1,50	8,45	0,18	0,044653096	0,028	3,6
S 6.1 a S 6.2	terra	especial	TR 10futura - 0,92 m	6,78	3,84	13,94	0,28	0,003639893	0,035	2,8
			TR 100futura - 1,03 m	7,41	4,62	15,24	0,30	0,003639893	0,035	3,6
Montante a S 7.1	terra	especial	TR 10futura - 0,72 m	5,44	2,62	11,19	0,23	0,021904762	0,035	4,2
			TR 100futura - 0,82 m	6,10	3,19	12,56	0,25	0,021904762	0,035	5,4

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 7.1 a S 7.2	terra	especial	TR 10futura - 0,73 m	5,50	2,67	11,33	0,24	0,014482126	0,035	3,5
			TR 100futura - 0,73 m	5,50	2,67	11,33	0,24	0,014482126	0,035	3,5
S 7.2 a S 7.3	terra	especial	TR 10futura - 0,655 m	5,00	2,28	10,30	0,22	0,021911683	0,028	4,4
			TR 100futura - 0,675 m	5,13	2,38	10,57	0,23	0,021911683	0,028	4,7
S 6.2 a S 6.3	terra	especial	TR 10futura - 1,20 m	8,42	5,96	17,32	0,34	0,007352941	0,035	7,2
			TR 100futura - 1,285 m	9,07	6,71	18,64	0,36	0,007352941	0,035	8,3
S 6.3 a S 6.4	terra	especial	TR 10futura - 1,10 m	7,80	5,15	16,04	0,32	0,011042945	0,035	7,3
			TR 100futura - 1,175 m	8,23	5,75	16,93	0,34	0,011042945	0,035	8,4
Montante a S 8.1	terra	especial	TR 10futura - 0,0 m	-	-	-	-	-	-	-
			TR 100futura - 0,05 m	2,36	0,11	4,74	0,02	0,116784356	0,035	0,1
S 8.1 a S 8.2	terra	especial	TR 10futura - 0,29 m	3,31	0,80	6,76	0,12	0,028432581	0,035	0,9
			TR 100futura - 0,32 m	3,42	0,90	7,00	0,13	0,028432581	0,035	1,1
S 8.2 a S 8.3	terra	especial	TR 10futura - 0,38 m	3,65	1,11	7,48	0,15	0,022131534	0,033	1,4
			TR 100futura - 0,43 m	3,83	1,30	7,88	0,16	0,022131534	0,033	1,8
S 8.3 a S 8.4	terra	especial	TR 10futura - 0,445 m	3,89	1,36	8,00	0,17	0,046071497	0,028	3,2
			TR 100futura - 0,52 m	4,49	1,67	9,23	0,18	0,046071497	0,028	4,1
S 6.4 a S 6.5	terra	especial	TR 10futura - 0,96 m	7,02	4,11	14,43	0,29	0,043728249	0,035	10,7
			TR 100futura - 1,043 m	7,48	4,72	15,39	0,31	0,043728249	0,035	12,8
S 6.5 a S 6.6	terra	especial	TR 10futura - 0,88 m	6,51	3,57	13,39	0,27	0,069582983	0,035	11,2
			TR 100futura - 0,96 m	7,02	4,11	14,43	0,29	0,069582983	0,035	13,4
S 6.6 a S 6.7	terra	especial	TR 10futura - 1,147 m	8,07	5,53	16,59	0,33	0,033270119	0,035	13,8
			TR 100futura - 1,257 m	8,86	6,45	18,20	0,35	0,033270119	0,035	16,8
S 6.7 a S 6.8	terra	especial	TR 10futura - 1,298 m	9,17	6,82	18,84	0,36	0,024493499	0,035	15,5
			TR 100futura - 1,425 m	10,14	8,05	20,81	0,39	0,024493499	0,035	19,1
S 6.8 a S 6.9	terra	especial	TR 10futura - 1,185 m	8,31	5,84	17,08	0,34	0,038300145	0,033	16,9
			TR 100futura - 1,305 m	9,22	6,89	18,95	0,36	0,038300145	0,033	20,8
S 6.9 a S 6.10	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,742 m	4,51	2,84	9,67	0,29	0,036767003	0,014	17,2
			TR 100futura - 0,841 m	4,70	3,30	10,13	0,33	0,036767003	0,014	21,3
S 6.10 a S 6.11	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,796 m	4,61	3,09	9,92	0,31	0,030196276	0,014	17,6
			TR 100futura - 0,901 m	4,81	3,58	10,40	0,34	0,030196276	0,014	21,8
S 6.11 a S 6.12	concreto	trapezoidal	TR 10futura - 0,882 m	4,77	3,49	10,32	0,34	0,021364576	0,014	17,7
			TR 100futura - 0,998 m	4,99	4,06	10,85	0,37	0,021364576	0,014	22,0
S 1.19 a S 1.20	terra	especial	TR 10futura - 3,133 m	25,18	33,81	51,41	0,66	0,018301212	0,035	98,8
			TR 100futura - 3,263 m	26,64	37,18	54,36	0,68	0,018301212	0,035	111,6
S 1.20 a S 1.21	terra	especial	TR 10futura - 3,119 m	25,00	33,46	51,04	0,66	0,021711367	0,035	106,3
			TR 100futura - 3,261 m	26,62	37,13	54,32	0,68	0,021711367	0,035	121,3
B141 a S 9.1	terra	especial	TR 10futura - 0,23 m	2,55	0,41	5,16	0,08	0,071435433	0,033	0,6
			TR 100futura - 0,26 m	2,71	0,49	5,50	0,09	0,071435433	0,033	0,8
B142 a S 9.1	terra	especial	TR 10futura - 0,42 m	3,58	0,99	7,30	0,14	0,052521375	0,033	1,8
			TR 100futura - 0,48 m	3,99	1,22	8,13	0,15	0,052521375	0,033	2,4
S 9.1 a S 9.2	terra	especial	TR 10futura - 0,79 m	5,91	3,01	12,15	0,25	0,006869953	0,033	3,0
			TR 100futura - 0,90 m	6,65	3,70	13,66	0,27	0,006869953	0,033	3,9

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 9.2 a S 9.3	terra	especial	TR 10futura - 1,20 m	7,91	5,96	17,32	0,34	0,008111051	0,035	7,5
			TR 100futura - 1,307 m	9,24	6,91	18,98	0,36	0,008111051	0,035	9,1
S 9.3 a S 9.4	terra	especial	TR 10futura - 0,77 m	5,77	2,90	11,88	0,24	0,022616524	0,033	5,2
			TR 100futura - 0,81 m	6,04	3,13	12,43	0,25	0,022616524	0,033	5,7
S 9.4 a S 9.5	terra	especial	TR 10futura - 0,915 m	6,75	3,80	13,87	0,27	0,025907195	0,028	9,2
			TR 100futura - 0,99 m	7,19	4,33	14,78	0,29	0,025907195	0,028	11,0
S 9.5 a S 9.6	terra	especial	TR 10futura - 1,11 m	7,86	5,23	16,16	0,32	0,0418811	0,06	8,4
			TR 100futura - 1,145 m	8,05	5,51	16,56	0,33	0,0418811	0,06	9,0
B155 a S 10.1	terra	especial	TR 10futura - 0,46 m	3,80	1,14	7,75	0,15	0,055630584	0,028	2,7
			TR 100futura - 0,53 m	4,52	1,43	9,21	0,16	0,055630584	0,028	3,5
B156 a S 10.1	terra	especial	TR 10futura - 0,38 m	3,36	0,86	6,85	0,13	0,065693935	0,035	1,6
			TR 100futura - 0,44 m	3,69	1,07	7,52	0,14	0,065693935	0,035	2,1
S 10.1 a S 10.2	terra	especial	TR 10futura - 0,675 m	6,34	2,21	12,88	0,17	0,047718312	0,028	5,3
			TR 100futura - 0,765 m	8,23	2,86	16,66	0,17	0,047718312	0,028	6,9
S 9.6 a S 9.7	terra	especial	TR 10futura - 1,313 m	9,28	6,96	19,07	0,37	0,0166719	0,028	16,4
			TR 100futura - 1,415 m	10,06	7,95	20,66	0,38	0,0166719	0,028	19,4
S 9.7 a S 9.8	terra	especial	TR 10futura - 1,118 m	7,90	5,29	16,25	0,33	0,05177482	0,033	17,3
			TR 100futura - 1,21 m	8,50	6,05	17,47	0,35	0,05177482	0,033	20,5
S 1.21 a S 1.22	terra	especial	TR 10futura - 2,8745 m	21,83	27,73	44,66	0,62	0,043652927	0,033	127,8
			TR 100futura - 3,029 m	23,83	31,26	48,69	0,64	0,043652927	0,033	147,3
S 1.22 a S 1.23	terra	especial	TR 10futura - 3,5965 m	30,00	46,63	61,13	0,76	0,011775701	0,033	128,0
			TR 100futura - 3,7675 m	31,71	51,90	64,60	0,80	0,011775701	0,033	147,5
Montante a S 11.1	terra	especial	TR 10futura - 0,35 m	3,20	0,76	6,51	0,12	0,093893557	0,028	2,0
			TR 100futura - 0,40 m	3,47	0,92	7,07	0,13	0,093893557	0,028	2,6
S 11.1 a S 11.2	terra	especial	TR 10futura - 0,54 m	4,63	1,48	9,42	0,16	0,10059698	0,035	3,9
			TR 100futura - 0,61 m	5,44	1,83	11,06	0,17	0,10059698	0,035	5,0
B170 a S 11.2	terra	especial	TR 10futura - 0,445 m	3,72	1,09	7,58	0,14	0,088132378	0,028	3,2
			TR 100futura - 0,51 m	4,31	1,34	8,78	0,15	0,088132378	0,028	4,1
S 11.2 a S 11.3	terra	especial	TR 10futura - 0,955 m	6,99	4,08	14,37	0,28	0,036109734	0,035	9,6
			TR 100futura - 1,075 m	7,66	4,96	15,76	0,31	0,036109734	0,035	12,5
S 1.23 a S 1.24	terra	especial	TR 10futura - 4,286 m	36,26	105,61	74,18	1,42	0,001346185	0,035	140,1
			TR 100futura - 4,635 m	38,59	118,67	78,94	1,50	0,001346185	0,035	163,2
B175 a S 12.1	terra	especial	TR 10futura - 0,15 m	2,04	0,23	4,12	0,06	0,029859219	0,035	0,2
			TR 10atual - 0,20 m	2,38	0,34	4,82	0,07	0,029859219	0,035	0,3
B176 a S 12.1	terra	especial	TR 10futura - 0,62 m	5,58	1,88	11,34	0,17	0,018323108	0,035	2,2
			TR 100futura - 0,69 m	6,55	2,31	13,30	0,17	0,018323108	0,035	2,8
S 12.1 a S 12.2	terra	especial	TR 10futura - 0,59 m	5,16	1,72	10,50	0,16	0,030868167	0,035	2,6
			TR 100futura - 0,67 m	6,27	2,18	12,74	0,17	0,030868167	0,035	3,4
S 12.2 a S 12.3	terra	especial	TR 10futura - 0,82 m	6,11	3,19	12,56	0,25	0,043421203	0,035	7,6
			TR 100futura - 0,925 m	6,81	3,87	14,01	0,28	0,043421203	0,035	9,8
B182 a S 12.3	terra	especial	TR 10futura - 0,29 m	2,87	0,58	5,84	0,10	0,067912391	0,035	0,9
			TR 100futura - 0,33 m	3,09	0,69	6,29	0,11	0,067912391	0,035	1,2

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coeficiente de rugosidade	Qplena (m³/s)
S 12.3 a S 12.4	terra	especial	TR 10futura - 1,335 m	9,45	7,17	19,41	0,37	0,006932212	0,033	9,3
			TR 100futura - 1,495 m	10,67	8,78	21,90	0,40	0,006932212	0,033	12,0
B185 a S 12.4	terra	especial	TR 10futura - 0,41 m	3,53	0,96	7,18	0,13	0,042700982	0,035	1,5
			TR 100futura - 0,47 m	3,88	1,18	7,91	0,15	0,042700982	0,035	2,0
S 12.4 a S 12.5	terra	especial	TR 10futura - 1,125 m	7,94	5,35	16,33	0,33	0,024203715	0,033	12,0
			TR 100futura - 1,268 m	8,94	6,55	18,37	0,36	0,024203715	0,033	15,5
B188 a S 13.1	terra	especial	TR 10futura - 0,58 m	5,05	1,67	10,29	0,16	0,031538021	0,035	2,5
			TR 100futura - 0,65 m	6,00	2,06	12,18	0,17	0,031538021	0,035	3,2
B189 a S 13.1	terra	especial	TR 10futura - 0,50 m	4,20	1,30	8,56	0,15	0,039565196	0,035	2,1
			TR 100futura - 0,57 m	4,95	1,62	10,07	0,16	0,039565196	0,035	2,7
S 13.1 a S 13.2	terra	especial	TR 10futura - 0,98 m	7,13	4,26	14,66	0,29	0,012704028	0,035	6,0
			TR 100futura - 1,095 m	7,77	5,11	15,99	0,32	0,012704028	0,035	7,7
S 12.5 a S 12.6	terra	especial	TR 10futura - 1,353 m	9,59	7,34	19,69	0,37	0,038116044	0,033	22,5
			TR 100futura - 1,517 m	10,84	9,01	22,24	0,41	0,038116044	0,033	29,2

Após a identificação de cada material das paredes do canal, identificou-se a tendência na situação futura de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha dos córregos, em relação a adequabilidade das velocidades aconselháveis, cabe ressaltar que quando a velocidade do canal está abaixo do aconselhável é provável a ocorrência de assoreamento do curso d'água e acima do aconselhável o canal fica propício à processos erosivos, os quadros a seguir mostram tal tendência.

Quadro 78: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego Lambari.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Montante a S 1.1	TR 10futura - 0,28 m	3,28	1,83	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,32 m	3,43	1,97			
S 1.1 - 1.2	TR 10futura - 0,63 m	5,74	3,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,74 m	7,07	3,42			

Quadro 79: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego dos Bernardes.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocida de média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Trecho B1 a S1.1	TR 10futura - 0,36 m	3,57	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,43 m	3,83	1,56			
Trecho B2 a S1.1	TR 10futura - 0,53 m	4,59	1,80	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,62 m	5,58	1,85			
S 1.1 a S 1.2	TR 10futura - 0,71 m	6,92	1,80	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,815 m	9,42	1,76			
S 1.2 a S 1.3	TR 10futura - 0,62 m	5,58	1,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,63 m	5,65	1,78			
Montante a S 2.1	TR 10futura - 0,745 m	7,75	1,82	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,845 m	10,13	1,82			
S 2.1 a S 2.2	TR 10futura - 0,81 m	9,3	1,16	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,81 m	9,3	1,16			
S 1.3 a S 1.4	TR 10futura - 0,81 m	9,3	2,48	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,825 m	9,78	2,48			
Trecho B13 a S3.1	TR 10futura - 0,48 m	4,11	1,72	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,57 m	4,97	1,78			
Trecho B14 a S3.1	TR 10futura - 0,26 m	3,2	1,74	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,29 m	3,31	1,85			
S 3.1 a S 3.2	TR 10futura - 0,845 m	10,13	1,64	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,933 m	11,91	1,71			
Montante a S 4.1	TR 10futura - 0,20 m	0,84	1,13	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,20 m	0,84	1,13			

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocida de média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
S 4.1 a S 4.2	TR 10futura - 0,29 m	3,31	1,76	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,34 m	3,50	1,93			
S 3.2 a S 3.3	TR 10futura - 0,875 m	10,85	2,20	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,952 m	12,08	2,33			

Quadro 80: Tendência de formação de processos erosivos e assoreamentos na calha do Córrego Cajuru.

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocida de média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
Montante a S 1.1	TR 10futura - 1,403 m	22,70	1,76	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,523 m	25,37	1,87			
Montante a S 2.1	TR 10futura - 1,41 m	17,43	1,28	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,548 m	19,59	1,36			
S 2.1 a S 2.2	TR 10futura - 1,82 m	23,98	0,82	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1.988 m	26,69	0,88			
S 1.1 a S 1.2	TR 10futura - 1,965 m	29,63	0,62	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	ok
	TR 100futura - 2,218 m	32,40	0,67			
S 1.2 a S 1.3	TR 10futura - 1,979 m	29,77	1,04	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 2,245 m	32,69	1,12			
S 1.3 a S 1.4	TR 10futura - 4,155 m	35,61	0,65	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	ok
	TR 100futura - 4,526 m	39,34	0,69			
S 1.4 a S 1.5	TR 10futura - 3,965 m	33,70	0,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 4,322 m	37,29	0,83			
S 1.5 a S 1.6	TR 10futura - 4,70 m	41,16	0,55	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Assoream ento
	TR 100futura - 5,125 m	45,46	0,58			
S 1.6 a S 1.7	TR 10futura - 3,89 m	32,95	0,93	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 4,255 m	36,61	1,00			
S 1.7 a S 1.8	TR 10futura - 2,523 m	8,04	3,99	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,87 m	8,74	4,27			
Montante a S 3.1	TR 10futura - 1,81 m	23,82	0,91	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,977 m	26,52	0,96			
S 3.1 a S 3.2	TR 10futura - 1,93 m	25,76	0,88	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,977 m	26,52	0,90			
S 3.2 a S 3.3	TR 10futura - 1,94 m	25,92	0,96	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 2,0 m	26,89	0,98			
S 3.3 a S 3.4	TR 10futura - 2,068 m	27,99	0,88	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 2,138 m	28,65	0,90			
S 3.4 a S 3.5	TR 10futura - 1,83 m	7,00	2,04	Concreto	4,0 a 6,0	Assoream ento
	TR 100futura - 1,835 m	7,03	2,04			
S 1.8 a S 1.9	TR 10futura - 2,64 m	8,28	4,97	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,919 m	8,84	5,24			
Montante a S 4.1	TR 10futura - 0,58 m	5,07	0,80	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,68 m	6,41	0,82			
S 4.1 a S 4.2	TR 10futura - 0,38 m	3,36	1,76	Terreno	0,61 a 0,76	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 100futura - 0,41 m	3,53	1,84	Arenoso Comum		erosivos
S 4.2 a S 4.3	TR 10futura - 0,37 m	3,31	2,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,42 m	3,58	2,43			
S 4.3 a S 4.4	TR 10futura - 0,53 m	4,59	2,56	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,55 m	4,78	2,58			
S 4.4 a S 4.5	TR 10futura - 0,825 m	8,10	1,34	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,85 m	8,38	1,36			
Montante a S 5.1	TR 10futura - 0,23 m	2,55	2,32	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,27 m	2,76	2,55			
S 5.1 a S 5.2	TR 10futura - 0,41 m	3,53	2,42	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,46 m	3,82	2,60			
S 4.5 a S 4.6	TR 10futura - 1,71 m	5,65	1,30	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,89 m	6,48	1,32			
S 4.6 a S 4.7	TR 10futura - 0,88 m	3,96	3,57	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 0,965 m	4,13	3,74			
S 4.7 a S 4.8	TR 10futura - 0,98 m	4,16	3,49	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 1,08 m	4,36	3,67			
S 4.8 a S 4.9	TR 10futura - 1,095 m	4,39	3,56	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 1,21 m	4,62	3,75			
S 4.9 a S 4.10	TR 10futura - 0,54 m	3,28	2,44	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 0,54 m	3,28	2,44			
S 1.9 a S 1.10	TR 10futura - 2,713 m	8,43	5,04	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,985 m	8,97	5,30			
S 1.10 a S 1.11	TR 10futura - 3,158 m	9,32	4,03	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 3,472 m	9,94	4,24			
S 1.11 a S 1.12	TR 10futura - 2,684 m	8,37	3,46	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 2,692 m	8,38	3,47			
S 1.12 a S 1.13	TR 10futura - 2,206 m	7,41	5,04	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,239 m	7,48	5,08			
S 1.13 a S 1.14	TR 10futura - 2,522 m	8,04	4,39	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,578 m	8,16	4,44			
S 1.14 a S 1.15	TR 10futura - 2,468 m	7,94	4,80	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,54 m	8,08	4,87			
S 1.15 a S 1.16	TR 10futura - 3,19 m	9,38	3,54	Concreto	4,0 a 6,0	Assoreamento
	TR 100futura - 3,305 m	9,61	3,60			
S 1.16 a S 1.17	TR 10futura - 2,742m	8,48	4,74	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 2,862 m	8,72	4,85			
S 1.17 a S 1.18	TR 10futura - 2,16 m	7,32	6,94	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100futura - 2,265 m	7,53	7,11			
S 1.18 a S 1.19	TR 10futura - 1,654 m	6,31	10,41	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,742 m	6,48	10,69			
Montante a S 6.1	TR 10futura - 0,42 m	3,80	2,24	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,48 m	4,11	2,38			
S 6.1 a S 6.2	TR 10futura - 0,92 m	6,78	0,73	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,03 m	7,41	0,78			
Montante a S 7.1	TR 10futura - 0,72 m	5,44	1,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,82 m	6,10	1,70			
S 7.1 a S 7.2	TR 10futura - 0,73 m	5,50	1,31	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,73 m	5,50	1,31			
S 7.2 a S 7.3	TR 10futura - 0,655 m	5,00	1,93	Terreno	0,61 a 0,76	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 100futura - 0,675 m	5,13	1,96	Arenoso Comum		erosivos
S 6.2 a S 6.3	TR 10futura - 1,20 m	8,42	1,20	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,285 m	9,07	1,24			
S 6.3 a S 6.4	TR 10futura - 1,10 m	7,80	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,175 m	8,23	1,46			
Montante a S 8.1	TR 10futura - 0,0 m	-	-	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,05 m	2,36	0,81			
S 8.1 a S 8.2	TR 10futura - 0,29 m	3,31	1,16	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,32 m	3,42	1,23			
S 8.2 a S 8.3	TR 10futura - 0,38 m	3,65	1,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,43 m	3,83	1,35			
S 8.3 a S 8.4	TR 10futura - 0,445 m	3,89	2,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,52 m	4,49	2,45			
S 6.4 a S 6.5	TR 10futura - 0,96 m	7,02	2,59	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,043 m	7,48	2,72			
S 6.5 a S 6.6	TR 10futura - 0,88 m	6,51	3,12	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,96 m	7,02	3,26			
S 6.6 a S 6.7	TR 10futura - 1,147 m	8,07	2,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,257 m	8,86	2,61			
S 6.7 a S 6.8	TR 10futura - 1,298 m	9,17	2,27	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,425 m	10,14	2,37			
S 6.8 a S 6.9	TR 10futura - 1,185 m	8,31	2,90	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,305 m	9,22	3,02			
S 6.9 a S 6.10	TR 10futura - 0,742 m	4,51	6,05	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,841 m	4,70	6,48			
S 6.10 a S 6.11	TR 10futura - 0,796 m	4,61	5,70	Concreto	4,0 a 6,0	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,901 m	4,81	6,10			
S 6.11 a S 6.12	TR 10futura - 0,882 m	4,77	5,07	Concreto	4,0 a 6,0	ok
	TR 100futura - 0,998 m	4,99	5,42			
S 1.19 a S 1.20	TR 10futura - 3,133 m	25,18	2,92	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 3,263 m	26,64	3,00			
S 1.20 a S 1.21	TR 10futura - 3,119 m	25,00	3,18	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 3,261 m	26,62	3,27			
B141 a S 9.1	TR 10futura - 0,23 m	2,55	1,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,26 m	2,71	1,62			
B142 a S 9.1	TR 10futura - 0,42 m	3,58	1,84	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,48 m	3,99	1,96			
S 9.1 a S 9.2	TR 10futura - 0,79 m	5,91	0,99	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,90 m	6,65	1,05			
S 9.2 a S 9.3	TR 10futura - 1,20 m	7,91	1,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,307 m	9,24	1,31			
S 9.3 a S 9.4	TR 10futura - 0,77 m	5,77	1,78	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,81 m	6,04	1,82			
S 9.4 a S 9.5	TR 10futura - 0,915 m	6,75	2,43	Terreno	0,61 a 0,76	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 100futura - 0,99 m	7,19	2,54	Arenoso Comum		erosivos
S 9.5 a S 9.6	TR 10futura - 1,11 m	7,86	1,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,145 m	8,05	1,64			
B155 a S 10.1	TR 10futura - 0,46 m	3,80	2,35	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,53 m	4,52	2,44			
B156 a S 10.1	TR 10futura - 0,38 m	3,36	1,83	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,44 m	3,69	1,99			
S 10.1 a S 10.2	TR 10futura - 0,675 m	6,34	2,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,765 m	8,23	2,41			
S 9.6 a S 9.7	TR 10futura - 1,313 m	9,28	2,36	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,415 m	10,06	2,44			
S 9.7 a S 9.8	TR 10futura - 1,118 m	7,90	3,26	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,21 m	8,50	3,40			
S 1.21 a S 1.22	TR 10futura - 2,8745 m	21,83	4,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 3,029 m	23,83	4,71			
S 1.22 a S 1.23	TR 10futura - 3,5965 m	30,00	2,75	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 3,7675 m	31,71	2,84			
Montante a S 11.1	TR 10futura - 0,35 m	3,20	2,61	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,40 m	3,47	2,82			
S 11.1 a S 11.2	TR 10futura - 0,54 m	4,63	2,64	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,61 m	5,44	2,73			
B170 a S 11.2	TR 10futura - 0,445 m	3,72	2,90	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,51 m	4,31	3,04			
S 11.2 a S 11.3	TR 10futura - 0,955 m	6,99	2,34	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,075 m	7,66	2,51			
S 1.23 a S 1.24	TR 10futura - 4,286 m	36,26	1,33	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 4,635 m	38,59	1,38			
B175 a S 12.1	TR 10futura - 0,15 m	2,04	0,72	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 10atual - 0,20 m	2,38	0,84			
B176 a S 12.1	TR 10futura - 0,62 m	5,58	1,17	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,69 m	6,55	1,20			
S 12.1 a S 12.2	TR 10futura - 0,59 m	5,16	1,50	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,67 m	6,27	1,55			
S 12.2 a S 12.3	TR 10futura - 0,82 m	6,11	2,39	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,925 m	6,81	2,53			
B182 a S 12.3	TR 10futura - 0,29 m	2,87	1,59	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,33 m	3,09	1,71			
S 12.3 a S 12.4	TR 10futura - 1,335 m	9,45	1,30	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,495 m	10,67	1,37			
B185 a S 12.4	TR 10futura - 0,41 m	3,53	1,54	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,47 m	3,88	1,66			
S 12.4 a S 12.5	TR 10futura - 1,125 m	7,94	2,24	Terreno	0,61 a 0,76	Processos

Trecho	Situação / Altura da água (m)	Largura canal (m)	Velocidade média (m/s)	Material das paredes do canal	Velocidade média aconselhável (m/s)	Tendência
	TR 100futura - 1,268 m	8,94	2,37	Arenoso Comum		erosivos
B188 a S 13.1	TR 10futura - 0,58 m	5,05	1,51	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,65 m	6,00	1,55			
B189 a S 13.1	TR 10futura - 0,50 m	4,20	1,62	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 0,57 m	4,95	1,68			
S 13.1 a S 13.2	TR 10futura - 0,98 m	7,13	1,41	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,095 m	7,77	1,51			
S 12.5 a S 12.6	TR 10futura - 1,353 m	9,59	3,06	Terreno Arenoso Comum	0,61 a 0,76	Processos erosivos
	TR 100futura - 1,517 m	10,84	3,24			

4.4.2.4. FAIXAS DE INUNDAÇÃO URBANA NO CENÁRIO DE OCUPAÇÃO FUTURA

A partir da ocupação dos loteamentos futuros prevista, pode-se notar a modificação de 27 trechos dos 90 trechos distintos no Córrego Cajuru (Quadro 81).

Quadro 81: Trechos com modificação nos canais devido à ocupação dos loteamentos futuros.

Montante a S 4.1	S 6.8 a S 6.9	S 9.2 a S 9.3
S 4.3 a S 4.4	S 6.9 a S 6.10	S 9.4 a S 9.5
S 4.4 a S 4.5	S 6.10 a S 6.11	S 9.5 a S 9.6
S 4.5 a S 4.6	S 6.11 a S 6.12	S 9.6 a S 9.7
S 4.6 a S 4.7	S 1.19 a S 1.20	S 9.7 a S 9.8
S 4.7 a S 4.8	S 1.20 a S 1.21	S 12.2 a S 12.3
S 4.8 a S 4.9	S 1.21 a S 1.22	S 12.3 a S 12.4
S 6.6 a S 6.7	S 1.22 a S 1.23	S 12.4 a S 12.5
S 6.7 a S 6.8	S 1.23 a S 1.24	S 12.5 a S 12.6

Em função desta modificação foi elaborado o zoneamento das áreas inundáveis para a contribuição futura (ANEXO 01). Dos 7 trechos considerados com risco de inundação demonstrados no Diagnóstico (Relatório 1 Parcial 3), apenas o trecho Montante a S 4.1 terá implantação de loteamento à montante piorando a situação de risco de inundação (Figura 3).



Figura 3: Zonas inundáveis - Montante a 4.1.
Fonte: Adaptado do Google Earth (imagem de 20/10/2008).

Nota-se na Figura 3 que há risco de inundação em 1 casa. Cabe ressaltar que na seção 4.1 existe a P 06, a qual já causa um estrangulamento no córrego, aumentando a inundação à montante, além disso, é evidente a erosão próxima ao rio, desta forma deve-se proteger o corpo d'água, deixando a área de preservação permanente (APP) necessária.

5. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

5.1. PRINCÍPIOS

Na LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (artigo 2º) alterada pela LEI Nº 12.862 de 17 de setembro de 2013 (Artigo 1º), os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

> I - universalização do acesso;
> II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
> III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
> IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
> V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
> VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
> VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
> IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
> X - controle social;
> XI - segurança, qualidade e regularidade;
> XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
> XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013).

5.2. DIRETRIZES

Na LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (artigo 48) alterada pela LEI Nº 12.862 de 17 de setembro de 2013 (artigo 1º), os serviços públicos de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

> I - prioridade para as ações que promovam a eqüidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;
IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;
V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;
VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;
XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.
XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)
Parágrafo único. As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVOS GERAIS

Na LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (artigo 49) alterada pela LEI Nº 12.862 de 17 de setembro de 2013 (artigo 1º), determina que são objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

> I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
> II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;
> III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
> IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;
> V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;
> VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
> VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;
> VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;
> IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
> X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.
> XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água; (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)
> XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013).

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10), Art. 7. Também são apresentados os objetivos para o referido setor, cabendo ao Plano de Saneamento observá-los para compatibilização destes.

> Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:
> I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
> II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
> III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
> IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
> V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
> VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
> VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
> VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
> IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
> X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
> XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
> a) produtos reciclados e recicláveis;
> b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
> XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
> XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
> XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
> XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

6.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Guia para elaboração de planos municipais de saneamento (BRASIL, 2011) mostra como objetivos específicos para as infraestruturas de abastecimento de água:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;
- Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Guia para elaboração de planos municipais de saneamento (BRASIL, 2011) mostra como objetivos específicos para as infraestruturas de esgotamento sanitário:

- Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população e a outras atividades urbanas;
- Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

6.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: RESÍDUOS SÓLIDOS

O Guia para elaboração de planos municipais de saneamento (BRASIL, 2011) mostra como objetivos específicos para a Limpeza Urbana e o Manejo dos Resíduos Sólidos:

- Resolver carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;
- Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

6.1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Guia para elaboração de planos municipais de saneamento (BRASIL, 2011) mostra como objetivos específicos para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Prevenção contra inundações: estudo e implementação de medidas para evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;
- Controle das enchentes naturais na macrodrenagem: estudos e implementação de medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;
- Proteção em caso de ocorrência das cheias, naturais e artificiais: estudo e implementação de medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E PLANO DE METAS

Para implementação do Plano de Saneamento deverá ser criado, por meio de lei municipal, o Conselho Municipal de Saneamento Básico. Este Conselho deverá ser um órgão de caráter consultivo que auxiliará a Administração Pública de Cajuru a executar a Política Municipal de Saneamento Básico do município.

A lei municipal que formará o Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá assegurar a representação paritária das organizações no Conselho, nos termos da Lei Federal n. 11.445/2007.

As metas devem, na medida do possível, ser quantificáveis de modo que seu alcance seja mensurável e, por consequência, aferido. Devem também se referir a horizontes temporais.

Esta etapa define os programas, projetos e ações para o atendimento das metas estabelecidas para a execução do Plano Municipal de Saneamento.

Os projetos e ações darão subsídio para o alcance das metas e cada programa possui diversas metas para a sua execução, tais programas foram definidos em função de temáticas específicas.

7.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 82 apresenta os programas, projetos e ações e plano de metas necessários para o sistema de abastecimento de água no período de 2015 a 2034.

Quadro 82: Programas, projetos, ações e metas para o sistema de abastecimento de água.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda
	Criação de banco de dados para o setor de abastecimento de água de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação e utilização do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre as alternativas de uso racional da água objetivando a redução do consumo e do desperdício da água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água
	Diminuir consumo de água	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Melhoria do sistema de abastecimento de água	Redução do assoreamento da barragem (devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento)	Elaborar estudo para reflorestamento da Bacia do Ribeirão Vermelho visando à manutenção da quantidade e da qualidade da água que abastece o município	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo
	Área de captação sem trânsito de rebanhos e animais diversos (o que pode comprometer a qualidade da água captada)	Verificar o cercamento da área e corrigir possíveis falhas nesse cercamento para manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação
	Tratamento do lodo do decantador da ETA (não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA)	Elaborar estudos para o tratamento do lodo gerado na ETA	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo
	Recuperação da água de lavagem dos filtros	Implementar análises sobre a qualidade da água de lavagem do filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem do filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem do filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem do filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem do filtro
		Elaborar estudos para reutilização da água de lavagem de filtro	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Aumento da segurança no funcionamento da ETA	Elaboração de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 "Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência", da CETESB	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos
	Monitorar sistemas particulares de saneamento	Identificar os sistemas particulares de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento
		Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas
	Melhorar condições de funcionamento da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA
	Melhorar as condições de dependência de energia elétrica para setor de abastecimento de água	Elaborar estudo para verificar a possibilidade de implantação de geradores de energia elétrica no sistema	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
	Diminuição de perdas	Implantar macromedidor na captação de água bruta	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água
		Trocar a rede constituída por amianto (4,89%)	-	-	-	-
		Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 3.065,75m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 5.109,58 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)
		Aperfeiçoar programa de troca de hidrômetros - troca de aproximadamente 20% do parque anualmente, para que em 5 anos todo o parque de hidrômetros tenha sido trocado (Trocar 4.852 hidrômetros)	Trocar 6.906 hidrômetros	Trocar 7.403hidrômetros	Trocar 9.955hidrômetros	Trocar 8.523 hidrômetros
		Padronizar os cavaletes para não interferir na micromedição	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados
		Intensificar ações para coibir ligações clandestinas, fraudes e instalações de hidrômetros inadequados ao consumo	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas
		Elaborar e/ou atualizar estudo para redução de perdas	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
			Redução de perdas para 20%	Redução de perdas para 17,5%	Redução de perdas para 15%	Manutenção do índice de perdas em 15%

7.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 83 apresenta os programas, projetos e ações e plano de metas necessários para o sistema de esgotamento sanitário de Cajuru no período de 2015 a 2034.

Quadro 83: Programas, projetos, ações e metas para o sistema de esgotamento sanitário.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Criação de banco de dados para o setor de esgotamento sanitário de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental sobre a importância do lançamento de esgoto em rede própria (evitar lançamentos cruzados)	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto
	Diminuir consumo de água para diminuir vazão que chega à ETE	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
Melhoria do sistema de esgotamento sanitário	Trocar rede existente - critério de vida útil	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 2.383,10 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.971,84 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m
	Manutenção das fossas sépticas do Condomínio Big Valley	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente
	Construção de fossas na área rural - adequação da destinação do esgoto	Construção e manutenção de fossas sépticas - 492 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 374 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 71 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 97 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 85 fossas
	Melhorias das EEE	Melhorias nas instalações das EEE visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança	-	-	-	-
		Construir poço pulmão na EEE - Boqueirão	-	-	-	-

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Licenciar as EE - Jardim Santa Clara (EEE 01), Baldini (EEE02), Boqueirão (EEE03), Três Marias (EEE04), Jardim Fonseca (EEE06)	-	-	-	-
	Verificação de ligações cruzadas	Elaborar estudo de ligações cruzadas	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada

7.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Quadro 84 apresenta os programas, projetos e ações e plano de metas necessários para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Cajuru no período de 2015 a 2034.

Quadro 84: Programas, projetos, ações e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

<table>
<tr><td rowspan="2">Programas</td><td rowspan="2">Projetos e ações</td><td colspan="5">Metas</td></tr>
<tr><td>2015 - 2017</td><td>2018 - 2021</td><td>2022 - 2025</td><td>2026 - 2030</td><td>2031- 2034</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Desenvolvimento Institucional</td><td>Elaborar lei municipal obrigando os geradores de pneus inservíveis (revendedoras, borracharias e reformadoras) a enviarem estes ao local de armazenamento temporário da Prefeitura</td><td colspan="5" rowspan="3">Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos</td></tr>
<tr><td>Elaborar lei municipal obrigando loteadores e/ou empreendedores a elaborarem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)</td></tr>
<tr><td>Elaborar lei municipal para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos acima de 100 litros ou 50 kg diários</td></tr>
<tr><td>Implantar Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)</td><td colspan="5">Elaborar a A3P, desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos</td></tr>
<tr><td>Desenvolver sistema de informações dos resíduos, com mapas contendo as rotas de coleta e locais de destinação, quantificações das gerações per capita e indicadores de monitoramento</td><td>Desenvolvimento e alimentação contínua do sistema de informações</td><td colspan="4">Alimentação contínua do sistema de informações</td></tr>
<tr><td>Montar equipe de fiscalização para a gestão dos resíduos sólidos de Cajuru</td><td colspan="5">Monitorar a adequação de gestão dos resíduos sólidos de Cajuru</td></tr>
<tr><td>Educação ambiental</td><td>Palestras sobre a importância dos 5R's e dos riscos de contaminação da destinação inadequada dos resíduos</td><td colspan="5">Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos</td></tr>
</table>

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Distribuição de panfletos sobre a reciclagem e da compostagem					
	Distribuição de panfletos sobre a forma de lavagem e acondicionamento das embalagens vazias de agrotóxicos					
	Campanha sobre resíduos especiais e a logística reversa					
	Palestra para construtores, caçambeiros e outros geradores de resíduos da construção civil sobre as particularidades dos resíduos gerados, o reaproveitamento destes e sua correta destinação					
	Implantar programa "Inserção de catadores"	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles				
Gestão Integrada dos Resíduos Urbanos	Implantar aterro sanitário	Elaborar projeto e construir aterro sanitário de resíduos sólidos	Destinar de forma adequada os resíduos sólidos no aterro			
	Implantar aterro para resíduos da construção civil	Elaborar projeto e construir aterro para resíduos da construção civil	Destinar de forma adequada os resíduos da construção civil			
	Implantar usina de reciclagem para resíduos da construção civil	Elaborar projeto e construir a usina de reciclagem para resíduos da construção civil - reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 72% dos RCC	Reciclar 81% dos RCC
	Implantar compostagem para matéria orgânica	Implantar composteiras - fazer compostagem em 25% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 25% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 50% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 60% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 75% do resíduo gerado

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Implantar programa de coleta seletiva	Implantar usina de triagem e reciclar 25% dos resíduos gerados	Reciclar 25% dos resíduos gerados	Reciclar 50% dos resíduos gerados	Reciclar 60% dos resíduos gerados	Reciclar 75% dos resíduos gerados
	Implantar programa para coleta e reciclagem de óleo de cozinha - coleta seletiva	Reciclar 25% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 25% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 50% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 60% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 75% dos resíduos de óleo gerado
	Implantar programa para coleta de lâmpadas incandescentes - coleta seletiva	Reciclar 25% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 25% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 50% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 60% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 75% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados
	Fortalecer parceria com a empresa LED - resíduos eletrônicos	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 50% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 60% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados
	Fortalecer parceria com a empresa LED - pilhas e baterias	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 50% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 60% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados
	Fortalecer parceria com a empresa Reciclanip - pneus	Destinar adequadamente 70% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 80% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 95% dos resíduos gerados
Monitoramento da disposição adequada de resíduos sólidos industriais	Cadastrar os geradores de resíduos industriais e verificar se estão licenciados; Não emitir alvará de funcionamento às indústrias caso não tenham sido licenciadas (empresas com necessidade de licenciamento); Exigir PGRSI para entrega do alvará de funcionamento dos estabelecimentos industriais	Cadastrar 100% dos estabelecimentos industriais e verificar a disposição final dos resíduos industriais a partir de PGRSI	100% dos estabelecimentos industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	100% dos estabelecimentos industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	100% dos estabelecimentos industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	100% dos estabelecimentos industriais com destinação dos resíduos industriais adequados

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Monitoramento dos resíduos da saúde	Verificar se os estabelecimentos privados de saúde (clínica veterinárias, laboratórios, necrotérios, drogarias e farmácias, entre outros) possuem PGRSS e se fazem a disposição final dos seus resíduos de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005	Verificar 50 % dos estabelecimentos	Verificar 75 % dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos
	Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde das instituições públicas e privadas em um sistema local de informações sobre resíduos.	50% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	75% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Coleta e destinação adequada de lâmpadas fluorescentes	Definição da área de atuação/abrangência; Identificação da entidade gestora do programa; Identificação dos parceiros, apoio financeiro e/ou institucional; Capacitação de mão de obra para as atividades de coleta, segregação, acondicionamento e armazenamento das lâmpadas fluorescentes; Identificação dos pontos de coleta; Identificação e definição do ponto de armazenamento; Definição da opção de destino final do material recolhido; Processo de sensibilização com data de lançamento da campanha de coleta; Instalação das cestas coletoras.	-	Implantação de postos de recolhimento nas áreas centrais de Cajuru e convênio com empresas recicladoras para o envio do material	Expansão do Programa para os demais bairros	Manutenção do Programa em todos os bairros de Cajuru	Manutenção do Programa em todos os bairros de Cajuru
	Destinar adequadamente as lâmpadas fluorescentes - logística reversa	-	-	Destinar à logística reversa 25% dos resíduos gerados	Destinar à logística reversa 35% dos resíduos gerados	Destinar à logística reversa 50% dos resíduos gerados

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Cajuru sem lixão	Regularizar a área do lixão desativado	Realizar investigação detalhada do passivo ambiental	Elaborar plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB	Implementar ações do Plano desenvolvido	Implementar ações do Plano desenvolvido	Implementar ações do Plano desenvolvido

7.3.1. AÇÕES RELATIVAS AOS RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

As ações previstas neste Plano para os resíduos com logística reversa obrigatória são:

- Estabelecimento de cláusulas em contratos do Poder Público para devolução dos bens pós-consumo;
- Estabelecimento de um programa de informação sobre o correto destino dos resíduos com logística reversa obrigatória;
- Cadastramento dos estabelecimentos que possuem ponto de entrega voluntária de resíduos com logística reversa obrigatória.

As ações de logística reversa pressupõem a realização de acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos. Os acordos setoriais são definidos como um ato de natureza contratual firmado entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, visando a responsabilidade compartilhada. A figura a seguir apresenta um fluxograma sobre a logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

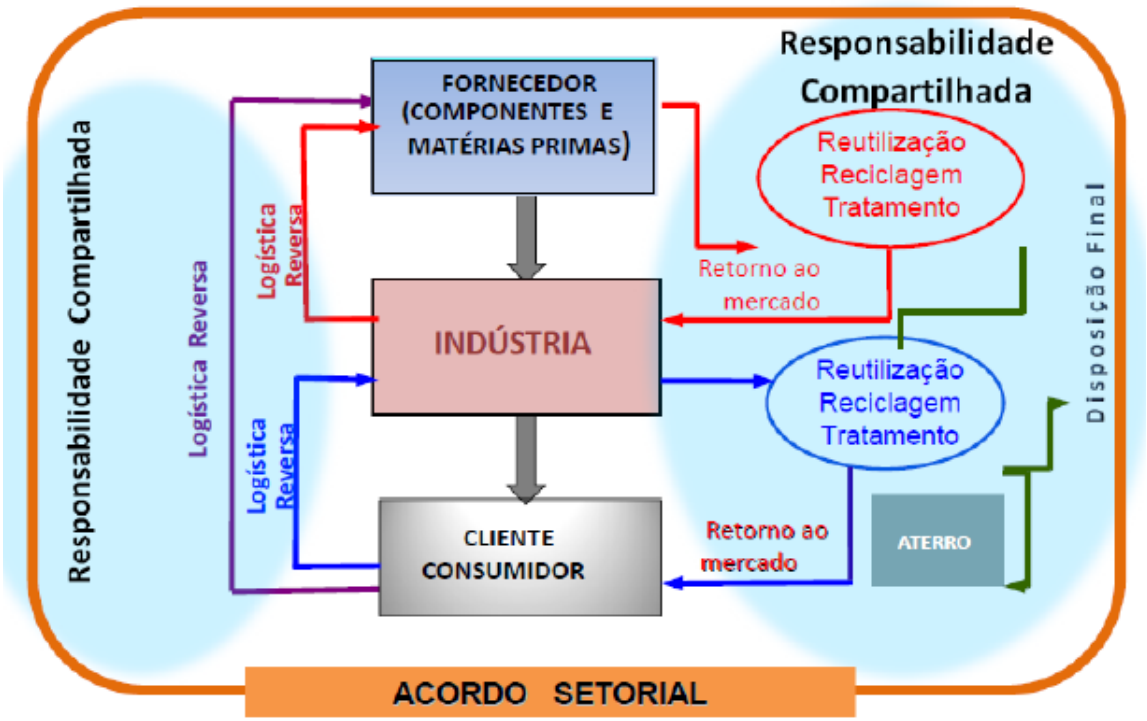


Figura 4: Fluxograma relacionando logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais.
Fonte: Costa (2011).

Os acordos setoriais federais estão sendo firmados pelo Ministério do Meio Ambiente. Em julho de 2012 foram publicados dois editais de

chamamento para elaboração de acordos sobre: lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio e mercúrio e de luz mista) e de embalagens em geral.

O estado São Paulo já possui termos de compromisso setoriais firmados entre a Secretaria de Meio Ambiente, CETESB e representantes de setores produtivos responsáveis pelos resíduos pós-consumo de embalagens diversas.

7.3.2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA, MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DISPOSIÇÃO FINAL

Os procedimentos operacionais para os serviços públicos de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e disposição final estão apresentados nos quadros a seguir.

Quadro 85: Regras e procedimentos – Resíduos domiciliares, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Coleta	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100 litros Os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada da coleta regular A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta, seguindo cronograma pré-definido, por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200 m além do último acesso A execução dos serviços de coleta deverá ser realizada de segunda á sábado, inclusive feriados Os coletores deverão usar uniformes, luvas, botas, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança	Memorial descritivo dos serviços, Lei 12.305/2010
Transporte	Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de lixo, modelo compactador, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos	Memorial descritivo dos serviços, Lei 12.305/2010

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Destinação final	Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos) Em caso da inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes	Lei 12.305/2010

Quadro 86: Regras e procedimentos – Resíduos de limpeza urbana.

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Varrição de ruas	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, sacos de lixo e pórticos para o lixo coletado nas varrições Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos	Memorial descritivo dos serviços
Poda de grama e roçagem em terrenos baldios	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, ferramentas, maquinário e trator para roçagem (caso houver).	Memorial descritivo dos serviços, Lei 12.305/2010
Destinação final	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305/2010

Quadro 87: Regras e procedimentos – Resíduos de serviços de saúde.

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Armazenamento	Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço	NBR 12.235
Acondicionamento	Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão) A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.853, NBR 9.191 e NBR 12.235

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Coleta e transporte	A empresa responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde deve possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPIs e higienização corporal O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810 Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3. da NBR 12.810 Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810 e NBR 12.980
Tratamento	Resíduos grupo E (perfuro-cortantes): deverão ser realizados processos, físico (autoclavagem ou microondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana Resíduos grupo B (sólidos - com características de periculosidade): se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo "Destinação final", deste quadro Resíduos grupo A1, A2 e A5 (biológicos): Devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n° 358/05, Resolução CETESB n° 7/07 e NBR 12.808
Destinação final	Resíduos grupo B (sólidos): Em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado nos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica Resíduos do grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA n° 358/05 Resíduos do grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados a aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado nos órgãos competentes Resíduos do grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes.	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n° 358/05, CONAMA n° 275, NBR 13.896 e NBR 10.157

Quadro 88: Regras e procedimentos – Resíduos da construção civil.

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação	NBR 11.174
Acondicionamento	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior a 100 L	NBR 12.980
Transbordo e triagem	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR	NBR 15.112
Destinação final	Se possível e preferencialmente os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados a aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305/10, CONAMA 307/02, NBR 15.113

Quadro 89: Regras e procedimentos – Resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos) e demais resíduos (classe I).

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos	Lei 12.305/10
Logística reversa	Os resíduos em questão deverão estar inseridos no sistema de logística reversa (Salienta-se que, a respectiva Lei descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	Lei 12.305/10
Área para recebimento e coleta dos resíduos	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa (Salienta-se que, os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos neste quadro.	Lei 12.305/10
Armazenamento	Contenção temporária de resíduos deverá ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.	NBR 12.235
Acondicionamento	Deverá ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel	NBR 12.235

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Coleta (gerador)	Os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados.	Decreto nº 96.044, NBR 14.619, NBR 13.221, NBR 7.500 e NBR 8.286
Lavagem de embalagens - considerar apenas para os resíduos agrossilvopastoris	As embalagens deverão ser lavadas por meio dos processos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, conforme os procedimentos especificados a seguir: - Tríplice lavagem: Lavagem interna da embalagem por três vezes consecutivas, vertendo o líquido gerado no tanque do pulverizador, ou - Lavagem sob pressão: Lavagem interna das embalagens com equipamento especial de admissão de água sob pressão, no interior da embalagem, sendo o líquido gerado coletado no tanque do pulverizador.	NBR13.968
Destinação final	Se possível e preferencialmente os resíduos deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciados nos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305, NBR 10.157

Quadro 90: Regras e procedimentos – resíduos industriais (classe II).

PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (Saliente-se que, a Lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada)	Lei 12.305/10
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação	NBR 11.174
Acondicionamento	O acondicionamento dos resíduos em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel	NBR 11.174
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior a 100 L	NBR 12.980
Destinação final	A disposição final dos resíduos em questão deverá ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305 e NBR 15.113

7.3.3. REGRAS PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O transporte de resíduos sólidos, de qualquer natureza, deverá ser licenciado pela autoridade ambiental competente. Desta forma, os resíduos sólidos transportados em rotas inter-estaduais e/ou inter-municipais deverão obter as respectivas autorizações e certificados na autoridade federal ou estadual, respectivamente.

No caso dos resíduos sólidos transportados e com disposição final dentro do município, a autoridade ambiental local deverá regulamentar e fiscalizar estes veículos.

A emissão de CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) deverá ser de competência da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, a qual deverá aprovar e exigir critérios mínimos para o transporte de resíduos de interesse ambiental a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final.

A prioridade geral de controle são os resíduos perigosos (Classe I), conforme Norma NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Outros resíduos não considerados perigosos poderão ser definidos como de interesse, considerando-se: aspectos regionais; características qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados; sistemas de destinação final existentes; concentração de certas atividades industriais; tendências de ocupação industrial.

Dentre os critérios exigidos pela autoridade ambiental para emissão de CADRI, destacam-se:

- Deverá ser exigido o itinerário de transporte, desde a fonte até a área de disposição final, cuja rota autorizada deverá ser cumprida e fiscalizada;
- A área de disposição final deverá ser licenciada, e, a apresentação da Licença de Operação vigente deverá ser condicionante da emissão do CADRI;
- O CADRI será único para cada veículo, e será específico para determinado tipo de resíduo, dentro de sua vigência.

7.3.4. RESPONSABILIDADES

De acordo com a Lei 12.305/2010, o Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

A Prefeitura Municipal de Cajuru, sendo a titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.

Desta forma, tão logo o Poder Público tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos e/ou logística reversa, cabe a ele atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano; os responsáveis pelo dano deverão ressarcir integralmente o Poder Público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas.

7.3.4.1. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, deverá ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que terão responsabilidades que abrangem:

- O investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que sejam aptos à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e de produtos cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- A divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- Ao recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada (no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa);

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

7.3.4.2. RESPONSABILIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

A definição das diretrizes e estratégias, e programação das ações foram consideradas diferenciadamente os agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades para atender as diretrizes da política nacional de resíduos sólidos.

Basicamente, e sem prejuízo da responsabilidade compartilhada, estas responsabilidades são as seguintes:

- Serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares – responsabilidade a ser exercida pelo órgão público competente;
- Resíduos gerados em prédios públicos – responsabilidade do gestor específico (RSS gerado em hospitais públicos, RCC gerado em obras públicas, resíduos de prédios administrativos, etc.);

- Resíduos gerados em ambientes privados – responsabilidade do gerador privado (atividades em geral);
- Resíduos definidos como de logística reversa – responsabilidade definida em lei (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes);
- Resíduos com Plano de Gerenciamento obrigatório – responsabilidade do gerador privado (instalações de saneamento, indústrias, serviços de saúde, mineradoras, construtores, terminais de transporte e outros);
- Acondicionamento adequado e diferenciado, e pela disponibilização adequada para coleta ou devolução – responsabilidade do consumidor/gerador domiciliar.

7.3.5. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

7.3.5.1. AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Administração Pública, como grande consumidora de bens e serviços, como cumpridora responsável das políticas públicas e com o poder de compra que possui por meio das licitações, precisa dar o exemplo das boas práticas nas atividades que lhe cabem. Nesse sentido, o Ministério do Meio Ambiente criou o programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), uma ação que busca a construção de uma nova cultura institucional nos órgãos e entidades públicos. A A3P tem como objetivo estimular os gestores públicos a incorporar princípios e critérios de gestão socioambiental em suas atividades rotineiras, levando à economia de recursos naturais e à redução de gastos institucionais por meio do uso racional dos bens públicos, da gestão adequada dos resíduos, da licitação sustentável e da promoção da sensibilização, capacitação e qualidade de vida no ambiente de trabalho.

A A3P foi desenvolvida dentro de 5 eixos temáticos, demonstrados na figura a seguir.

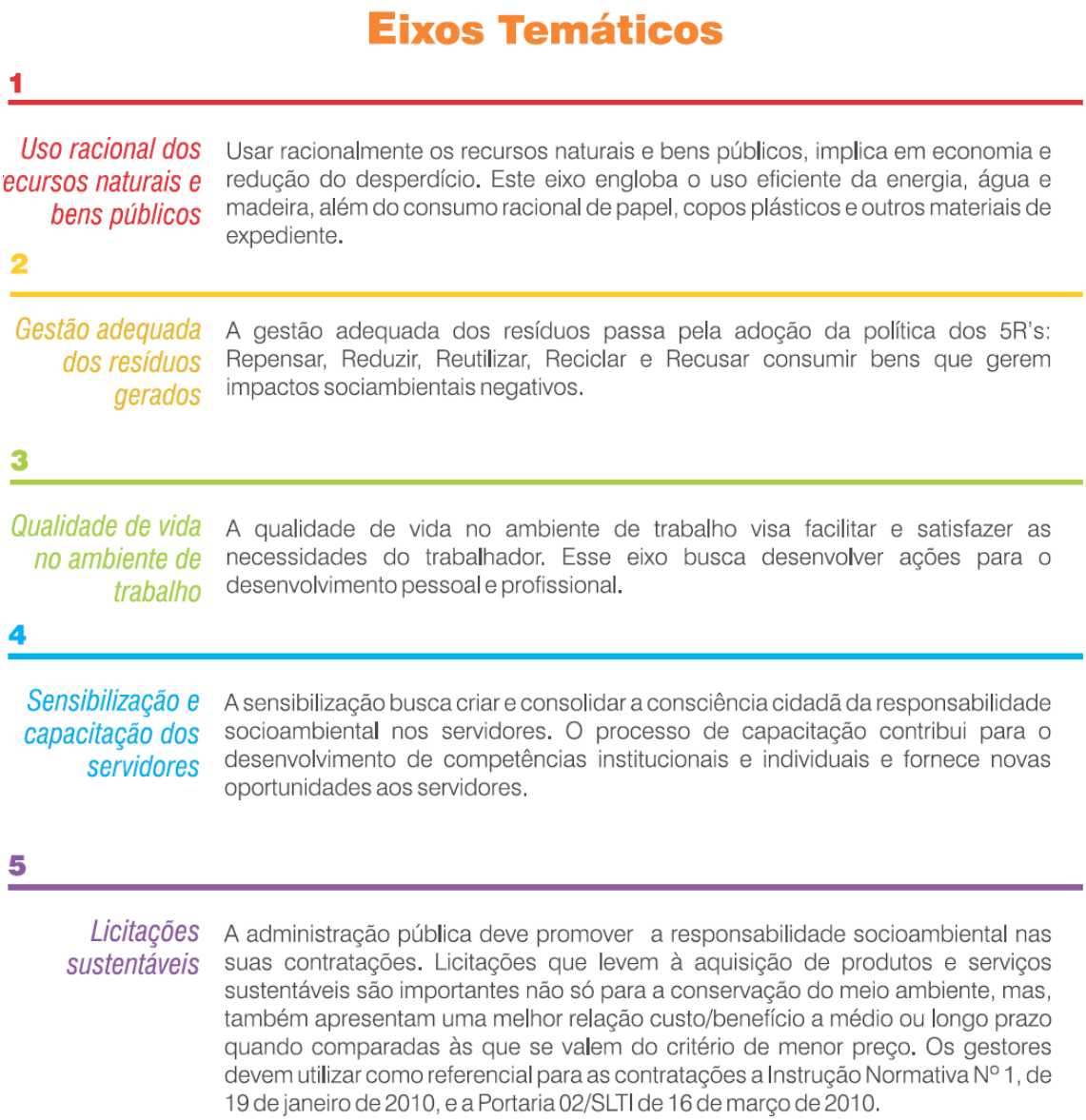


Figura 5: Eixos da A3P
Fonte: Manual de como implantar a A3P.
Disponível em:
http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/Como%20Implantar%20a%20A3P%20-%202a%20edicao.pdf. Acesso: 04/12/2014.

Desta forma têm-se como ações específicas nos órgãos da administração pública:

- Implantar A3P é uma estratégia de construção de uma nova cultura institucional para inserção de critérios socioambientais na administração pública;
    - Criar a Comissão Gestora da A3P;
    - Realizar um diagnóstico da instituição;
    - Implantar a A3P - Plano de Gestão Socioambiental;
    - Promover a sensibilização e capacitação;

    - Realizar a avaliação e o monitoramento das ações
- Licitações Sustentáveis;
- Adequar os Contratos Públicos às concepções do consumo sustentável;
- Difusão do conhecimento sobre as questões de produção e consumo sustentáveis;
- Cumprimento das legislações ambiental, trabalhista, de direitos humanos, etc.;
- Especificação do objeto na licitação com requisitos voltados à conservação e preservação do meio ambiente;
- Uso racional dos recursos naturais e bens públicos;
- Gestão adequada dos resíduos gerados;
- Sensibilização e capacitação dos servidores;
- Construções sustentáveis.

7.3.5.2. INICIATIVAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO

Para pautar o assunto "resíduos sólidos" no dia-a-dia da comunidade, com campanhas, seminários, entrevistas em rádio e mídias impressas será utilizado principalmente o programa de educação ambiental envolvendo a política do 5R's, abordando também a importância dos resíduos de logística reversa.

Considerando a importância da participação social e a diversificação dos atores envolvidos na temática dos resíduos sólidos várias devem ser as possibilidades de divulgação dos trabalhos para atrair as representações sociais ao debate, entre elas pode-se destacar:

- Contato com os representantes técnicos locais e representantes de associações de bairro;
- Cartazes e/ou faixas de divulgação em pontos estratégicos do município;
- Carros de som;
- Acionamento da imprensa e da mídia locais; e
- Quaisquer outras possibilidades de comunicação efetiva com a sociedade que venha a se mostrar conveniente ao longo dos trabalhos.

POLÍTICA DOS 5R'S

A política dos 5R's tem sido abordada em projetos de Educação Ambiental (EA) que trabalham a questão dos resíduos sólidos como tema gerador. Para minimização de resíduos devem-se adotar práticas sustentáveis, como:

- Repensar os hábitos de consumo e descarte:
    - Pensar na necessidade do produto, antes de comprá-lo;
    - Depois de consumir praticar a coleta seletiva, separando embalagens, matéria orgânica e óleo de cozinha usado;
    - Jogar no lixo apenas o que não for reutilizável ou reciclável;
    - Evitar o desperdício de alimentos;
    - Usar produtos de limpeza biodegradáveis (biodegradável é todo material que após o seu uso pode ser decomposto pelos microorganismos usuais no meio ambiente).
    - Adquirir produtos recicláveis ou produzidos com matéria-prima reciclada (durável e resistente);
    - Preferir embalagens de papel e papelão;
    - Utilizar lâmpadas econômicas e pilhas recarregáveis ou alcalinas;
    - Mudar hábitos de consumo e descarte.
- Recusar produtos que prejudicam o meio ambiente e a saúde:
    - Comprar apenas produtos que não agridem o meio ambiente e a saúde (dentro do prazo de validade);
    - Evitar o excesso de sacos plásticos e embalagens, aerossóis e lâmpadas fluorescentes, bem como produtos e embalagens não recicláveis e descartáveis;
- Reduzir o consumo desnecessário: essa prática significa consumir menos produtos, dando preferência aos que tenham maior durabilidade e, portanto, ofereçam menor potencial de geração de resíduos e de desperdício de água, energia e recursos naturais:
    - Adotar a prática do refil;

- Escolher produtos com menos embalagens ou embalagens econômicas, priorizando as retornáveis;
- Levar sacola para as compras e adquirir produtos a granel;
- Fazer bijuterias, brinquedos e presentes personalizados reutilizando materiais;
- Inventar novas receitas e reaproveitando de forma integral os alimentos;
- Editar textos na tela do computador e, quando não for possível evitar a cópia ou a impressão, fazê-las frente e verso.

- Reutilizar e recuperar ao máximo antes de descartar:
  - Ampliar a vida útil dos produtos e do aterro sanitário, economizando a extração de matérias-primas virgens;
  - Criar produtos artesanais e alternativos a partir da reutilização de embalagens de papel, vidro, plástico, metal, isopor e CDs;
  - Utilizar os dois lados do papel e montar blocos de papel-rascunho;
  - Doar objetos que possam servir a outras pessoas.

Esta política deve ser implantada no município como um todo.

7.3.6. PROGRAMA "INSERÇÃO DE CATADORES"

Para se alcançar a meta de elevação da taxa de reciclagem de material reciclado, é fundamental a promoção da inserção de agentes potenciais na separação de recicláveis.

Este programa deverá ser realizado em conjunto com a ação social municipal, inicialmente realizando cadastro de famílias ou grupos de pessoas potencialmente afetivas a participação de atividades de triagem de material reciclável.

7.3.7. SISTEMA DE CÁLCULO DE CUSTOS DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os custos com manejo de resíduos sólidos em Cajuru, de acordo com SNIS-2012, estão apresentados no quadro a seguir. Nota-se que grande parte dos custos é referente ao serviço de coleta de RDO e RPU (65,62%).

Quadro 91: Custos por tipo, custo per capita e percentual - manejo dos resíduos sólidos.

Ano de Referência	Ano 2012	Custo per capita - ano de 2012	Percentual (%)
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	837.720,00	R$ 35,17	65,62%
Despesa total com a coleta de RSS (R$/ano)	330.000,00	R$ 13,86	25,85%
Despesa total com o serviço de varrição (R$/ano)	109.000,00	R$ 4,58	8,54%
Despesa total com serviços de manejo de RSU (R$/ano)	1.276.720,00	R$ 53,61	100,00%

O Quadro 92 apresenta a projeção dos custos totais dos serviços de manejo de RSU em Cajuru.

Quadro 92: Despesa total com serviços de manejo de RSU - projeção.

Ano	População total (projeção)	Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	Despesa total com a coleta de RSS (R$/ano)	Despesa total com o serviço de varrição (R$/ano)	Despesa total com serviços de manejo de RSU (R$/ano)
2015	24.507	R$ 861.989,50	R$ 339.560,40	R$ 112.157,83	R$ 1.313.707,73
2016	24.741	R$ 870.220,03	R$ 342.802,62	R$ 113.228,74	R$ 1.326.251,40
2017	24.978	R$ 878.556,08	R$ 346.086,41	R$ 114.313,39	R$ 1.338.955,88
2018	25.217	R$ 886.962,47	R$ 349.397,91	R$ 115.407,19	R$ 1.351.767,57
2019	25.458	R$ 895.439,21	R$ 352.737,12	R$ 116.510,14	R$ 1.364.686,47
2020	25.702	R$ 904.021,47	R$ 356.117,90	R$ 117.626,82	R$ 1.377.766,19
2021	25.948	R$ 912.674,08	R$ 359.526,39	R$ 118.752,66	R$ 1.390.953,12
2022	26.196	R$ 921.397,03	R$ 362.962,59	R$ 119.887,64	R$ 1.404.247,27
2023	26.446	R$ 930.190,33	R$ 366.426,50	R$ 121.031,78	R$ 1.417.648,62
2024	26.699	R$ 939.089,15	R$ 369.931,98	R$ 122.189,65	R$ 1.431.210,79
2025	26.955	R$ 948.093,49	R$ 373.479,03	R$ 123.361,25	R$ 1.444.933,77
2026	27.213	R$ 957.168,17	R$ 377.053,79	R$ 124.542,01	R$ 1.458.763,97
2027	27.473	R$ 966.313,20	R$ 380.656,25	R$ 125.731,91	R$ 1.472.701,37
2028	27.736	R$ 975.563,75	R$ 384.300,29	R$ 126.935,55	R$ 1.486.799,59
2029	28.001	R$ 984.884,65	R$ 387.972,04	R$ 128.148,34	R$ 1.501.005,03
2030	28.269	R$ 994.311,07	R$ 391.685,35	R$ 129.374,86	R$ 1.515.371,28
2031	28.539	R$ 1.003.807,83	R$ 395.426,38	R$ 130.610,53	R$ 1.529.844,74
2032	28.812	R$ 1.013.410,11	R$ 399.208,97	R$ 131.859,93	R$ 1.544.479,01
2033	29.088	R$ 1.023.117,91	R$ 403.033,13	R$ 133.123,06	R$ 1.559.274,11
2034	29.367	R$ 1.032.931,24	R$ 406.898,85	R$ 134.399,92	R$ 1.574.230,01

7.3.8. FORMAS E LIMITES DE PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA COLETA CONVENCIONAL/SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, de pilhas e baterias, de pneus, de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e de produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e

implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Os geradores de resíduos domiciliares têm cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para coleta ou, nos casos de resíduos objeto de logística reversa, com a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens.

Os comerciantes e distribuidores devem efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos.

Os fabricantes e os importadores devem dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA.

Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa deverão manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Com o estabelecimento da coleta seletiva pelo município, os consumidores serão obrigados a:

- Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta.

7.3.9. MEDIDAS SANEADORAS - LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (LIXÃO DESATIVADO)

O lixão de Cajuru foi utilizado por 18 anos. A área de disposição de resíduos está localizada em uma área de, aproximadamente, 34 hectares (Figura 6). Foi desativado em 2008. O lixão recebeu cargas de resíduos domésticos da ordem de 10 ton./dia. Porém, devido ao esgotamento da capacidade de armazenamento, os agentes técnicos da CETESB solicitaram a desativação da área e intervenções no que tange ao passivo ambiental.

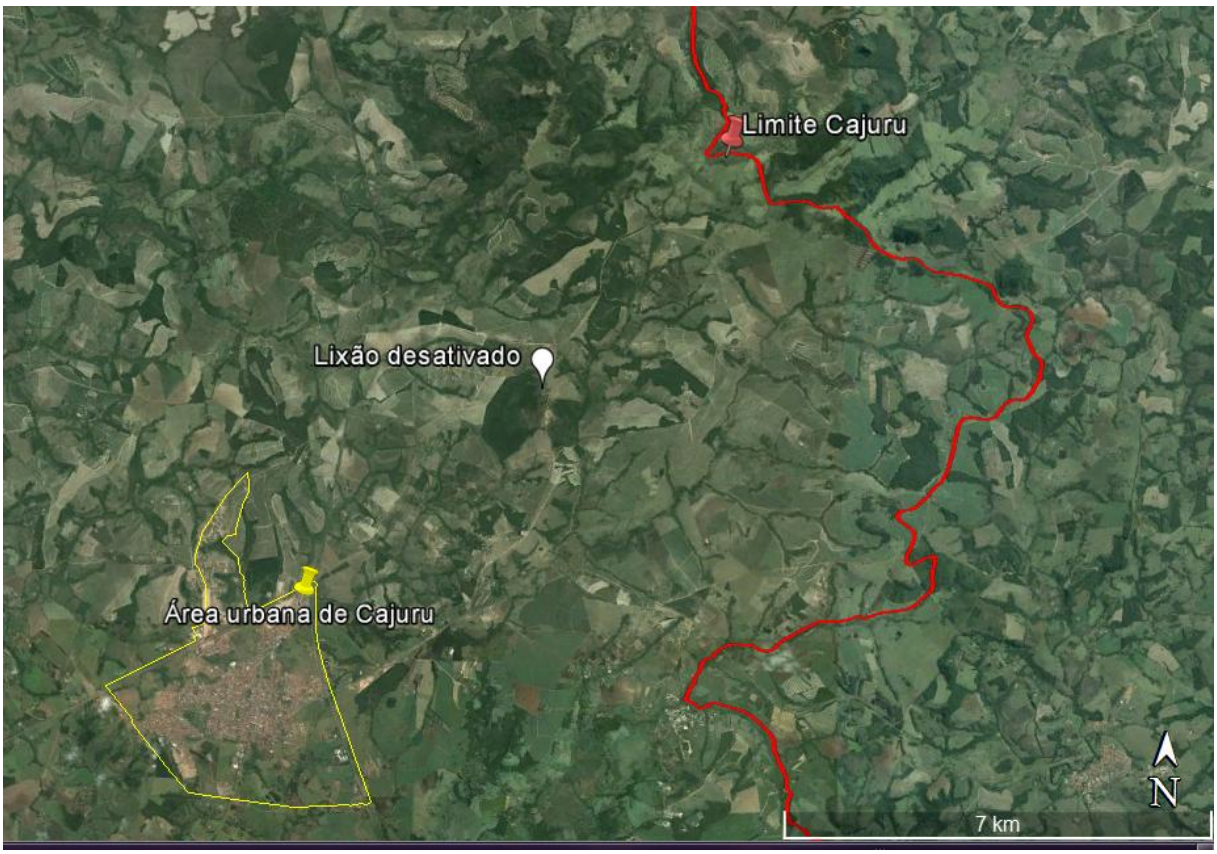


Figura 6: Localização do lixão desativado.
Fonte: Google Earth, 2013.

O sistema de disposição de resíduos foi implantado e operado sem critérios adequados e sem sistemas de proteção ambiental, e assim a população local acostumou-se à destinação de seus resíduos sólidos e várias descargas clandestinas passaram a serem feitas no local.

Desta forma, a administração pública antecipou-se a elaboração do Plano de Encerramento e Monitoramento, desenvolvendo ações de recuperação do local. A área foi totalmente cercada e sinalizada, o maciço de resíduos foi coberto e sobre o local cresceu vegetação rasteira.

Estas ações proporcionaram ao local uma melhoria ambiental, evitando a proliferação de animais peçonhentos, espalhamento de resíduos com baixa densidade e redução da infiltração de águas pluviais que precipitam no local.

O uso e ocupação do solo no entorno do lixão desativado possui características básicas e predominantemente rurais, com residências esparsas e distantes. A residência mais próxima, de uma propriedade rural, encontra-se, aproximadamente, a 500 m a oeste, bem como a leste do referido lixão, sendo que a leste observa-se a presença de algumas chácaras.

O uso e ocupação do solo é caracterizado e ocupado pelo plantio de cana-de-açúcar, por pastagem, criação de bovinos e pequena área remanescente de vegetação.

A área não se encontra relacionada como área contaminada no cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas do Estado de São Paulo, disponível no site da CETESB, porém por ter recebido cargas de resíduos deve ser considerada como fonte potencial de poluição.

Desta forma, primeiramente a área foi considerada como área potencialmente contaminada, após a avaliação preliminar realizada no trabalho "Elaboração de Estudos e Projetos para Recuperação de Área Degradada por Lixão no Município de Cajuru" foram observados indícios da presença de poluição e/ou contaminação e identificaram-se condições que possam representar riscos à saúde humana e degradação do meio. Portanto, classificou-se a área como área suspeita de contaminação.

De acordo com os estudos elaborados no projeto acima referido foi diagnosticada a necessidade de realizar investigação confirmatória.

Pela análise confirmatória constatou-se que para as águas subterrâneas os parâmetros não atenderam o estabelecido nos valores orientadores da CETESB - água interv. para os compostos: Alumínio, Cobalto, Ferro, Manganês e Chumbo.

Nos poços de monitoramento a montante e jusante as concentrações acima dos valores de intervenção permitem classificar o local como área contaminada sob investigação, de acordo com a Decisão de Diretoria nº 195-2005-E (CETESB).

Diante das desconformidades verificadas, a proteção do solo e das águas deverá ser realizada de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-lo de forma compatível com os usos previstos, em atendimento à Resolução CONAMA nº. 420/2009.

Segundo o Art. 22 dessa Resolução, o gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos: eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana; eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente; evitar danos aos demais bens a proteger; evitar danos ao bem estar público durante a execução de

ações para reabilitação; e possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Torna-se de suma importância salientar que não fora observado concentrações acima dos valores de intervenção nas amostras de solo que permitem classificar o local estudado em área contaminada sob investigação.

Ainda a respeito das amostras de água subterrâneas, observou-se que os parâmetros acima dos valores orientadores da CETESB são compostos encontrados naturalmente no solo da região, podendo ter sido lixiviados para água subterrânea, menos os compostos de Cobalto e Chumbo.

Assim, visando aferir se os compostos encontrados na água subterrânea, bem como no solo, acima do limite provavelmente são oriundos do próprio solo natural e não tem nenhum indício de que tenham vindo do lixão desativado, recomenda-se a realização de uma investigação detalhada do passivo ambiental com plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB.

7.3.10. REGRAMENTO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS

Deverá ser definido, no âmbito local ou regional, o órgão público que será a referência para entrega dos Planos de Gerenciamento, de forma a garantir a sistemática anual de atualização, visando o controle e a fiscalização.

Segundo o Decreto 7.404/2010 no Art. 56: os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, por meio eletrônico.

Considerando a lei nº 12.305/10, são definidas as seguintes diretrizes para a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS):

- Todos os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) deverão ser entregues em uma via impressa frente e verso e uma via digital.
- Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
    - Os geradores dos seguintes resíduos sólidos: Serviço Público de Saneamento Básico; Resíduos Industriais; Resíduos de Serviço de Saúde; Resíduos de Mineração;
    - Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: gerem resíduos perigosos; gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, gerem resíduos acima de 100 L ou 50 kg diários; as empresas de construção civil; os responsáveis pelos terminais de sistemas de transporte (aeroportos, rodoviárias, etc.) e loteamentos e condomínios residenciais.

O conteúdo mínimo de elaboração destes planos está apresentado no art. 21 da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Por meio de Decreto do Prefeito Municipal, serão fixados os prazos para a primeira apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aos órgãos receptores locais, iniciando assim a rotina anual de renovação da informação, prevista na Legislação.

Deverá ser elaborado Relatório Anual de Avaliação e Atualização do PGRS, que será cobrado no ato da renovação do Alvará de Localização e Funcionamento.

7.3.10.1. CONTEÚDO MÍNIMO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir está apresentado o conteúdo mínimo a ser apresentado no plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos e definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária) à reutilização e reciclagem;
- Ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31 da Lei 12.305/10 (se couber);
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

7.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As ações de manejo das águas pluviais urbanas foram divididas na forma de 4 grandes Programas sendo eles: Gestão de riscos e prevenção de desastres; Manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem; Desenvolvimento institucional e Educação Ambiental. O Quadro 93 mostra os programas, projetos, ações e metas para o manejo das águas pluviais urbanas em Cajuru.

Quadro 93: Programas, projetos, ações e metas para o sistema de macrodrenagem urbana e manejo das águas pluviais em Cajuru.

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Gestão de riscos e prevenção de desastres	Seguro de Inundação para as casas que sofreram danos físicos. Os danos físicos representam os custos de separação e limpeza dos prédios e as perdas de objetos, mobília, equipamentos, elementos decorativos, material armazenado e material em elaboração.	Remunerar a população moradora nas casas dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1 no caso de danos físicos causados por inundações				
	Pagamento de custos emergenciais para as casas que sofrerem inundações. Os custos emergenciais referem-se à evacuação, à reocupação, à habitação provisória (como em acampamentos)	Remunerar a população moradora nas casas inseridas nas zonas inundáveis dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1 com o pagamento de aluguel de uma casa ou quarto de hotel até que seja sanada a situação de emergência				
	Pagamento de custos intangíveis para as casas que sofrerem inundações. Os custos intangíveis que são os danos de enchente que não têm valor de mercado ou valor monetário, como a perda de vida	Remunerar a população moradora nas casas inseridas nas zonas inundáveis dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1 no caso de danos físicos causados por inundações				
	Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1		Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos			

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
			Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1 por motivo de utilidade pública (socorro público em caso de calamidade)			
	Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4	Projeto de retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4, preferencialmente em gabião.	Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4			
	Programa de monitoramento e fiscalização das áreas com risco de inundações, deslizamentos e processos erosivos	Elaborar do Plano Municipal de Redução de Risco	Executar as ações do Plano Municipal de Redução de Risco			
		Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo novas ocupações e protegendo, por meio de ações concretas, as áreas em que o processo de remoção já tenha ocorrido, a fim de garantir o congelamento da dinâmica de invasões e reocupações e a implantação das demais intervenções estruturais com êxito.				
	Desenvolvimento de dissipadores de energia como escadas hidráulicas para o lançamento das águas pluviais nos trechos urbanos propícios aos processos erosivos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80	Verificação da situação atual dos processos erosivos e das saídas das galerias nos trechos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80	Desenvolvimento de dissipadores de energia no locais identificados com risco de erosão			
Manutenção e fiscalização dos sistemas de	Recomposição florestal das APPs urbanas	Elaborar um Plano Diretor de Recomposição Florestal para as APPs urbanas, visando a diminuição de processos erosivos e assoreamentos de corpos d'água	Executar as ações do Plano Diretor de Recomposição Florestal para as APPs urbanas			

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
drenagem	Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	Prática permanente as varrições das ruas e o hidrojateamento das redes para limpeza das bocas-de-lobo e galerias				
	Desassoreamento dos canais nos trechos com baixa velocidade de escoamento, conforme Quadro 80	Verificação da situação atual dos assoreamentos nos canais dos trechos identificados no Quadro 80	Limpeza e escavação dos canais e represas assoreados para manutenção do formato da sua calha; Os sedimentos devem ser retirados quando atingir aproximadamente 1/3 da profundidade do projeto; Os papéis, lixos e outros, devem ser removidos a cada seis meses, ou antes; A vegetação deve ser removida duas vezes por ano; Deve ser feita inspeção visual após chuva maior que 25mm em 24h. É recomendável uma inspeção anual completa; Quando o nível do reservatório não abaixar em mais de 72h, significa que há entupimento e o reservatório total deverá ser esvaziado.			
	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	Fiscalizar ligações clandestinas de esgoto, tais como ligação da rede de esgoto em galerias de água pluvial e tubulações esgoto diretamente em corpos d'água				
Desenvolvimento institucional	Criar Lei de Parcelamento do Solo	Incluir na Lei de Parcelamento do Solo medidas de amortecimento de aumento da vazão em função da urbanização, o zoneamento das áreas inundáveis e diretrizes de uso e ocupação do solo				
	Elaborar Estudos de Impacto	Exigir nas diretrizes de uso e				

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	de Vizinhança para novos empreendimentos em Cajuru	ocupação do solo o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para novos empreendimento, conforme definido nos artigos 42 a 45 da LEI COMPLEMENTAR Nº 25, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2.006 antes que seja emitido o alvará de construção. Tal estudo deve ser apreciado e deliberado pelo COMDEMA				
	Criar uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Criar a COMDEC com atos legais (mensagem à câmara; projeto de lei; decreto que regulamenta a Lei de criação da COMDEC, portaria com membros da COMDEC e portaria com membros do Conselho Municipal de Defesa Civil				
	Capacitação dos membros nomeados para a COMDEC e o Conselho Municipal de Defesa Civil	Toda a equipe da COMDEC e os membros do Conselho Municipal deverão ser devidamente capacitados para o nível gerencial, em curso cujo conteúdo contemple, dentre outros temas, a doutrina básica de Defesa Civil adotada no Brasil. Quanto aos membros das Áreas de Atuação, receberão o treinamento conforme as atividades que irão exercer.				

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Educação ambiental	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	Desenvolver cursos a cada 4 anos para conscientizar a população sobre: os efeitos negativos da impermeabilização do solo urbano; o descarte de resíduos em locais impróprios; recuperação das Áreas de Preservação Permanente; a relação do escoamento superficial com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamentos; formas alternativas para detenção do escoamento superficial; alternativas de parques urbanos lineares, entre outras iniciativas				
	Capacitação de agentes municipais	Formar profissionais para a fiscalização dos Planos e a busca de recursos financeiros para sua execução				
	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	Fazer ações de educação ambiental junto às escolas municipais em datas comemorativas (dia da água, dia do meio ambiente, dia da árvore e outros)				

7.4.1. CRIAÇÃO DA COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL – COMDEC

Existe no município a Lei 1525 DE 10 DE MAIO DE 2.004 que autoriza o Executivo Municipal a celebrar Convênios com o Estado de São Paulo, através da Coordenaria Estadual de Defesa Civil e da providencias. Entretanto, é de suma importância à criação de um órgão responsável pela proteção global da população, a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou órgão similar, sendo de competência do Poder Executivo Municipal incentivar a sua criação e implantação no município.

Pois a Portaria nº 912 A, de 29.05.2008, estabelece no seu Art. 1º que:

> Os municípios, para se habilitarem ä transferência de recursos federais destinados às ações de defesa civil, deverão comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou do órgão correspondente.

As instruções para a criação da COMDEC provêm da Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC elaborada pelo Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil em 2009[11]

O Conselho Municipal de Defesa Civil atuará como órgão consultivo e deliberativo e, é constituído por representantes das Secretarias Municipais e dos órgãos da Administração Pública Municipal, Estadual e Federal sediados no município, e por representantes das classes produtoras e trabalhadoras, de clubes de serviços, de entidades religiosas e de organizações não governamentais – ONG – que apoiam as atividades de Defesa Civil em caráter voluntário. A participação das lideranças comunitárias e de representantes dos Poderes Judiciário e Legislativo contribui para aumentar a representatividade do Conselho.

Nos municípios de pequeno porte a estrutura organizacional da COMDEC pode ser mais simplificada, com um Coordenador ou Secretário-Executivo, um técnico que irá desempenhar as atribuições de cadastramento e revisão de recursos e um setor técnico-operativo que desenvolverá as atividades de minimização de desastres e emergenciais.

---

[11] Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014

O Coordenador ou Secretário-Executivo da COMDEC deve ser um profissional experiente e com reconhecida capacidade técnica em gerenciamento de desastres, com acesso ao Prefeito, competência e autoridade para tomar decisões em situações de crise.

Os demais integrantes da COMDEC deverão ser servidores efetivos da Administração Pública Municipal com dedicação exclusiva nas atividades de Defesa Civil.

Uma estratégia é o remanejamento de pessoal de outros órgãos, para exercerem, em caráter exclusivo e integralmente, suas funções na COMDEC.

É importante frisar que a seleção de recursos humanos para compor o quadro de servidores da COMDEC deverá observar as características dos desastres que ocorrem no município, dando preferência aos profissionais que possam atuar nessas circunstâncias de desastres.

Como a ação de Defesa Civil é extremamente específica, torna-se fundamental a capacitação de todos àqueles, servidores ou voluntários, que participarem no desempenho de suas atividades.

Dessa forma, toda a equipe da COMDEC e os membros do Conselho Municipal deverão ser devidamente capacitados para o nível gerencial, em curso cujo conteúdo contemple, dentre outros temas, a doutrina básica de Defesa Civil adotada no Brasil. Quanto aos membros das Áreas de Atuação, receberão o treinamento conforme as atividades que irão exercer.

7.4.1.1. ATRIBUIÇÕES DA COMDEC

As atribuições da COMDEC estão estabelecidas por legislação federal que organiza o SINDEC e por demais atos legais, aprovados pelas legislações estaduais e municipais, de forma complementar.

- Coordenar e executar as ações de defesa civil.
- Priorizar o apoio às ações preventivas e às relacionadas com a Minimização de Desastres.
- Manter atualizadas e disponíveis as informações relacionadas com a Defesa Civil.

- Elaborar e implementar planos diretores, preventivos, de contingência e de ação, bem como programas e projetos de defesa civil.
- Analisar e recomendar a inclusão de áreas de riscos no Plano Diretor estabelecido pelo § 1º do art. 182 da Constituição.
- Vistoriar áreas de risco e recomendar a intervenção preventiva, o isolamento e a evacuação da população de áreas e de edificações vulneráveis.
- Manter atualizadas e disponíveis as informações relacionadas com as ameaças, vulnerabilidades, áreas de riscos e população vulnerável.
- Implantar o banco de dados e elaborar os mapas temáticos sobre ameaças, vulnerabilidades e riscos de desastres.
- Estar atenta às informações de alerta dos órgãos de previsão e acompanhamento para executar planos operacionais em tempo oportuno.
- Implantar e manter atualizados o cadastro de recursos humanos, materiais e equipamentos a serem convocados e utilizados em situações de anormalidades.
- Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres, e ao preenchimento dos formulários de Notificação Preliminar de Desastres - NOPRED e de Avaliação de Danos – AVADAN.
- Propor à autoridade competente a decretação ou homologação de situação de emergência e de estado de calamidade pública, observando os critérios estabelecidos pelo CONDEC.
- Executar a distribuição e o controle dos suprimentos necessários ao abastecimento da população, em situações de desastres.
- Capacitar recursos humanos para as ações de defesa civil.
- Implantar programas de treinamento para voluntariado.
- Realizar exercícios simulados para adestramento das equipes e aperfeiçoamento dos Planos de Contingência.
- Participar do SINDESB e promover a criação e a interligação de Centros de Operações.

- Promover a integração da Defesa Civil Municipal com entidades públicas e privadas, e com os órgãos estaduais, regionais e federais.
- Estudar, definir e propor normas, planos e procedimentos que visem à prevenção, socorro e assistência da população e recuperação de áreas de risco ou quando estas forem atingidas por desastres.
- Informar as ocorrências de desastres ao Órgão Estadual e a Secretária Nacional de Defesa Civil.
- Prever recursos orçamentários próprios necessários às ações assistenciais, de recuperação ou preventivas, como contrapartida às transferências de recursos da União, na forma da legislação vigente.
- Implementar ações de medidas não estruturais e medidas estruturais.
- Promover campanhas públicas e educativas para estimular o envolvimento da população, motivando ações relacionadas com a Defesa Civil, através da mídia local.
- Sugerir obras e medidas de prevenção com o intuito de reduzir desastres.
- Participar e colaborar com programas coordenados pelo SINDEC.
- Comunicar aos órgãos competentes quando a produção, o manuseio ou o transporte de produtos perigosos colocarem em perigo a população.
- Promover mobilização comunitária visando à implantação de NUDEC, ou entidades correspondente, especialmente nas escolas de nível fundamental e médio e em áreas de riscos intensificados.
- Estabelecer intercâmbio de ajuda com outros Municípios (comunidades irmanadas).

7.4.1.2. OPERACIONALIZAÇÃO DA COMDEC

A COMDEC terá operação tanto no período de anormalidade com também no período de normalidade em que são desenvolvidos os estudos e avaliações conforme Figura 7.

MUNICÍPIO:..... **UF:** ..... **DATA:**..../...../.....

1. **Dados do Município**
   Físico: área, população urbana e rural, vegetação, clima, solo, relevo, rios
   Econômico: Indústria, comércio, agricultura, pecuária, turismo etc
   Social: Saúde, Educação, etc
   Órgãos Setoriais Fed., Estaduais e Munc.: Secretarias, Polícia Militar, Bombeiro Militar etc
   Órgãos de Apoio: Instituições, ONG etc
2. **Dados da COMDEC**
   Lei de Criação: número e data
   Portaria de Nomeação dos membros da COMDEC: número, data e membros
   Desastres ocorridos: tipo e data
   Núcleos Comunitários de Defesa Civil: quantidade e localização
3. **Recursos da COMDEC**

Recursos	COMDEC	Outras Instituições	Voluntários
Humanos - Nível técnico			
Humanos - Nível administrativo			
	Equipamentos	**Instalações**	**Outros**
Materiais - Próprio			
Materiais - Terceiros			
	LOA	**Fundo de D.C.**	
Financeiros - Ordinário			
Financeiros - Extraordinário			
Financeiros - Doações			

PERÍODO DE NORMALIDADE

I - Prevenção de Desastres

1. Planos:	2. Estudos:	3. Mapas:
a) Diretor Municipal	a) Ameaças	a) Áreas de Risco
b) Diretor de Defesa Civil	b) Vulnerabilidades	b) Recursos Institucionais e Instalações
c) Planos de Contingência	c) Riscos	
d) Planos de Ação Anual		

II - Preparação para Emergências e Desastres

1. Sistema:
   a) Informação
   b) Monitorização : Alerta Alarme
2. Cadastro de Recursos:

	Humanos	Instalações	Material	Equipamento
a) Nome/Contato				
b) Função				
c) Endereço				
d) Telefone				
e) E.mail				

3. Cadastro da População Residente em Áreas de Risco
4. Capacitação: COMDEC - Órgãos Setoriais - Voluntários
5. Conscientização: Campanhas - Palestras - Cartilhas
6. Articulação: Reuniões com órgãos setoriais e Reunião com órgãos de apoio
7. Análise e avaliação da atuação em desastres anteriores

PERÍODO DE ANORMALIDADE

I - Resposta aos Desastres

1. Plano Operacional
2. Estoques estratégicos: alimentos, colchonete, cobertores etc
3. Abrigos provisórios
4. Equipes de Trabalho (áreas de atuação)
5. Equipes de Avaliação de Danos

II - Reconstrução

1. Medidas Estruturais de Reconstrução
2. Medidas Não-Estruturais

Figura 7: Formulário para registro de informações e análise sobre o funcionamento de uma coordenadoria municipal de defesa civil - COMDEC.
Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014.

7.4.1.3. REGULAMENTAÇÃO DO COMDEC DO MUNICÍPIO

A formalização da COMDEC se dá mediante os seguintes atos legais:

- Mensagem à Câmara Municipal encaminhando o Projeto de Lei de criação da COMDEC (Figura 8);
- Projeto de Lei de criação da COMDEC (Figura 9);
- Decreto de Regulamentação da Lei que cria a COMDEC (Figura 10);
- Portaria de nomeação dos membros da COMDEC (Figura 11);
- Portaria de nomeação dos membros do Conselho Municipal de Defesa Civil (Figura 12);

Todos os atos legais devem ser publicados na Imprensa Oficial ou nos jornais de maior circulação no município.

Mensagem nº....., de ..... de..... de .....

Senhores Membros da Câmara Municipal:

Temos a honra de submeter à elevada consideração de Vossas Excelências o Projeto de Lei em anexo, que objetiva a criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC.

2. O Projeto inclui as diretrizes da Política Nacional de Defesa Civil a serem adotadas por todos os órgãos do Sistema Nacional de Defesa Civil e estabelece os princípios fundamentais sobre o assunto, deixando a regulamentação a ser elaborada posteriormente.

3. A matéria disciplina os princípios básicos de defesa civil no município, a competência dos órgãos e as disposições gerais.

4. Este Projeto, se transformado em Lei pela soberana vontade dos Senhores Membros dessa Casa do Legislativo Municipal, irá fortalecer o Poder Público do Município consoante à prevenção e preparação relacionadas com o risco de desastres e, resposta aos desastres e reconstrução, quando da ocorrência dos mesmos.

5. Ao submeter o Projeto à apreciação dessa Egrégia Casa, estamos certos de que os Senhores Vereadores saberão aperfeiçoá-lo e, sobretudo, reconhecer o grau de prioridade à sua aprovação.

Aproveitamos a oportunidade para reiterar as Vossas Excelências os protestos de elevado apreço.

Prefeitura Municipal de....., ...de .....de de .....

(nome)

Prefeito Municipal

Figura 8: Modelo de mensagem à Câmara Municipal

Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014

Projeto de Lei nº ....., ...de .....de de .....

Cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de ..... e dá outras providências.

A CÂMARA MUNICIPAL aprova e eu, o Prefeito do Município de.....sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica criada a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC do Município de....., diretamente subordinada ao Prefeito ou ao seu eventual substituto, com a finalidade de coordenar, em nível municipal, todas as ações de defesa civil, nos períodos de normalidade e anormalidade.

Art. 2º - Para as finalidades desta Lei denomina-se:

I. **Defesa Civil**: o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistencial e reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.

II. **Desastre**: o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais;

III. **Situação de Emergência**: reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando danos superáveis pela comunidade afetada.

IV. **Estado de Calamidade Pública**: reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

Art. 3º - A COMDEC manterá com os demais órgãos congêneres municipais, estaduais e federais estreito intercâmbio com o objetivo de receber e fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos relativos à defesa civil.

Art. 4º - A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC constitui órgão integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil.

Art. 5º - A COMDEC compor-se-á de:

I. Coordenador

II. Conselho Municipal

III. Secretaria

IV. Setor Técnico

V. Setor Operativo

Art. 6º - O Coordenador da COMDEC será indicado pelo Chefe do Executivo Municipal e compete ao mesmo organizar as atividades de defesa civil no município.

Art. 7º - Poderão constar dos currículos escolares nos estabelecimentos municipais de ensino, noções gerais sobre procedimentos de Defesa Civil.

Art. 8º - O Conselho Municipal será composto pelo Presidente e..... (ver página 5) etc.

Art. 9º - Os servidores públicos designados para colaborar nas ações emergenciais exercerão essas atividades sem prejuízos das funções que ocupam, e não farão jus a qualquer espécie de gratificação ou remuneração especial.

Parágrafo Único - A colaboração referida neste artigo será considerada prestação de serviço relevante e constará dos assentamentos dos respectivos servidores.

Art. 10 - A presente Lei será regulamentada pelo Poder Executivo Municipal, no prazo de 60 (sessenta) dias a partir de sua publicação.

Art. 11 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de....., ...de .....de .....

(nome)

Prefeito Municipal

(nome)

Secretário

Figura 9: Modelo do Projeto de Lei para a criação da COMDEC.
Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014.

Decreto nº....., ...de .....de.....

Regulamenta a Lei nº ....., ... de ..... de ..... que cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC.

Art. 1º - A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC é o órgão da administração pública municipal responsável pela coordenação das ações de defesa civil, no município.

Art. 2º - São atividades da COMDEC:

I. Coordenar e executar as ações de Defesa Civil;

II. Manter atualizadas e disponíveis as informações relacionadas à Defesa Civil ;

III. Elaborar e implementar planos, programas e projetos de Defesa Civil;

IV. Elaborar Plano de Ação Anual visando o atendimento das ações em tempo de normalidade, bem como, das ações emergenciais, com a garantia dos recursos no Orçamento Municipal;

V. Prever recursos orçamentários próprios necessários às ações assistenciais de recuperação ou preventivas, como contrapartida às transferências de recursos da União, na forma da legislação vigente;

VI. Capacitar recursos humanos para as ações de Defesa Civil I:

VII. Manter o órgão central do SINDEC informado sobre as ocorrências de desastres e atividades de Defesa Civil;

VIII. Propor à autoridade competente a declaração de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública, observando os critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional de Defesa Civil - CONDEC;

IX. Executar a distribuição e o controle de suprimentos necessários em situações de desastres.

IX. Implantar o banco de dados e elaborar os mapas temáticos sobre ameaças, vulnerabilidades e riscos de desastres;

X. Implementar ações de medidas não-estruturais e medidas estruturais;

XI. Promover campanhas públicas e educativas para estimular o envolvimento da população, motivando ações relacionadas com a defesa civil, através da mídia local;

XII. Estar atenta às informações de alerta dos órgãos de previsão e acompanhamento para executar planos operacionais em tempo oportuno;

XIII. Comunicar aos órgãos competentes quando a produção, o manuseio ou o transporte de produtos perigosos puser em perigo a população;

XIV. Implantar programas de treinamento para voluntariado;

XV. Implantar e manter atualizados o cadastro de recursos humanos, materiais e equipamentos a serem convocados e utilizados em situações de anormalidades;

XVI. Estabelecer intercâmbio de ajuda com outros Municípios (comunidades irmanadas);

XVII. Promover mobilização comunitária visando a implantação de Núcleos Comunitários de Defesa Civil - NUDEC, nos bairros e distritos.

Art. 3º - A COMDEC tem a seguinte estrutura:

I. Coordenador ou Secretário-Executivo

II. Conselho Municipal

III. Secretaria

IV. Setor Técnico

V. Setor Operativo

Parágrafo Único – O Coordenador ou Secretário-Executivo e os dirigentes da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil serão designados pelo Prefeito Municipal mediante Portaria.

Art. 4º - Ao Coordenador ou Secretário-Executivo da COMDEC compete:

I. Convocar as reuniões da Coordenadoria;

II. Dirigir a entidade representando-a perante os órgãos governamentais e não-governamentais;

III. Propor ao Conselho Municipal o plano de trabalho da COMDEC;

IV. Participar das votações e declarar aprovadas as resoluções;

V. Resolver os casos omissos e praticar todos os atos necessários ao regular funcionamento da COMDEC;

VI. Propor aos demais membros, em reunião previamente marcada, os planos orçamentários, obras e serviços, bem como outras despesas, dentro da finalidade a que se propõe a COMDEC.

Parágrafo Único - O Coordenador ou Secretário-Executivo da COMDEC poderá delegar atribuições aos membros do Conselho, sempre que achar necessário ao bom cumprimento das finalidades da entidade, observado os termos legais.

Art. 5º - O Conselho Municipal poderá ser constituído de membros assim qualificados:

- Representante da Câmara dos Vereadores;
- Representante do Poder Judiciário;
- Representante da Secretaria Municipal de..... .....;
- Representante de Órgãos Não Governamentais (Rotary Club, Lions,

Maçonaria, Clero etc);

- Representante de outras entidades (citá-las se for o caso: unidades militares, órgãos de serviços essenciais, líderes comunitários etc).

Parágrafo Único - Os integrantes do Conselho Municipal não receberão remuneração, salvo em viagem a serviço fora da Sede do Município restringindo-se às despesas de pousada, alimentação e transporte devidamente comprovadas.

Art. 6º - À Secretaria (ou Apoio Administrativo) compete:

I. Implantar e manter atualizados o cadastro de recursos humanos, materiais e equipamentos a serem convocados e utilizados em situações de anormalidades;

II. Secretariar e apoiar as reuniões do Conselho Municipal de Defesa Civil.

Art. 7º - Ao Setor Técnico (ou Seção de Minimização de Desastres) compete:

I. Implantar o banco de dados e elaborar os mapas temáticos sobre ameaças, vulnerabilidades e riscos de desastres;

II. Implantar programas de treinamento para voluntariado da COMDEC;

III. Promover campanhas públicas e educativas para estimular o envolvimento da população, motivando ações relacionadas com a defesa civil, através da mídia local;

IV. Estar atenta às informações de alerta dos órgãos de previsão e acompanhamento para executar planos operacionais em tempo oportuno;

Art. 8º - Ao Setor Operativo (ou Seção de Operações) compete:

I. Implementar ações de medidas não-estruturais e medidas estruturais;

II. Executar a distribuição e o controle de suprimentos necessários em situações de desastres.

Art. 9º - No exercício de suas atividades, poderá a COMDEC solicitar das pessoas físicas ou jurídicas colaboração no sentido de prevenir e limitar os riscos, as perdas e os danos a que esta sujeita a população, em circunstâncias de desastres.

Art. 10 - Os recursos do Fundo Especial para a Defesa Civil Municipal poderão ser utilizados para as seguintes despesas:

a) diárias e transporte;

b) aquisição de material de consumo;

c) serviços de terceiros;

d) aquisição de bens de capital (equipamentos e instalações e material permanente); e

e) obras e reconstrução.

Art. 11 - A comprovação das despesas realizadas à conta do Fundo Especial será feita mediante os seguintes documentos:

a) Fatura e Nota Fiscal;

b) Balancete evidenciando receita e despesa; e

c) Nota de pagamento.

Art. 12 - A Prefeitura Municipal de ..... poderá fazer constar dos currículos escolares da rede de ensino municipal, noções gerais sobre os procedimentos de

Defesa Civil.

Art. 13 - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de....., ...de .....de .....

(nome)

Prefeito Municipal

Figura 10: Modelo de Decreto que regulamenta a Lei de Criação da COMDEC.
Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014.

Portaria nº ....., ...de .....de .....

....., Prefeito Municipal de .....no uso de suas atribuições legais e nos termos do art. ..... da Lei nº ..... de ..... / ...../ ..... (ou Decreto nº ....., de ..... / ...../ .....), pela presente.

Resolve:

Art 1º - Nomear os membros que constituirão a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC

Senhor (.....) profissão e cargo, representante

Senhor (.....) profissão e cargo, representante

Art 2º - A presente Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Cumpra-se e publique-se.

Prefeitura Municipal de....., ...de ..... de .....

(nome)

Prefeito Municipal

Figura 11: Modelo da Portaria de nomeação dos membros da COMDEC.
Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014

Portaria nº ....., ...de .....de .....

....., Prefeito Municipal de .....no uso de suas atribuições legais e nos termos do art. ..... da Lei nº ..... de ..... / ...../ ..... (ou Decreto nº ....., de ..... / ...../ .....), pela presente.

Resolve:

Art 1º - Nomear os membros que constituirão o Conselho Municipal de Defesa Civil

Senhor (.....) profissão, membro

Senhor (.....)profissão, membro

Art 2º - A presente Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Cumpra-se e publique-se.

Prefeitura Municipal de....., ...de ..... de .....

(nome)

Prefeito Municipal

Figura 12: Modelo de Portaria de Nomeação dos membros do Conselho Municipal de Defesa Civil.

Fonte: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (209) - Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014.

8. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

8.1. INDICADORES DE MONITORAMENTO

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

O Quadro 94 apresenta o banco de indicadores de monitoramento do Plano Municipal de Saneamento de Cajuru. A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente é responsável por medir o desempenho do Plano.

Quadro 94: Banco de indicadores de monitoramento do Plano Municipal de Saneamento de Cajuru.

Indicador	Objetivo	Fórmula
1 - Porcentagem de ações atendidas dos programas	Medir a execução das ações de cada programa no período	$\text{Programa} = \frac{Ações_{realizadas}}{Ações_{programa}}$
2 - Porcentagem do custo gasto com as ações em cada programa	Medir o custo gasto das ações de cada programa no período	$R\$\,programa = \frac{R\$ações_{realizadas}}{R\$_{programa}}$
3 - Porcentagem de ações executadas em relação às metas	Medir a execução das ações em relação às metas	$Meta = \frac{ações_{realizadas}}{ações_{meta}}$
4 - Porcentagem de investimento realizado perante as propostas do Plano de Saneamento	Medir o investimento realizado no período	$Investimento = \frac{realizado}{total}$
5 - Quantidade de Audiências/Reuniões públicas divulgando os resultados do Plano Municipal de Saneamento	Medir o acesso da população aos resultados do Plano Municipal de Saneamento	$Audiências_{divulgação} = \frac{n°_{audiências}}{ano}$
6 - Quantidade de notícias divulgando os resultados do Plano Municipal de Saneamento	Medir o acesso da população aos resultados do Plano Municipal de Saneamento	$Notícias_{divulgação} = \frac{n°_{audiências}}{ano}$

8.2. CONTROLE SOCIAL

O controle social no Plano de Saneamento deverá ser garantido a partir da criação de instâncias de participação, tais como realização de eventos, e canais de comunicação (*site*, *e-mail*, por exemplo) em que deverão ser apresentados aspectos sobre cumprimento das metas.

Para avaliar a eficiência e eficácia das ações propostas no presente instrumento, a lei nº 11.445/07 instituiu a necessidade de criação de uma

entidade reguladora da matéria, devendo a mesma basear-se nos conceitos técnicos previstos na legislação vigente acerca da prestação de serviços de saneamento básico (técnicas de engenharia e atuação dos engenheiros; normas técnicas, Código Civil Brasileiro, etc.).

Os princípios para estabelecimento da entidade reguladora são: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira; e de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. E os objetivos que esta entidade deverá perseguir abrangem o estabelecimento de padrões e normas para a prestação dos serviços, garantindo o cumprimento das metas estabelecidas e a satisfação dos usuários, evitando abusos na definição de taxas e/ou tarifas que devem manter o equilíbrio econômico-financeiro.

Com relação aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru, operados pela SABESP, a agência reguladora é a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, nos termos da lei Complementar Estadual nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007 e do Decreto Estadual nº 52.455, de 7 de dezembro de 2007.

A ARSESP regula e fiscaliza os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 269 municípios do estado de São Paulo, que já delegaram à Agência o exercício de tais atribuições por meio de convênios de cooperação.

Esses convênios são assinados entre as Prefeituras e o Governo do Estado de São Paulo, delegando as atividades de regulação e fiscalização dos serviços para a ARSESP. A Agência também atua em municípios situados em regiões metropolitanas (São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba/Litoral Norte).

Em 2010, além de aumentar o número de municípios com convênios assinados, a Agência recebeu a delegação para atuar na capital paulista (que conta com serviços geridos pela Sabesp), e em dois municípios com serviços prestados por empresas privadas: Mairinque (Saneaqua) e Santa Gertrudes (Foz).

Para regular, acompanhar e fiscalizar o cumprimento dos contratos firmados entre os Municípios e os prestadores de serviços, a ARSESP ampliou seu quadro de funcionários, elaborou Deliberações (normas e procedimentos)

que disciplinam a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e definiu as regras das fiscalizações técnico-operacionais e comerciais do setor. Com isso, deu início a fiscalizações em campo nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios conveniados.

O atendimento via telefone ao usuário é feito no seguinte número: 0800-7716883.

Com o objetivo de aferir a satisfação dos usuários com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário regulados pela Agência, a ARSESP realizou uma pesquisa de satisfação em 244 municípios paulistas (199 conveniados, 44 da região metropolitana de São Paulo e a capital). A pesquisa foi aplicada somente com os usuários do segmento residencial e possui uma margem de erro de 7%.

Os resultados obtidos através desta pesquisa refletiram a percepção dos usuários acerca dos serviços de água e esgoto, do atendimento recebido da prestadora e forneceram subsídios às suas atividades de regulação e de fiscalização. A iniciativa permitiu também a comparação dos resultados obtidos entre os municípios pesquisados, bem como um maior conhecimento da percepção da ARSESP junto aos usuários.

Essa pesquisa foi concluída no início de 2012. Em Cajuru houve pesquisa de satisfação do usuário, os resultados podem ser conferidos em:

- http://www.arsesp.sp.gov.br/ResultadoPesquisaSatisfacaoArquivo/CAJURU.pdf (acesso em: 13/11/2014).

8.3. Revisão periódica do Plano de Saneamento

O Plano de Saneamento deverá ser avaliado a partir da atuação da entidade reguladora, em conjunto com os prestadores de serviço, no máximo a cada 4 anos, a partir dos indicadores de monitoramento estabelecidos previamente. Após a avaliação deverá ser promovido evento de apresentação dos resultados à sociedade, discutindo tanto o processo de revisão realizado como os resultados obtidos *versus* as metas estabelecidas no Plano.

9. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

9.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva a situações críticas, incidental ou urgente. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

Em caso de paralisação do serviço de fornecimento de água potável por estiagem severa ou acidente por poluição na captação de água bruta, estima- se que os reservatórios possam suprir a necessidade em condições normais de abastecimento por pelo menos 12 horas.

Ainda dentro deste período o município deve decretar estado de calamidade pública, sendo que a defesa civil deve acionar caminhões pipa para trazerem água de municípios vizinhos.

Também devem ser previstas ações emergenciais de comunicação e aviso à população, informando, se possível, o período estimado de paralisação e racionamento quando o tempo exceder a 12 horas.

No Quadro 95 são apresentados eventos gerais de emergência e contingência para o município de Cajuru em estruturas do sistema de abastecimento.

Quadro 95: Eventos de emergência e contingência e medidas e serem tomadas

Local	Eventos				
	Estiagem	Rompimento	Interrupção na adução	Contaminação acidental	Falta de energia
Captação	1 e 4	4 e 5	4 e 5	3, 5 e 6	4
Adutora de água bruta		4 e 5	1, 4 e 5	3, 5 e 6	4
ETA				3, 5 e 6	4
Reservatório	1 e 4	4 e 5		3, 5 e 6	
Rede		2, 4, 5 e 7			

Legenda:
1-Manobras para atendimento de atividades essenciais;
2-Manobras de rede para isolamento da perda;
3-Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras;
4-Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população de racionamento;
5-Acionamento emergencial da manutenção;
6-Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo;
7-Descarga de rede.

9.1.1. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO - SABESP (SABESP, 2009)

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da estação de tratamento;

- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão , consumo de energia , vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Realização de manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas da SABESP em Franca e São Paulo ;
- Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
- Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
- PAE Cloro - Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;

- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado pelo Laboratório de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Pardo e Grande, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento.

9.1.2. ATUAÇÃO DA SABESP

Quadro 96: Atuação da SABESP.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água Qualidade inadequada da água dos mananciais Ações de vandalismo	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população/instituições/autoridades/ Defesa Civil Comunicação à Policia Deslocamento de frota de caminhões tanque Controle da água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas Implementação do PAE Cloro Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada Ações de vandalismo	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população/instituições/autoridades Comunicação à Policia Deslocamento de frota de caminhões tanque Reparo das instalações danificadas Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Fonte: SABESP, 2009.

9.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nenhum sistema de coleta de efluente ou mesmo de distribuição de água está livre de sofrer danos, como por exemplo, em condições climáticas adversas, sejam por baixas temperaturas ou elevados índices pluviométricos.

Outro fator de constantes manutenções de redes de coleta de efluente é decorrente do desgaste natural do material utilizado na confecção de canalizações e nas bombas de recalque de efluente. Pode-se atribuir ao próprio efluente uma grande parcela neste desgaste, causado pela corrosão e formação de gases ácidos liberados pelo efluente.

No caso de interrupção da coleta do efluente por motivo de obstrução ou ruptura, cabe a realização de manutenção preventiva e periódica em toda a extensão da rede coletora, através de equipamentos mecânicos/hidráulicos ou robóticos pelos responsáveis da concessão de gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário.

Mecanismos de controle de refluxo deverão ser instalados na rede coletora de efluentes para atuar em situações que provoque o retorno do efluente pela canalização. Para determinar o número e o local de instalação destas válvulas de refluxo, deverão ser observadas as áreas de inundação já identificadas historicamente no município.

Em casos de inundações e enxurradas bruscas que comprometam o funcionamento de unidades operacionais localizadas em áreas de fundo vale:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário;
- Diagnóstico de risco;
- Proteção de motores e instalações elétricas;
- Adequação de equipamentos de proteção individual;
- Treinamento de pessoal;
- Divulgação adequada.

Em casos de erosões e deslizamentos que venham a comprometer o funcionamento de unidades operacionais:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário
- Diagnóstico prévio de riscos;
- Treinamento de pessoal para tomada de decisão;
- Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos de limpeza e dragagem;

- Divulgação adequada do problema.

Em casos de rompimentos de emissários e coletores de esgoto:

- Aviso ao responsável pelo serviço de esgotamento sanitário;
- Disponibilidade de equipe treinada para orientar cidadão;
- Diagnóstico do problema;
- Comunicação adequada dos riscos e cuidados;

No caso de problemas no sistema de tratamento, se possível deve-se efetuar o controle da situação internamente à ETE, evitando que o esgoto tratado inadequadamente seja lançado no corpo receptor.

Caso o esgoto seja lançado sob condições indevidas devem-se comunicar os órgãos ambientais competentes, e a população que porventura utilize a água do corpo receptor a jusante do lançamento para as devidas providências; além de realizar o monitoramento do efluente e do corpo receptor para controle das condições e previsão de ações de mitigação após controle da situação. Concomitante a estas ações devem ser feitos os reparos necessários na ETE de forma eficiente, no menor tempo possível.

No caso de extravasamentos nas elevatórias ou problemas na ETE decorrentes de interrupção no fornecimento de energia elétrica, deve-se comunicar a concessionária responsável, de forma a buscar informações sobre o restabelecimento da mesma.

9.2.1. Atividades principais de controle e de caráter preventivo - SABESP (SABESP, 2009)

- Acompanhamento da vazão na estação de tratamento de esgoto;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações;
- Programação de manutenções preventivas;
- Geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Realização de manutenções preditivas;

- Inspeção periódica nos sistemas de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento à distância de níveis das estações elevatórias de esgoto, com alarmes nos casos de falhas;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

9.2.2. ATUAÇÃO DA SABESP

Quadro 97: Atuação da SABESP.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1 Problemas nos processos de tratamento esgotos	Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas; Recebimento de afluentes estranhos e não identificados; Ações de vandalismo	Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Acionamento dos laboratórios de controle de qualidade de afluentes e efluentes Instalação de tubos e peças reserva Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas Ações de vandalismo	Comunicação à concessionária de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes/paredes de canais Erosões de fundos de vale Rompimento de travessias	Comunicação aos órgãos de controle ambiental Reparo das instalações danificadas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto Obstruções em coletores de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária Execução dos trabalhos de limpeza Reparo das instalações danificadas

Fonte: SABESP, 2009.

9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

No sistema de manejo de resíduos sólidos medidas de contingenciamento e emergenciais são necessárias quando da ocorrência de:

- Paralisação do serviço de varrição pública:
  - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores;
  - Ações emergenciais: Informar oficialmente a população para que ciente colabore em manter a cidade limpa e contratar em caráter de emergência a prestação do serviço.
- Paralisação do serviço de capina:
  - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores;
  - Ações emergenciais: Informar a população para que ciente colabore até a situação normalizar e contratar em caráter de emergência a prestação do serviço.
- Paralisação do sistema de coleta domiciliar:
  - Origens possíveis: greve de funcionários/servidores e avaria ou falha mecânica nos veículos de coleta;
  - Ações emergenciais: No caso de greve: Comunicar à população para que ciente colabore em manter a cidade limpa e contratação de empresa especializada em caráter de emergência. No caso de avarias nos veículos: Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva e providenciar o reparo imediato dos veículos. No caso de veículos terceirizados: solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.
- Paralisação parcial da operação do aterro:
  - Origens possíveis: ruptura de taludes; vazamento de chorume; avaria/falha mecânica nos veículos que realizam o transporte até o aterro.

- Ações emergenciais: Solicitar a empresa responsável pelo aterro os reparos imediatos; solicitar a empresa que realiza o transporte a substituição dos veículos danificados pelos veículos reserva e solicitar a empresa agilidade no de veículos e/ou equipamentos avariados.

- Paralisação total da operação do aterro:
  - Origens possíveis: greve geral; interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; encerramento/fechamento do aterro.
  - Ações emergenciais: Informar a população para que ciente colabore até a situação se normalizar; contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos resíduos. Em caso de encerramento definitivo, contratar nova empresa com aterro próprio para a destinação final dos resíduos.
- Obstrução do sistema viário:
  - Origens possíveis: acidentes de trânsito; protestos e manifestações populares; obras de infraestrutura.
  - Ações emergenciais: Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos.

9.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No caso da drenagem urbana as situações emergenciais referem-se a eventos críticos de precipitação a partir dos quais ocorrem enchentes e inundações. No caso da microdrenagem a ocorrência de alagamentos deve-se a problemas em sua estrutura física ou devido à sua interrelação com o sistema de macrodrenagem.

Desta forma, as ações emergenciais que se recomendam contemplam:

- Predição por parte da Defesa Civil;
- Evacuação de populações e bens nas áreas de risco a partir de sistema de alerta;
- Atendimento emergencial de acidentes;

- Mobilização do funcionalismo público municipal no atendimento às demandas de atuação pessoal;
- Mobilização do empresariado para apoio operacional e financeiro;
- Atuação jurídico-institucional nos decretos de situação de emergência e calamidade pública;
- Contemplação de ações administrativas de obtenção de recursos junto aos governos estadual e federal;
- Contratações emergenciais de empresas prestadoras de serviços e outras ações assemelhadas típicas de acidentes naturais.

Após a ocorrência dos eventos, devem ser empreendidos esforços conjuntos entre a população atingida e a municipalidade para sanar os problemas ocasionados.

As ações contingenciais referem-se ao empreendimento de recursos financeiros pela municipalidade para desenvolvimento das atividades de alerta, evacuação e correção dos problemas instalados a partir do evento.

10. DIVULGAÇÃO DO PLANO

O PMSB é um plano participativo que deve agregar os diversos agentes sociais relacionados ao setor de saneamento básico. A participação popular possibilita conhecer as condições quantitativas e qualitativas dos sistemas de saneamento. O PMSB aponta caminhos para o município propor, incentivar e executar ações que venham a melhorar a qualidade de vida da população.

Considerando a importância da participação social no processo de elaboração do PMSB e a diversificação dos atores envolvidos várias devem ser as possibilidades de divulgação dos trabalhos para atrair as representações sociais ao debate, entre elas pode-se destacar:

- Contato com os representantes técnicos locais e representantes de associações de bairro;
- Folder informativo;
- Cartazes e/ou faixas de divulgação em pontos estratégicos do município;
- *Site* da Prefeitura
- Carros de som; e
- Acionamento da imprensa e da mídia.

10.1. FORMAS SUGERIDAS DE DIVULGAÇÃO

10.1.1. FOLDER

Instrumento impresso de divulgação que traz de forma rápida, atraente e objetiva as principais informações sobre o Plano Municipal de Saneamento. Saliente-se que, o folder deverá ter um caráter mais atemporal, isto é, que não traga informações que sejam superadas rapidamente durante o processo de elaboração do PMSB.

A figura a seguir apresenta um modelo de folder de divulgação.

⇒ O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?

É o conjunto de medidas tomadas para garantir o abastecimento de água, a coleta, o transporte e o tratamento de esgoto, o manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos, serviços considerados essenciais para prevenir doenças, minimizar a poluição e promover a saúde pública e ambiental.



Abastecimento de água potável



Esgotamento sanitário

SANEAMENTO BÁSICO



Manejo de águas pluviais



Manejo de resíduos sólidos

⇒O QUE É O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (PMS)?

É a ferramenta que define diretrizes e metas para os serviços públicos de saneamento básico. O PMS deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o futuro do saneamento.
A elaboração do plano começa com a análise da realidade de cada município. A partir dai se define como serão alcançados objetivos e metas para melhorar essa realidade.

⇒ QUAL A IMPORTÂNCIA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (PMS)?

O PMSB é o instrumento que viabilizará o planejamento e a gestão do saneamento básico nos municípios.
Ele estabelecerá as condições para que a prestação dos serviços de saneamento ocorra para todos, de forma INTEGRAL, ININTERRUPTA e com QUALIDADE.

⇒ QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS PELO DESENVOLVIMENTO DO PLANO?

O PMS possui um programa de gestão para garantir a prestação de serviços de qualidade e a sustentabilidade das ações em diversos aspectos.
Será elaborado pela Administração Municipal em parceria com uma empresa de consultoria contratada, que vai garantir a qualidade e a continuidade do processo.
A construção do plano passa também pela formação de comitê composto por técnicos de diversas secretarias, assim como por outros profissionais de áreas relacionadas ao saneamento básico.

⇒POR QUE VOCÊ DEVE PARTICIPAR DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS?

As reuniões constituem uma etapa importante no processo de elaboração do PMS. É a oportunidade para que você e todos os participantes possam juntos discutir as propostas e pensar em soluções que garantam o acesso e a qualidade dos serviços de saneamento em sua cidade.

O Plano Municipal de Saneamento é assunto sério e você pode contribuir para melhorá-lo.
Fique atento às datas das Audiências.

PARTICIPE!

Figura 13: Folder de divulgação.

10.1.2. CARTAZ

Instrumento impresso afixado de forma que seja visível em locais públicos, tendo como função principal divulgar uma informação visualmente. Os cartazes do PMSB, diferentemente dos folders, serão temporais, trazendo informações acerca dos eventos a serem realizados.

Os cartazes deverão ser afixados nas organizações comunitárias, instituições parceiras na divulgação, órgãos da administração pública, universidades, postos de saúde, escolas, ônibus, etc.

A figura a seguir apresenta um modelo de cartaz de divulgação.



Figura 14: Cartaz de divulgação.

10.1.3. FAIXA

As faixas podem ser afixadas em locais públicos, tendo como função principal divulgar uma informação visualmente. As faixas do PMSB, assim como os cartazes, serão temporais, trazendo informações acerca dos eventos a serem realizados.

A figura a seguir apresenta um modelo de faixa.



Figura 15: Faixa de divulgação.

10.1.4. *SITE* DA PREFEITURA

Com o acesso cada vez mais fácil, a *internet* tem se tornado uma das principais fontes de informação e de compartilhamento de conteúdos da atualidade. Há diversas ferramentas que podem ajudar na veiculação de informação sobre os temas trabalhados no PMSB, sendo o *site* apenas uma delas. O *site* é um espaço virtual composto por uma ou mais páginas e que pode ser acessado por meio de um endereço eletrônico. Por meio do *site* será possível disponibilizar um grande contingente de informações do PMSB, incluindo os estudos, agenda de eventos, resultados dos eventos, etc. Serão fornecidos periodicamente informações e conteúdos sobre o PMSB à Prefeitura de Cajuru, previamente aprovados, para inserção em seção específica do *site* da Prefeitura.

10.1.5. RELACIONAMENTO COM A IMPRENSA

Deverão ser feitos comunicados de imprensa, para informações sobre o andamento do PMSB, bem como comunicar a agenda dos eventos (Figura 16).

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

O Poder Executivo Municipal, por meio de seu Prefeito Municipal, convida a população para participar da REUNIÃO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE CAJURU, a ser realizada no dia ___ de _____ de 2014, às _____ no _____.

* os dados marcados com ___ são para preenchimento específico da reunião a ser divulgada

Figura 16: Modelo de divulgação na imprensa e mídia local.

10.1.6. NOTA PARA CARRO DE SOM

Haverá no dia XX[12] de XXXXX de 201X, na localização, a reunião aberta ao público do Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano será uma ferramenta de gestão que norteará decisões referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo das águas pluviais nos próximos 20 anos.

Participe, traga contribuições, mostre suas necessidades e ajude a construir a nossa cidade.

Maiores informações na XXXXXXXX ou telefone: XXXXXXX.

[12] XX = inserir as datas de ocorrência dos eventos e seus respectivos horários e locais, ou entidades e telefones para contato.

11. COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 determina, em seu art. 23, inciso IX, como competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios a promoção de programas de melhoria das condições de saneamento básico. Desta forma, essas responsabilidades devem ser compartilhadas entre as três esferas de governo, sendo necessária e desejável a ação conjunta para que os serviços atendam satisfatoriamente toda a população.

Embora essencial para a promoção da saúde e da qualidade de vida da população, somente em 2007 houve a definição de uma política nacional para o setor de saneamento, por meio da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Sendo esta regulamentada apenas em 2010, por meio do Decreto Federal nº. 7.217 de 21 de junho de 2010.

A lei estabelece diretrizes para a Política Federal de Saneamento, determinando que a União elabore o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e a partir disso, oriente as ações e investimentos do Governo Federal; mas para ter acesso a esses recursos todos os municípios devem elaborar seus planos municipais definindo seus horizontes de universalização da prestação de serviços.

Além disso, os municípios, como titulares, têm a obrigação de: decidir sobre a forma de prestação dos serviços (direta ou delegada) e os procedimentos de sua atuação; adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, quanto à quantidade, regularidade e qualidade da água potável; definir o órgão responsável pela sua regulação e fiscalização; fixar os direitos e deveres dos usuários; estabelecer os mecanismos de participação e controle social; construir um sistema de informações sobre os serviços; definir casos e condições, previstos em lei e nos contratos, para intervenção e retomada da prestação dos serviços; definir as condições para a prestação dos serviços, envolvendo a sua sustentabilidade e viabilidade técnica, econômica e financeira; e definir o sistema de cobrança, composição de taxas e tarifas e política de subsídios.

Um dos princípios dessa lei é a **universalização dos serviços de saneamento básico**, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequado do esgoto e dos resíduos, e ao manejo correto das águas pluviais. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico é colocada como primeiro princípio fundamental de sua prestação. É o acesso a todos os serviços de saneamento básico por todos os cidadãos, sem exceção.

Outro principio extremamente importante dessa lei é o princípio da **integralidade** (art. 2º, inciso II). Com este princípio a lei pretende que o serviço de saneamento básico seja integral, que sejam empreendidas todas as ações e atividades que compõem o serviço de saneamento para o adequado atendimento da população, com a maior eficiência.

Enquanto a universalização diz respeito aos usuários, já que garante o pleno acesso, a integralidade diz respeito ao próprio serviço de saneamento, cujas ações deverão ser integradas para satisfazer as necessidades dos usuários. Assim, todos os serviços integrantes do saneamento deverão ser integrados para maximizar os resultados.

No âmbito estadual tem-se como instrumento balizador da política de recursos hídricos o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2012-2015. A estruturação das proposições e compromissos institucionais que se constituem no PERH 2012-2015, foram apresentados neste instrumento a partir das cinco Áreas Temáticas:

- Área 1 – Desenvolvimento Institucional e Articulação para a Gestão dos Recursos Hídricos;
- Área 2 – Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos;
- Área 3 – Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos;
- Área 4 – Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos;
- Área 5 – Educação Ambiental, Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

Na área 1 o CBH-PARDO, comprometeu-se a:

- Promover a articulação das esferas estaduais e municipais com o objetivo de integrar as políticas públicas de diversos níveis voltadas aos recursos hídricos, em sintonia com as metas do PBH, do PERH e do PNRH;
- Divulgar os Planos de Recursos Hídricos junto à administração pública estadual e municipal.

Na área 3 o CBH-PARDO, comprometeu-se a:

- Apoio técnico dos CBHs, através de suas CTs, aos municípios na elaboração dos planos de saneamento;
- Elaborar programa de saneamento rural;
- Identificar e mapear áreas críticas para o gerenciamento de usos múltiplos.

Na área 5 o CBH-PARDO, comprometeu-se a:

- Capacitar em recursos hídricos os técnicos e gestores do SIGRH;
- Promover a capacitação e a formação continuada para usuários;
- Elaborar e implementar planos/programas de comunicação em recursos hídricos para as UGRHIs;
- Implementar política de Educação Ambiental para a gestão de recursos hídricos;
- Estimular a criação de programas de pesquisa em recursos hídricos por linhas temáticas.

O Plano Municipal de Saneamento em seus programas, ações e metas vem contribuir para que o CBH-PARDO exerça os compromissos assumidos no PERH 2012 a 2015 nas suas áreas temáticas.

12. OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES

12.1. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

12.1.1. CUSTOS ENVOLVIDOS

12.1.1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 98 apresenta os custos envolvidos na implementação dos programas, projetos e ações e do plano de metas necessários para o sistema de abastecimento de água no período de 2015 a 2034.

Quadro 98: Custos envolvidos - abastecimento de água.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru
		R$ 10.500,00	R$ 14.000,00	R$ 14.000,00	R$ 17.500,00	R$ 14.000,00
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda
		R$ 4.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Criação de banco de dados para o setor de abastecimento de água de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
		R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre as alternativas de uso racional da água objetivando a redução do consumo da água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água
		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00
	Diminuir consumo de água	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
		Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental
Melhoria do sistema de Abastecimento de Água	Redução do assoreamento da barragem (devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento)	Elaborar estudo para reflorestamento da Bacia do Ribeirão Vermelho visando à manutenção da quantidade e da qualidade da água que abastece o município	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo
		R$ 75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Área de captação sem trânsito de rebanhos e animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada	Verificar o cercamento da área e corrigir possíveis falhas nesse cercamento para manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação
		R$ 20.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
	Tratamento do lodo do decantador da ETA (não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA)	Elaborar estudos para o tratamento do lodo gerado na ETA	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo
		R$ 75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Recuperação da água de lavagem dos filtros	Implementar análises sobre a qualidade da água de lavagem dos filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtros	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtros	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtros	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtros
		R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
		Elaborar estudos para reutilização da água de lavagem de filtro	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
		R$ 75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Aumento da segurnaça no funcionamento da ETA	Elaboração de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 “Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência”, da CETESB	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		R$ 35.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Monitorar sistemas particulares de saneamento	Identificar os sistemas particulares de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento
		R$ 25.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
		Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas
		R$ 4.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
	Melhorar condições de funcionamento da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA
		R$ 515.612,55	R$ 710.796,76	R$ 738.385,67	R$ 963.423,98	R$ 804.440,58
	Melhorar as condições de dependência de energia elétrica para o abastecimento de água	Elaborar estudo para verificar a possibilidade de implantação de geradores de energia elétrica no sistema	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
		R$ 10.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Diminuição de perdas	Implantar macromedidor na captação de água bruta	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água
		R$ 75.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
		Trocar a rede constituída por amianto (4,89%)	-	-	-	-
		R$ 1.997.152,00	-	-	-	-
		Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede
		R$ 200.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00
		Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 3.065,75m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 5.109,58 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		R$ 1.226.300,04	R$ 1.635.066,72	R$ 1.635.066,72	R$ 2.043.833,40	R$ 1.635.066,72
		Aperfeiçoar programa de troca de hidrômetros - troca de aproximadamente 20% do parque anualmente, para que em 5 anos todo o parque de hidrômetros tenha sido trocado (Trocar 4.852 hidrômetros)	Trocar 6.906 hidrômetros	Trocar 7.403hidrômetros	Trocar 9.955hidrômetros	Trocar 8.523 hidrômetros
		R$ 1.698.200,00	R$ 2.417.100,00	R$ 2.591.050,00	R$ 3.484.250,00	R$ 2.983.050,00
		Padronizar os cavaletes para não interferir na micromedição	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
		Intensificar ações para coibir ligações clandestinas, fraudes e instalações de hidrômetros inadequados ao consumo	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
		Elaborar e ou atualizar estudo para redução de perdas	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
			Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
			Redução de perdas para 20%	Redução de perdas para 17,5%	Redução de perdas para 15%	Manutenção do índice de perdas em 15%
		R$ 250.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
Custos por período		R$ 6.496.264,59	R$ 5.104.963,48	R$ 5.306.502,39	R$ 6.841.507,38	R$ 5.764.557,30
Custo total						R$ 29.513.795,14

12.1.1.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O quadro a seguir apresenta os custos envolvidos na implementação dos programas, projetos e ações e do plano de metas necessários para o sistema de esgotamento sanitário no período de 2015 a 2034.

Quadro 99: Custos envolvidos - esgotamento sanitário.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru
		Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
	Criação de banco de dados para o setor de esgotamento sanitário de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
		R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental sobre a importância do lançamento de esgoto em rede própria (evitar lançamentos cruzados)	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto
		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00
	Diminuir consumo de água para diminuir vazão que chega à ETE	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
		Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água
Melhoria do sistema de esgotamento sanitário	Trocar rede existente - critério de vida útil	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 2.383,10 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.971,84 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m
		R$ 953.241,48	R$ 1.270.988,64	R$ 1.270.988,64	R$ 1.588.735,80	R$ 1.270.988,64
	Manutenção das fossas sépticas do Condomínio Big Valley	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente
		R$ 396.000,00	R$ 528.000,00	R$ 528.000,00	R$ 660.000,00	R$ 528.000,00

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Construção de fossas na área rural - adequação da destinação do esgoto	Construção e manutenção de fossas sépticas - 492 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 374 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 71 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 97 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 85 fossas
		R$ 1.230.000,00	R$ 935.000,00	R$ 177.500,00	R$ 242.500,00	R$ 212.500,00
	Melhorias das EEE	Melhorias nas instalações das EEE visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança	-	-	-	-
		R$ 300.000,00	-	-	-	-
		Construir poço pulmão na EEE - Boqueirão	-	-	-	-
		R$ 100.000,00	-	-	-	-
		Licenciamento das EE - Jardim Santa Clara (EEE 01), Baldini (EEE02), Boqueirão (EEE03), Três Marias (EEE04), Jardim Fonseca (EEE06)	-	-	-	-
		R$ 30.000,00	-	-	-	-
	Verificação de ligações cruzadas	Elaborar estudo de ligações cruzadas	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada
		R$ 75.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 50.000,00
Custo por período		R$ 3.168.741,48	R$ 2.914.988,64	R$ 2.157.488,64	R$ 2.673.735,80	R$ 2.142.488,64
Custo total						R$ 13.057.443,20

12.1.1.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O quadro a seguir apresenta os custos envolvidos na implementação dos programas, projetos e ações e do plano de metas necessários para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no período de 2015 a 2034.

Quadro 100: Custos envolvidos - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento Institucional	Elaborar lei municipal obrigando os geradores de pneus inservíveis (revendedoras, borracharias e reformadoras) a enviarem estes ao local de armazenamento temporário da Prefeitura	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Elaborar lei municipal obrigando loteadores e/ou empreendedores a elaborarem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Elaborar lei municipal para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos acima de 100 litros ou 50 kg diários	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Implantar Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)	Elaborar a A3P, desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos	Desenvolver e implementar a política municipal de resíduos sólidos
		R$ 25.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Desenvolver sistema de informações dos resíduos, com mapas contendo as rotas de coleta e locais de destinação, quantificações das gerações per capita e indicadores de monitoramento	Desenvolvimento e alimentação contínua do sistema de informações	Alimentação contínua do sistema de informações	Alimentação contínua do sistema de informações	Alimentação contínua do sistema de informações	Alimentação contínua do sistema de informações
		R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
	Montar equipe de fiscalização para a gestão dos resíduos sólidos de Cajuru	Monitorar a adequação de gestão dos resíduos	Monitorar a adequação de gestão dos resíduos	Monitorar a adequação de gestão dos resíduos	Monitorar a adequação de gestão dos resíduos	Monitorar a adequação de gestão dos resíduos
		R$ 117.000,00	R$ 156.000,00	R$ 156.000,00	R$ 195.000,00	R$ 156.000,00

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Educação ambiental	Palestras sobre a importância dos 5R's e dos riscos de contaminação da destinação inadequada dos resíduos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
	Distribuição de panfletos sobre a reciclagem e da compostagem	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
	Distribuição de panfletos sobre a forma de lavagem e acondicionamento das embalagens vazias de agrotóxicos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos
		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
	Campanha sobre resíduos especiais e a logística reversa	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
	Palestra para construtores, caçambeiros e outros geradores de resíduos da construção civil sobre as particularidades dos resíduos gerados, o reaproveitamento destes e sua correta destinação	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos	Conscientizar a população sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos
		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Implantar programa "Inserção de catadores"	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles	Conscientizar os catadores sobre a importância da adequada gestão dos resíduos sólidos e da importância do serviço prestado por eles
		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
Gestão Integrada dos Resíduos Urbanos	Implantar aterro sanitário	Elaborar projeto e construir aterro sanitário de resíduos sólidos	Destinar de forma adequada os resíduos sólidos no aterro	Destinar de forma adequada os resíduos sólidos no aterro	Destinar de forma adequada os resíduos sólidos no aterro	Destinar de forma adequada os resíduos sólidos no aterro
		R$ 884.229,72	R$ 287.060,01	R$ 210.101,72	R$ 241.331,17	R$ 156.077,56
	Implantar aterro para resíduos da construção civil	Elaborar projeto e construir aterro para resíduos da construção civil	Destinar de forma adequada os resíduos da construção civil	Destinar de forma adequada os resíduos da construção civil	Destinar de forma adequada os resíduos da construção civil	Destinar de forma adequada os resíduos da construção civil
		R$ 315.650,16	R$ 108.954,54	R$ 150.291,74	R$ 174.271,50	R$ 106.932,99
	Implantar usina de reciclagem para resíduos da construção civil	Elaborar projeto e construir a usina de reciclagem para resíduos da construção civil - reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 67,50% dos RCC	Reciclar 72% dos RCC	Reciclar 81% dos RCC
		R$ 415.135,00	R$ 446.144,04	R$ 446.144,04	R$ 557.680,05	R$ 446.144,04
	Implantar compostagem para matéria orgânica	Implantar composteiras - fazer compostagem em 25% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 25% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 50% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 60% do resíduo gerado	Fazer compostagem em 75% do resíduo gerado
		R$ 30.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 75.000,00	R$ 60.000,00

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Custo de implantação (Implantar usina de triagem e reciclar 25% dos resíduos gerados) + R$30.000,00				
	Implantar programa de coleta seletiva	Implantar usina de triagem e reciclar 25% dos resíduos gerados	Reciclar 25% dos resíduos gerados	Reciclar 50% dos resíduos gerados	Reciclar 60% dos resíduos gerados	Reciclar 75% dos resíduos gerados
		R$ 768.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 75.000,00	R$ 60.000,00
	Implantar programa para coleta e reciclagem de óleo de cozinha - coleta seletiva	Reciclar 25% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 25% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 50% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 60% dos resíduos de óleo gerado	Reciclar 75% dos resíduos de óleo gerado
		R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 75.000,00	R$ 60.000,00
	Implantar programa para coleta de lâmpadas incandescentes - coleta seletiva	Reciclar 25% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 25% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 50% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 60% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados	Reciclar 75% dos resíduos de lâmpada incandescente gerados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Fortalecer parceria com a empresa LED - resíduos eletrônicos	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 50% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 60% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Fortalecer parceria com a empresa LED - pilhas e baterias	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 25% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 50% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 60% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
	Fortalecer parceria com a empresa Reciclanip - pneus	Destinar adequadamente 70% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 75% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 80% dos resíduos gerados	Destinar adequadamente 95% dos resíduos gerados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Monitoramento da disposição	Cadastrar os geradores de resíduos industriais e verificar se estão	Cadastrar 100% dos	100% dos estabelecimentos	100% dos estabelecimentos	100% dos estabelecimentos	100% dos estabelecimentos

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
adequada de resíduos sólidos industriais	licenciados; Não emitir alvará de funcionamento às indústrias caso não tenham sido licenciadas (empresas com necessidade de licenciamento); Exigir PGRSI para entrega do alvará de funcionamento dos estabelecimentos industriais	estabelecimentos industriais e verificar a disposição final dos resíduos industriais a partir de PGRSI	industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	industriais com destinação dos resíduos industriais adequados	industriais com destinação dos resíduos industriais adequados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Monitoramento dos resíduos da saúde	Verificar se os estabelecimentos privados de saúde (clínica veterinárias, laboratórios, necrotérios, drogarias e farmácias, entre outros) possuem PGRSS e se fazem a disposição final dos seus resíduos de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005	Verificar 50 % dos estabelecimentos	Verificar 75 % dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos	Verificar 100% dos estabelecimentos
		R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
	Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde das instituições públicas e privadas em um sistema local de informações sobre resíduos.	50% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	75% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados	100% das instituições públicas e privadas de saúde com PGRSS elaborados
		Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Coleta e destinação adequada de lâmpadas fluorescentes	Definição da área de atuação/abrangência;Identificação da entidade gestora do programa; Identificação dos parceiros, apoio financeiro e/ou institucional; Capacitação de mão de obra para as atividades de coleta, segregação, acondicionamento e armazenamento das lâmpadas fluorescentes; Identificação dos pontos de coleta; Identificação e definição do ponto de armazenamento; Definição da opção de destino final do material recolhido; Processo de sensibilização com data de lançamento da campanha de coleta; Instalação das cestas coletoras.	-	Implantação de postos de recolhimento nas áreas centrais de Cajuru e convênio com empresas recicladoras para o envio do material	Expansão do Programa para os demais bairros	Manutenção do Programa em todos os bairros de Cajuru	Manutenção do Programa em todos os bairros de Cajuru
		-	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
	Destinar adequadamente as lâmpadas fluorescentes - logística reversa	-	-	Destinar à logística reversa 25% dos resíduos gerados	Destinar à logística reversa 35% dos resíduos gerados	Destinar à logística reversa 50% dos resíduos gerados

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		-	-	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Cajuru sem lixão	Regularizar a área do lixão desativado	Realizar investigação detalhada do passivo ambiental	Elaborar plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana, com base no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB	Implementar ações do Plano desenvolvido	Implementar ações do Plano desenvolvido	Implementar ações do Plano desenvolvido
		R$ 200.000,00	R$ 150.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Custo por período		R$ 3.089.514,88	R$ 1.614.158,60	R$ 1.428.537,50	R$ 1.680.782,72	R$ 1.331.154,59
Custo total						R$ 9.144.148,29

12.1.1.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O quadro a seguir apresenta os custos envolvidos na implementação dos programas, projetos e ações e do plano de metas necessários para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no período de 2015 a 2034.

Quadro 101: Custos envolvidos - sistema de macrodrenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Gestão de riscos e prevenção de desastres	Seguro de Inundação para as casas que sofreram danos físicos. Os danos físicos representam os custos de separação e limpeza dos prédios e as perdas de objetos, mobília, equipamentos, elementos decorativos, material armazenado e material em elaboração.	Remunerar a população moradora nas casas dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1 no caso de danos físicos causados por inundações				
		R$ 43.200,00				
	Pagamento de custos emergenciais para as casas que sofrerem inundações. Os custos emergenciais referem- se à evacuação, à reocupação, à habitação provisória (como em acampamentos)	Remunerar a população moradora nas casas inseridas nas zonas inundáveis dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1 com o pagamento de aluguel de uma casa ou quarto de hotel até que seja sanada a situação de emergência				
		R$ 12.000,00				
	Pagamento de custos intangíveis para as casas que sofrerem inundações. Os custos intangíveis que são os danos de enchente que não têm valor de mercado ou valor monetário, como a perda de vida	Remunerar a população moradora nas casas inseridas nas zonas inundáveis dos Trechos 2.1 a 2.2; 3.2 a 3.3; 3.3 a 3.4 e Montante a 4.1				
		Custo intangível - a ser analisado em outras esferas no caso de alguma ocorrência				
	Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1		Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1 por motivo de utilidade pública (socorro público em caso de calamidade)			
			R$ 372.147,18			

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4	Projeto de retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4, preferencialmente em gabião.	Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4			
		R$ 45.000,00	R$ 750.000,00			
	Programa de monitoramento e fiscalização das áreas com risco de inundações, deslizamentos e processos erosivos	Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco	Executar as ações do Plano Municipal de Redução de Risco			
		R$ 150.000,00	Definir após elaboração do plano			
		Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo novas ocupações e protegendo, por meio de ações concretas, as áreas em que o processo de remoção já tenha ocorrido, a fim de garantir o congelamento da dinâmica de invasões e reocupações e a implantação das demais intervenções estruturais com êxito.				
		R$ 45.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 75.000,00	R$ 60.000,00
	Desenvolvimento de dissipadores de energia como escadas hidráulicas para o lançamento das águas pluviais nos trechos urbanos propícios aos processos erosivos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80	Verificação da situação atual dos processos erosivos e das saídas das galerias nos trechos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80	Desenvolvimento de dissipadores de energia no locais identificados com risco de erosão			
		R$ 20.000,00	R$ 73.294,12	R$ 73.294,12	R$ 91.617,65	R$ 73.294,12
Manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem	Recomposição florestal das APPs urbanas	Elaborar um Plano Diretor de Recomposição Florestal para as APPs urbanas, visando a diminuição de processos erosivos e assoreamentos de corpos d'água	Executar as ações do Plano Diretor de Recomposição Florestal para as APPs urbanas			
		R$ 70.000,00	Definir após elaboração do plano			
	Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	Prática permanente as varrições das ruas e o hidrojateamento das redes para limpeza das bocas-de-lobo e galerias				
		R$ 250.000,00	R$ 300.000,00	R$ 300.000,00	R$ 375.000,00	R$ 300.000,00

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Desassoreamento dos canais nos trechos com baixa velocidade de escoamento, conforme Quadro 80	Verificação da situação atual dos assoreamentos nos canais dos trechos identificados no Quadro 80	Limpeza e escavação dos canais e represas assoreados para manutenção do formato da sua calha; Os sedimentos devem ser retirados quando atingir aproximadamente 1/3 da profundidade do projeto; Os papéis, lixos e outros, devem ser removidos a cada seis meses, ou antes; A vegetação deve ser removida duas vezes por ano; Deve ser feita inspeção visual após chuva maior que 25mm em 24h. É recomendável uma inspeção anual completa;			
			R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 250.000,00	R$ 200.000,00
	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	Fiscalizar ligações clandestinas de esgoto, tais como ligação da rede de esgoto em galerias de água pluvial e tubulações esgoto diretamente em corpos d'água				
		R$ 72.000,00	R$ 96.000,00	R$ 96.000,00	R$ 120.000,00	R$ 96.000,00
Desenvolvimento institucional	Criar Lei de Parcelamento do Solo	Incluir na Lei de Parcelamento do Solo medidas de amortecimento de aumento da vazão em função da urbanização, o zoneamento das áreas inundáveis e diretrizes de uso e ocupação do solo				
		Sem custo definido				
	Elaborar Estudos de Impacto de Vizinhança para novos empreendimentos em Cajuru	Exigir nas diretrizes de uso e ocupação do solo o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para novos empreendimento, conforme definido nos artigos 42 a 45 da LEI COMPLEMENTAR Nº 25, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2.006 antes que seja emitido o alvará de construção. Tal estudo deve ser apreciado e deliberado pelo COMDEMA				
		Sem custo definido				

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Criar uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	Criar a COMDEC com atos legais (mensagem à câmara; projeto de lei; decreto que regulamenta a Lei de criação da COMDEC, portaria com membros da COMDEC e portaria com membros do Conselho Municipal de Defesa Civil				
		Sem custo definido				
	Capacitação dos membros nomeados para a COMDEC e o Conselho Municipal de Defesa Civil	Toda a equipe da COMDEC e os membros do Conselho Municipal deverão ser devidamente capacitados para o nível gerencial, em curso cujo conteúdo contemple, dentre outros temas, a doutrina básica de Defesa Civil adotada no Brasil. Quanto aos membros das Áreas de Atuação, receberão o treinamento conforme as atividades que irão exercer.				
		R$ 80.000,00				
Educação ambiental	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	Desenvolver cursos a cada 4 anos para conscientizar a população sobre: os efeitos negativos da impermeabilização do solo urbano; o descarte de resíduos em locais impróprios; recuperação das Áreas de Preservação Permanente; a relação do escoamento superficial com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamentos; formas alternativas para detenção do escoamento superficial; alternativas de parques urbanos lineares, entre outras iniciativas				
		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
	Capacitação de agentes municipais	Formar profissionais para a fiscalização dos Planos e a busca de recursos financeiros para sua execução				
		R$ 10.000,00				

Programas	Projetos e ações	Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	Fazer ações de educação ambiental junto às escolas municipais em datas comemorativas (dia da água, dia do meio ambiente, dia da árvore e outros)				
		R$ 7.500,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 12.500,00	R$ 10.000,00
Custo por período		R$ 704.700,00	R$ 1.886.441,30	R$ 764.294,12	R$ 949.117,65	R$ 764.294,12
Custo total						R$ 5.068.847,18

12.1.2. CAPACIDADE DO PRESTADOR DE SERVIÇO

12.1.2.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As metas estabelecidas no Plano de Saneamento possuem responsabilidades divididas entre a Prefeitura de Cajuru e a SABESP, conforme verificado no quadros a seguir.

Quadro 102: Plano de metas - abastecimento de água - responsabilidade da Prefeitura.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água de Cajuru
		R$ 10.500,00	R$ 14.000,00	R$ 14.000,00	R$ 17.500,00	R$ 14.000,00
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda
		R$ 4.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
	Criação de banco de dados para o setor de abastecimento de água de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
		R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre as alternativas de uso racional da água objetivando a redução do consumo da água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental com a temática de redução de consumo e desperdício de água
		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00
Melhoria do sistema de Abastecimento de Água	Monitorar sistemas particulares de saneamento	Identificar os sistemas particulares de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento	Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento
		R$ 25.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
		Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas	Fornecer diretrizes técnicas para evitar potenciais influências negativas
		R$ 4.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Custos por período		R$ 129.000,00	R$ 122.000,00	R$ 122.000,00	R$ 130.000,00	R$ 122.000,00
Custo total						R$ 625.000,00

Quadro 103: Plano de metas - abastecimento de água - responsabilidade da SABESP.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Melhoria do sistema de Abastecimento de Água	Diminuir consumo de água	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
		Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental
	Redução do assoreamento da barragem (devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento)	Elaborar estudo para reflorestamento da Bacia do Ribeirão Vermelho visando à manutenção da quantidade e da qualidade da água que abastece o município	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo	Implementar as ações propostas pelo estudo
		75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Área de captação sem trânsito de rebanhos e animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada	Verificar o cercamento da área e corrigir possíveis falhas nesse cercamento para manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação	Manter os animais afastados da área de captação
		20.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
	Tratamento do lodo do decantador da ETA (não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA)	Elaborar estudos para o tratamento do lodo gerado na ETA	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo	Implementar as ações deste estudo
		75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Recuperação da água de lavagem dos filtros	Implementar análises sobre a qualidade da água de lavagem dos filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtro	Analisar a qualidade da água de lavagem dos filtro
		15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
		Elaborar estudos para reutilização da água de lavagem de filtro	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		75.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Aumento da segurança no funcionamento da ETA	Elaboração de EAR (Estudo de Análise de Riscos), PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e do PAE (Plano de ação de Emergência), para uma central de cloro gás, conforme determina a Norma P4. 261 "Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência", da CETESB	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos	Implementar ações destes estudos
		35.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Melhorar condições de funcionamento da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA	Reforma da ETA
		515.612,55	710.796,76	738.385,67	963.423,98	804.440,58
	Melhorar as condições de dependência de energia elétrica para o abastecimento de água	Elaborar estudo para verificar a possibilidade de implantação de geradores de energia elétrica no sistema	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
		10.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
	Diminuição de perdas	Implantar macromedidor na captação de água bruta	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água	Aferir perdas de água
		75.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
		Trocar a rede constituída por amianto (4,89%)				
		1.997.152,00				
		Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede	Manter programa de manutenção preventiva e corretiva na rede
		200.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 3.065,75m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 5.109,58 m)	Troca de rede (aproximadamente 1% anualmente - 4.087,67 m)
		1.226.300,04	1.635.066,72	1.635.066,72	2.043.833,40	1.635.066,72
		Aperfeiçoar programa de troca de hidrômetros - troca de aproximadamente 20% do parque anualmente, para que em 5 anos todo o parque de hidrômetros tenha sido trocado (Trocar 4.852 hidrômetros)	Trocar 6.906 hidrômetros	Trocar 7.403hidrômetros	Trocar 9.955hidrômetros	Trocar 8.523 hidrômetros
		1.698.200,00	2.417.100,00	2.591.050,00	3.484.250,00	2.983.050,00
		Padronizar os cavaletes para não interferir na micromedição	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados	Manter 100% dos cavaletes padronizados
		50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
		Intensificar ações para coibir ligações clandestinas, fraudes e instalações de hidrômetros inadequados ao consumo	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas	Fiscalizar e desfazer ligações clandestinas
		50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
		Elaborar e ou atualizar estudo para redução de perdas	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo	Implementar ações deste estudo
			Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
			Redução de perdas para 20%	Redução de perdas para 17,5%	Redução de perdas para 15%	Manutenção do índice de perdas em 15%
		250.000,00	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo	Para definir custos, primeiramente deve-se elaborar o estudo
Custos por período		6.367.264,59	4.982.963,48	5.184.502,39	6.711.507,38	5.642.557,30
Custo total						28.888.795,14

Quadro 104: Plano de metas - esgotamento sanitário - responsabilidade da Prefeitura.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Desenvolvimento institucional	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	Eleger, regulamentar e ativar o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru	Manter ativo o fórum para controle social do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru
		Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda	Promover estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
		Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
	Criação de banco de dados para o setor de esgotamento sanitário de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	Desenvolvimento de equipe para criação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados	Constante atualização e alimentação do banco de dados
		R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Educação ambiental	Estabelecer Programa de Educação Ambiental sobre a importância do lançamento de esgoto em rede própria (evitar lançamentos cruzados)	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto	Desenvolver e implementar Programa de Educação Ambiental para evitar lançamentos cruzados na rede de esgoto
		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00
Melhoria do sistema de Esgotamento Sanitário	Manutenção das fossas sépticas do Condomínio Big Valley	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente	100% das fossas operando adequadamente
		R$ 396.000,00	R$ 528.000,00	R$ 528.000,00	R$ 660.000,00	R$ 528.000,00
	Construção de fossas na área rural - adequação da destinação do esgoto	Construção e manutenção de fossas sépticas - 492 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 374 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 71 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 97 fossas	Construção e manutenção de fossas sépticas - 85 fossas
		R$ 1.230.000,00	R$ 935.000,00	R$ 177.500,00	R$ 242.500,00	R$ 212.500,00
Custo por período		R$ 1.710.500,00	R$ 1.544.000,00	R$ 786.500,00	R$ 985.000,00	R$ 821.500,00
Custo total						R$ 5.847.500,00

Quadro 105: Plano de metas - esgotamento sanitário - responsabilidade da SABESP.

Programas	Projetos e ações	Plano de Metas				
		2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Melhoria do sistema de Esgotamento Sanitário	Diminuir consumo de água para diminuir vazão que chega à ETE	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
		Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água
	Trocar rede existente - critério de vida útil (1% anual)	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 2.383,10 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.971,84 m	Trocar aproximadamente 1% da rede existente anualmente - 3.177,47 m
		R$ 953.241,48	R$ 1.270.988,64	R$ 1.270.988,64	R$ 1.588.735,80	R$ 1.270.988,64
	Melhorias das EEE	Melhorias nas instalações das EEE visando prevenir qualquer tipo de incômodo à vizinhança	-	-	-	-
		R$ 300.000,00				
		Construir poço pulmão na EEE - BOQUEIRÃO	-	-	-	-
		R$ 100.000,00				
		Licenciamento das EE - Jardim Santa Clara (EEE 01), Baldini (EEE02), Boqueirão (EEE03), Três Marias (EEE04), Jardim Fonseca (EEE06)	-	-	-	-
		R$ 30.000,00				
	Verificação de ligações cruzadas	Elaborar estudo de ligações cruzadas	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada	Fiscalização e separação do sistema de rede de esgoto e drenagem nos locais identificados com ligação cruzada
		R$ 75.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 50.000,00
Custo por período		R$ 1.458.241,48	R$ 1.370.988,64	R$ 1.370.988,64	R$ 1.688.735,80	R$ 1.320.988,64
Custo total						R$ 7.209.943,20

Quadro 106: Custos - quadro síntese.

Custos	Períodos				
	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Custo por período - água - Prefeitura	R$ 129.000,00	R$ 122.000,00	R$ 122.000,00	R$ 130.000,00	R$ 122.000,00
Custo por período - esgoto - Prefeitura	R$ 1.710.500,00	R$ 1.544.000,00	R$ 786.500,00	R$ 985.000,00	R$ 821.500,00
Custo por período - Prefeitura	R$ 1.839.500,00	R$ 1.666.000,00	R$ 908.500,00	R$ 1.115.000,00	R$ 943.500,00
Custo por período - água - SABESP	R$ 6.367.264,59	R$ 4.982.963,48	R$ 5.184.502,39	R$ 6.711.507,38	R$ 5.642.557,30
Custo por período - esgoto - SABESP	R$ 1.458.241,48	R$ 1.370.988,64	R$ 1.370.988,64	R$ 1.688.735,80	R$ 1.320.988,64
Custo por período - SABESP	R$ 7.825.506,07	R$ 6.353.952,12	R$ 6.555.491,03	R$ 8.400.243,18	R$ 6.963.545,94
Custo total (água e esgoto) por período	R$ 9.665.006,07	R$ 8.019.952,12	R$ 7.463.991,03	R$ 9.515.243,18	R$ 7.907.045,94
Custo total					R$ 42.571.238,34

A Prefeitura de Cajuru não possui orçamento destinado ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. Desta forma, a verba para cumprimento das metas deverá vir de programas estadual e federal.

Já a SABESP possui o cronograma de investimentos apresentado no Quadro 107.

Analisando o Quadro 108, nota-se que os investimentos da SABESP não serão suficientes para executar o Plano de Saneamento. Desta forma, assim como a Prefeitura de Cajuru, a SABESP deverá buscar recursos financeiros em Programas do Estado e da União para cumprir as metas estipuladas.

Quadro 107: Cronograma de investimentos - SABESP

Ano	Investimento - água (R$)		Investimento - esgoto (R$)		Investimento - uso geral (R$)		Investimento total (R$)	
2015	214.589,00	942.425,00	114.401,00	326.862,00	795.081,00	840.481,00	1.124.071,00	2.109.768,00
2016	363.048,00		104.984,00		10.000,00		478.032,00	
2017	364.788,00		107.477,00		35.400,00		507.665,00	
2018	370.880,00	1.295.994,00	109.064,00	466.018,00	179.614,00	228.514,00	659.558,00	1.990.526,00
2019	367.307,00		111.122,00				478.429,00	
2020	368.742,00		125.615,00		35.400,00		529.757,00	
2021	189.065,00		120.217,00		13.500,00		322.782,00	
2022	313.381,00	1.163.874,00	122.209,00	1.279.264,00		1.037.215,00	435.590,00	3.480.353,00
2023	236.905,00		458.980,00		242.134,00		938.019,00	
2024	372.911,00		460.528,00				833.439,00	
2025	240.677,00		237.547,00		795.081,00		1.273.305,00	
2026	242.559,00	1.238.429,00	383.224,00	1.317.097,00	53.550,00	274.564,00	679.333,00	2.830.090,00
2027	244.471,00		385.007,00				629.478,00	
2028	123.482,00		197.767,00		179.614,00		500.863,00	
2029	125.456,00		199.607,00		38.900,00		363.963,00	
2030	502.461,00		151.492,00		2.500,00		656.453,00	
2031	504.499,00	905.549,00	153.392,00	625.269,00	18.150,00	263.784,00	676.041,00	1.794.602,00
2032	131.569,00		155.321,00		35.400,00		322.290,00	
2033	133.672,00		157.282,00		206.734,00		497.688,00	
2034	135.809,00		159.274,00		3.500,00		298.583,00	
Total (R$)	5.546.271,00		4.014.510,00		2.644.558,00		12.205.339,00	

Quadro 108: Custos e investimentos - SABESP.

Variáveis	2015 - 2017 (R$)	2018 - 2021 (R$)	2022 - 2025 (R$)	2026 - 2030 (R$)	2031- 2034 (R$)	Total (R$)
Custo por período - SABESP	7.825.506,07	6.353.952,12	6.555.491,03	8.400.243,18	6.963.545,94	36.098.738,34
Investimento total - SABESP	2.109.768,00	1.990.526,00	3.480.353,00	2.830.090,00	1.794.602,00	12.205.339,00
Recurso externo - Programas Estadual e Federal	5.715.738,07	4.363.426,12	3.075.138,03	5.570.153,18	5.168.943,94	23.893.399,34

12.1.2.2. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme a Lei Municipal nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012, a qual estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, Cajuru obteve em 2013 em receitas correntes R$ 47.556.010,38, sendo R$ 4.707.880,00 com receita tributária e R$ 250.000,00 referente à taxa de limpeza urbana.

O Quadro 109 apresenta as despesas, com relação a resíduos sólidos, de Cajuru no ano de 2012. As despesas totais com serviços de manejo de resíduos (2012) são de R$ 1.276.720,00 e as receitas (2013) são de apenas R$ 250.000,00, ou seja, há um déficit para sustentabilidade do serviço de R$ 1.026.720,00, o que representa um déficit de 80,42%.

Quadro 109: Despesas operacionais - 2012.

Ano de Referência	Ano 2012
Valor contratado (preço unitário) do serviço de coleta diurna, em 31/12 do ano de referência (R$/t)	178,74
Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	837.720,00
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R$/ano)	**837.720,00**
Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS (R$/ano)	330.000,00
Despesa total com a coleta de RSS (R$/ano)	**330.000,00**
Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição (R$/ano)	109.000,00
Despesa total com o serviço de varrição (R$/ano)	**109.000,00**
Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU (R$/ano)	109.000,00
Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU (R$/ano)	1.167.720,00
Despesa total com serviços de manejo de RSU (R$/ano)	**1.276.720,00**
Despesa corrente da Prefeitura no ano (R$/ano)	**47.262.000,00**
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de rsu (R$/empreg)	41.184,52
Despesa per capita com manejo de rsu em relação à população urbana (R$/hab)	60,38
Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu) (R$/t)	179,00
Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas) (R$/Km)	31,87

Fonte: SNIS, 2012.

Desta forma, os custos para cumprimento das metas estipuladas neste Plano de Saneamento deverão ser arcados por Programas do Estado e da União, haja vista o déficit atual no sistema e a falta de orçamento futuro.

Para se cumprir as metas do Plano de Saneamento apenas com recurso interno, o que não é viável, dada a necessidade de grandes aumentos na cobrança de taxas, deveria haver o incremento de taxas apresentado no quadro a seguir:

Quadro 110: Incremento na taxa referente à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Períodos por ano	Taxa anual por habitante (R$/hab.)
2015	R$ 41,62
2016	
2017	
2018	R$ 15,77
2019	
2020	
2021	
2022	R$ 13,44
2023	
2024	
2025	
2026	R$ 12,12
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	R$ 11,49
2032	
2033	
2034	

12.1.2.3. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Conforme a LEI Nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012, a qual estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, Cajuru fez um equacionamento do que foi arrecadado em 2009; 2010; 2011 e previsto para 2012; 2013; 2014 e 2015 (Quadro 111).

Quadro 111: Receitas da Prefeitura municipal de Cajuru de 2009 a 2015.

Arrecadado			Prevista			
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
R$ 32.024.433,05	R$ 35.905.164,07	R$ 39.958.702,98	R$ 43.411.060,00	R$ 47.262.000,00	R$ 43.160.138,18	R$ 45.396.036,26

Fonte: LEI Nº 1.800, de 19 de dezembro de 2012.

Baseado no Quadro 111, fez-se uma estimativa da linha de tendência logarítmica para as receitas da Prefeitura, obtendo-se a equação da Figura 17.

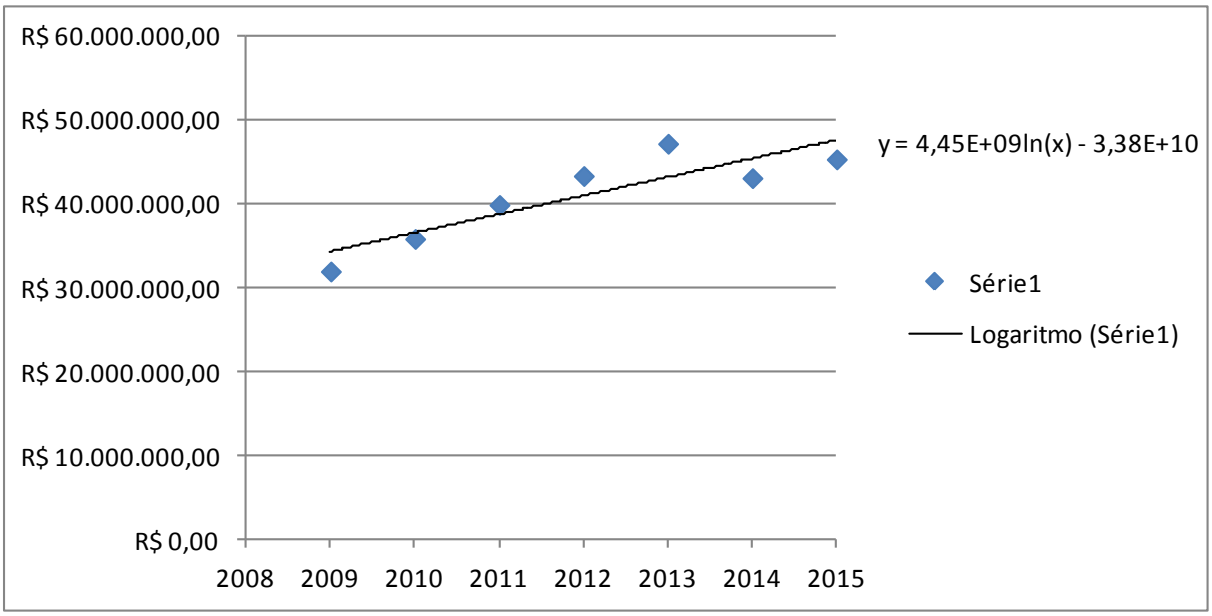


Figura 17: Linha de tendência e equação tendencial logarítmica para as receitas da Prefeitura Municipal de Cajuru.

A partir da equação logarítmica gerada na Figura 17, fez-se uma projeção tendencial das receitas em Cajuru até 2034. Como não há nenhuma receita específica para o sistema de drenagem, relacionou-se a receita de 2013 (R$ 47.262.000,00) com a despesa de 2013 (R$ 178.000,00), o que equivale a 0,38% da receita do município. Mantendo a proporção de 0,38% fez-se uma projeção das despesas até 2034. A receitas e despesas projetadas podem ser vistas no Quadro 112.

Quadro 112: Projeção das receitas e despesas da Prefeitura Municipal de Cajuru de 2015 a 2034.

Ano	Previsão de receita	Despesa com drenagem
2015	R$ 45.396.036,26	R$ 172.504,94
2016	R$ 49.858.774,55	R$ 189.463,34
2017	R$ 52.065.980,32	R$ 197.850,73
2018	R$ 54.272.092,07	R$ 206.233,95
2019	R$ 56.477.110,88	R$ 214.613,02
2020	R$ 58.681.037,81	R$ 222.987,94
2021	R$ 60.883.873,97	R$ 231.358,72
2022	R$ 63.085.620,42	R$ 239.725,36
2023	R$ 65.286.278,25	R$ 248.087,86
2024	R$ 67.485.848,52	R$ 256.446,22
2025	R$ 69.684.332,32	R$ 264.800,46
2026	R$ 71.881.730,72	R$ 273.150,58
2027	R$ 74.078.044,78	R$ 281.496,57
2028	R$ 76.273.275,59	R$ 289.838,45
2029	R$ 78.467.424,19	R$ 298.176,21
2030	R$ 80.660.491,68	R$ 306.509,87
2031	R$ 82.852.479,09	R$ 314.839,42

Ano	Previsão de receita	Despesa com drenagem
2032	R$ 85.043.387,51	R$ 323.164,87
2033	R$ 87.233.217,99	R$ 331.486,23
2034	R$ 89.421.971,60	R$ 339.803,49

A partir das projeções do Quadro 112 e dos custos necessários para implementação do Plano (Quadro 101), verificou-se a capacidade operacional da Prefeitura para a execução das ações para o sistema de drenagem e manejo de água pluviais.

Quadro 113: Capacidade da Prefeitura para execução das ações.

	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034	Total
Necessidade do Plano	R$ 704.700,00	R$ 1.886.441,30	R$ 764.294,12	R$ 949.117,65	R$ 764.294,12	R$ 5.068.847,18
Capacidade tendencial da Prefeitura	R$ 559.819,01	R$ 875.193,64	R$ 1.009.059,90	R$ 1.449.171,67	R$ 1.309.294,01	R$ 5.202.538,23

12.2. DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Os indicadores de prestação dos serviços de saneamento estão apresentados a seguir:

- Abastecimento de água:

Indicador	Unidade
Taxa de atendimento	Percentual
Índice de perdas (relação entre a água produzida e a não faturada)	Percentual
Índice de monitoramento de sistemas de abastecimento de água particular	Percentual
Regularidade de outorgas para captação de água para abastecimento público	Percentual de regularidade junto ao DAEE
Frequência de atualização do cadastro das manobras executadas entre os setores de abastecimento	( ) diária ( ) semanal ( ) mensal
Redução do consumo de água	L/hab.dia
Reajuste tarifário	R$/ano
Emissão de diretrizes para novos empreendimentos	Percentual de emissão de diretrizes em relação aos novos empreendimentos
Atendimento a critérios legais para a qualidade de água para abastecimento	Percentual de atendimento em relação aos critérios estabelecidos
Acesso ao abastecimento público de água	Percentual
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano

- Esgotamento sanitário:

Indicador	Unidade
Número de pontos de lançamento de esgotos não tratado em corpos d' água	Pontos de lançamento
Número de ligações de água pluvial em rede de esgoto, causando retorno	Número de ligações
Número de ocorrências ou notificações de emissão de maus odores advindos do tratamento de esgoto	Número de ocorrências ou notificações
Domicílios urbanos conectados ao sistema público de esgotamento sanitário	Percentual
Esgoto coletado	Percentual
Esgoto tratado	Percentual
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano

- Resíduos sólidos e limpeza urbana

Indicador	Unidade
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos	Percentual
Reciclagem de material reciclável	Percentual
Compostagem de matéria orgânica	Percentual
Utilização do composto gerado	Percentual
Reciclagem de resíduos da construção civil	Percentual
Abrangência do cadastro dos geradores de resíduos industriais	Percentual
Abrangência do cadastro dos geradores de resíduos de serviços de saúde	Percentual
Resíduos dos serviços de saúde enviados para tratamento	Percentual
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano

- Sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

Indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade	Entidade resp.
1 - Porcentagem de investimento realizado perante as propostas de Drenagem	Medir o investimento realizado em drenagem no período	$Investimento_{drenagem} = \frac{realizado_{drenagem}}{total_{drenagem}}$	Porcentagem (%)	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento
2 - Porcentagem de investimentos da prefeitura em relação aos recursos externos em drenagem	Medir a quantidade de investimentos internos e externos em relação ao sistema de drenagem	$Investimento_{drenagem} = \frac{investimento_{interno}}{investimento_{externo}}$	Porcentagem (%)	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento
3 - Número total de ações de educação ambiental conduzidas	Medir a conscientização da população em relação aos sistemas de saneamento ambiental	$Ações_{ed_amb} = \frac{n°ações_{conduzidas}}{ano}$	ações / ano	Secretaria de Agricultura e Meio ambiente
4 - Número de inundações ocorridas no período	Medir a mudança climática no decorrer dos tempos	$Locais_{inundações} = \frac{n°_{locais}}{ano}$	locais / ano	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento
5 - Número de casas invadindo a zona de inundação	Medir a quantidade de pessoas em risco devido às inundações	$Casas_{invasoras} = \frac{n°_{casas}}{ano}$	casas invasoras/ ano	COMDEC
6 - Número de seguro contra inundações pagos	Medir a quantidade de pessoas ressarcidas pelos prejuízos causados pelas chuvas	$Seguros_{inundações} = \frac{n°_{seguros}}{ano}$	seguros / ano	COMDEC
7 - Porcentagem de Limpeza e conservação dos córregos urbanos	Medir a manutenção dos córregos da cidade para que não seja modificada a calha do córrego em função de erosões e assoreamentos	$Conservação_{córregos} = \frac{comprimento_{conservado}}{comprimento_{existente}}$	Porcentagem (%)	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento
8 - Porcentagem de limpeza das galerias	Medir a manutenção das galerias para que não haja sobrecarga na drenagem superficial	$Conservação_{galerias} = \frac{comprimento_{conservado}}{comprimento_{existente}}$	Porcentagem (%)	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento
9 - Número de áreas com risco de deslizamento	Medir a quantidade de áreas com risco de deslizamento	$Deslizamento = \frac{n°_{áreas}}{ano}$	Áreas / ano	COMDEC

Indicador	Objetivo	Fórmula	Unidade	Entidade resp.
10 - Número de casas com risco de desmoronamento	Medir a quantidade de casas com risco de desmoronamento	$Casas_{desmoronamento} = \frac{n°_{casas}}{ano}$	Casas / ano	COMDEC
11 - Número de casas desapropriadas por utilidade pública	Medir a diminuição das casas em risco de inundações	$Casas_{desapropriadas} = \frac{n°_{casas}}{ano}$	Casas / ano	COMDEC
12 - Número de árvores plantadas nas APPs Urbanas	Medir a recomposição florestal das APPs na área urbana	$Árvores_{plantadas} = \frac{n°_{arvores}}{ano}$	Árvores / ano	Secretaria de Agricultura e Meio ambiente
13 - Número de ligações clandestinas desfeitas	Medir a quantidade de ligações clandestinas desfeitas objetivando a melhoria na qualidade das águas	$Ligações_{clandestinas} = \frac{n°_{ligações}}{ano}$	Ligações / ano	Secretaria de Obras, Transporte e Saneamento

Além dos indicadores propostos neste relatório, outros indicadores poderão ser propostos com a colaboração dos atores que farão uso desta ferramenta futuramente, designados para acompanhar a implementação do Plano de Saneamento.

12.3. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES

Os quadros a seguir apresentam a determinação dos valores dos indicadores propostos neste Plano de Saneamento.

12.3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quadro 114: Determinação dos valores dos indicadores - abastecimento de água.

Indicador	Unidade	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Taxa de atendimento	Percentual	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%
Índice de perdas (relação entre a água produzida e a não faturada)	Percentual	22,84% (índice atual)	Redução de perdas para 20%	Redução de perdas para 17,5%	Redução de perdas para 15%	Manutenção do índice de perdas em 15%
Índice de monitoramento de sistemas de abastecimento de água particular	Percentual	50%	75%	100%	100%	100%
Regularidade de outorgas para captação de água para abastecimento público	Percentual de regularidade junto ao DAEE	100%	100%	100%	100%	100%
Frequência de atualização do cadastro das manobras executadas entre os setores de abastecimento	( ) diária ( ) semanal ( ) mensal	Pelo menos mensal	Pelo menos mensal	Pelo menos mensal	Pelo menos mensal	Pelo menos mensal
Redução do consumo de água	L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 155 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 145 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 140 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 135 L/hab.dia	Diminuir consumo per capita de água para 130 L/hab.dia
Reajuste tarifário	R$/ano	Verificar junto à SABESP e ARSESP	Verificar junto à SABESP e ARSESP	Verificar junto à SABESP e ARSESP	Verificar junto à SABESP e ARSESP	Verificar junto à SABESP e ARSESP
Emissão de diretrizes para novos empreendimentos	Percentual de emissão de diretrizes em relação aos novos empreendimentos	75%	100%	100%	100%	100%
Atendimento a critérios legais para a qualidade de água para abastecimento	Percentual de atendimento em relação aos critérios estabelecidos	100%	100%	100%	100%	100%
Acesso ao abastecimento público de água	Percentual	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano	1	1	1	1	1

12.3.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Quadro 115: Determinação dos valores dos indicadores - esgotamento sanitário.

Indicador	Unidade	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Número de pontos de lançamento de esgotos não tratado em corpos d' água	Pontos de lançamento	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 30% do existente	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 50% do existente	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 75% do existente	Verificar após estudo - diminuir 100 %	Manutenção do período existente
Número de ligações de água pluvial em rede de esgoto, causando retorno	Número de ligações	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 30% do existente	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 50% do existente	Verificar após estudo - diminuir pelo menos 75% do existente	Verificar após estudo - diminuir 100 %	Manutenção do período existente
Número de ocorrências ou notificações de emissão de maus odores advindos do tratamento de esgoto	Número de ocorrências ou notificações	Não definido	Não definido	Não definido	Não definido	Não definido
Domicílios urbanos conectados ao sistema público de esgotamento sanitário	Percentual	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%
Esgoto coletado	Percentual	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%	99,90%
Esgoto tratado	Percentual	100% do coletado	100% do coletado	100% do coletado	100% do coletado	100% do coletado
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano	1	1	1	1	1

12.3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quadro 116: Determinação dos valores dos indicadores - limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Indicador	Unidade	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos	Percentual	96,09%	96,09%	100%	100%	100%
Reciclagem de material reciclável	Percentual	25%	25%	50%	60%	75%
Compostagem de matéria orgânica	Percentual	25%	25%	50%	60%	75%
Utilização do composto gerado	Percentual	100%	100%	100%	100%	100%
Reciclagem de resíduos da construção civil	Percentual	63%	67,50%	67,50%	72%	81%
Abrangência do cadastro dos geradores de resíduos industriais	Percentual	100%	100%	100%	100%	100%
Abrangência do cadastro dos geradores de resíduos de serviços de saúde	Percentual	50%	75%	100%	100%	100%
Resíduos dos serviços de saúde enviados para tratamento	Percentual	100%	100%	100%	100%	100%
Reuniões de acompanhamento do Plano de Saneamento	Reuniões/ano	1	1	1	1	1

12.3.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Quadro 117: Determinação dos valores dos indicadores - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Indicador	Unidade	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
1 - Porcentagem de investimento realizado perante as propostas de Drenagem	Porcentagem (%)	100%	100%	100%	100%	100%
2 - Porcentagem de investimentos da prefeitura em relação aos recursos externos em drenagem	Porcentagem (%)	79%	46%	100%	100%	100%
3 - Número total de ações de educação ambiental conduzidas	ações / ano	6	8	8	10	8
4 - Número de inundações ocorridas no período	locais / ano	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência
5 - Número de casas invadindo a zona de inundação	casas invasoras/ ano	10	0	0	0	0
6 - Número de seguro contra inundações pagos	seguros / ano	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência	Quantificar após ocorrência
7 - Porcentagem de Limpeza e conservação dos córregos urbanos	Porcentagem (%)	100%	100%	100%	100%	100%
8 - Porcentagem de limpeza das galerias	Porcentagem (%)	100%	100%	100%	100%	100%
9 - Número de áreas com risco de deslizamento	Áreas / ano	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco
10 - Número de casas com risco de desmoronamento	Casas / ano	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco	Verificar após execução do Plano Municipal de Redução de Risco

Indicador	Unidade	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
11 - Número de casas desapropriadas por utilidade pública	Casas / ano	0	3	0	0	0
12 - Número de árvores plantadas nas APPs Urbanas	Árvores / ano	Verificar após execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal	Verificar após execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal	Verificar após execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal	Verificar após execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal	Verificar após execução do Plano Diretor de Recomposição Florestal
13 - Número de ligações clandestinas desfeitas	Ligações / ano	Verificar após fiscalização - diminuir pelo menos 30% do existente	Verificar após fiscalização - diminuir pelo menos 50% do existente	Verificar após fiscalização - diminuir pelo menos 75% do existente	Verificar após fiscalização - diminuir 100% do existente	Manutenção do período existente

12.4. DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLÓGICOS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, INSTITUCIONAIS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DO PLANO

12.4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 118 apresenta os custos necessários para a execução do plano no setor de abastecimento de água de acordo com o tipo de gasto, descriminado em: Recursos Humanos - RH; Materiais e tecnologias - MT; Institucionais e administrativos - IA.

Quadro 118: Custos necessários para a execução do plano no setor de abastecimento de água de acordo com o tipo de gasto.

Projetos e ações	Tipo	2015-2017	2018-2021	2022-2025	2026-2030	2031-2034
Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	RH/IA	R$ 10.500,00	R$ 14.000,00	R$ 14.000,00	R$ 17.500,00	R$ 14.000,00
Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	RH/IA	R$ 4.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Criação de banco de dados para o setor de abastecimento de água de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	MT/IA	R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Estabelecer Programa de Educação Ambiental para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre as alternativas de uso racional da água objetivando a redução do consumo da água	MT/RH/IA	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00
Redução do assoreamento da barragem (devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento)	MT/RH	R$ 75.000,00	-	-	-	-
Área de captação sem trânsito de rebanhos e animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada	MT/RH	R$ 20.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
Tratamento do lodo do decantador da ETA (não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA)	MT	R$ 75.000,00	-	-	-	-
Recuperação da água de lavagem dos filtros	MT	R$ 90.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
Aumento da segurança no funcionamento da ETA	MT	R$ 35.000,00	-	-	-	-
Monitorar sistemas particulares de saneamento	MT/RH	R$ 29.500,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 22.500,00	R$ 21.000,00
Melhorar condições de funcionamento da ETA	MT/RH	R$ 515.612,55	R$ 710.796,76	R$ 738.385,67	R$ 963.423,98	R$ 804.440,58
Melhorar as condições de dependência de energia elétrica para o abastecimento de água	MT	R$ 10.000,00	-	-	-	-
Diminuição de perdas	MT/RH/IA	R$ 5.546.652,04	R$ 4.252.166,72	R$ 4.426.116,72	R$ 5.728.083,40	R$ 4.818.116,72
Custo por período		R$ 6.496.264,59	R$ 5.104.963,48	R$ 5.306.502,39	R$ 6.841.507,38	R$ 5.764.557,30
Custo total						R$ 29.513.795,14

12.4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O quadro a seguir apresenta os custos necessários para a execução do plano no setor de esgotamento sanitário de acordo com o tipo de gasto, descriminado em: Recursos Humanos - RH; Materiais e tecnologias - MT; Institucionais e administrativos - IA.

Quadro 119: Custos necessários para a execução do plano no setor de esgotamento sanitário de acordo com o tipo de gasto.

Projetos e ações	Tipo	2015-2017	2018-2021	2022-2025	2026-2030	2031-2034
Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)	RH/IA	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores	RH/IA	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água	Verificar custo no item referente ao abastecimento de água
Criação de banco de dados para o setor de esgotamento sanitário de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado	MT/IA	R$ 9.500,00	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 7.500,00	R$ 6.000,00
Estabelecer Programa de Educação Ambiental sobre a importância do lançamento de esgoto em rede própria (evitar lançamentos cruzados)	MT/RH/IA	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00

Projetos e ações	Tipo	2015-2017	2018-2021	2022-2025	2026-2030	2031-2034
Diminuir consumo de água para diminuir vazão que chega à ETE	MT/RH	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água	Sem custo definido - ver Programa de Educação Ambiental - setor de abastecimento de água
Trocar rede existente - critério de vida útil (1%)	MT/RH	R$ 953.241,48	R$ 1.270.988,64	R$ 1.270.988,64	R$ 1.588.735,80	R$ 1.270.988,64
Manutenção das fossas sépticas do Condomínio Big Valley	MT/RH/IA	R$ 396.000,00	R$ 528.000,00	R$ 528.000,00	R$ 660.000,00	R$ 528.000,00
Construção de fossas na área rural - adequação da destinação do esgoto	MT/RH/IA	R$ 1.230.000,00	R$ 935.000,00	R$ 177.500,00	R$ 242.500,00	R$ 212.500,00
Melhorias das EEE	MT/RH	R$ 430.000,00	-	-	-	-
Verificação de ligações cruzadas	MT/RH/IA	R$ 75.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 50.000,00
Custos por período		R$ 3.168.741,48	R$ 2.914.988,64	R$ 2.157.488,64	R$ 2.673.735,80	R$ 2.142.488,64
Custo total						R$ 13.057.443,20

12.4.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O quadro a seguir apresenta os custos necessários para a execução do plano no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de acordo com o tipo de gasto, descriminado em: Recursos Humanos - RH; Materiais e tecnologias - MT; Institucionais e administrativos - IA.

Quadro 120: Custos necessários para a execução do plano no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de acordo com o tipo de gasto.

Projetos e ações	Tipo	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Elaborar lei municipal obrigando os geradores de pneus inservíveis (revendedoras, borracharias e reformadoras) a enviarem estes ao local de armazenamento temporário da Prefeitura	IA	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Elaborar lei municipal obrigando loteadores e/ou empreendedores a elaborarem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	IA	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Elaborar lei municipal para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos acima de 100 litros ou 50 kg diários	IA	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Implantar Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)	IA/RH	25.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Desenvolver sistema de informações dos resíduos, com mapas contendo as rotas de coleta e locais de destinação, quantificações das gerações per capita e indicadores de monitoramento	IA/RH/MT	9.500,00	6.000,00	6.000,00	7.500,00	6.000,00
Montar equipe de fiscalização para a gestão dos resíduos sólidos de Cajuru	IA/RH	117.000,00	156.000,00	156.000,00	195.000,00	156.000,00
Palestras sobre a importância dos 5R's e dos riscos de contaminação da destinação inadequada dos resíduos	IA/RH	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Distribuição de panfletos sobre a reciclagem e da compostagem	IA/RH/MT	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Distribuição de panfletos sobre a forma de lavagem e acondicionamento das embalagens vazias de agrotóxicos	IA/RH/MT	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Campanha sobre resíduos especiais e a logística reversa	IA/RH/MT	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Palestra para construtores, caçambeiros e outros geradores de resíduos da construção civil sobre as particularidades dos resíduos gerados, o reaproveitamento destes e sua correta destinação	IA/RH	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Implantar programa "Inserção de catadores"	IA/RH/MT	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Implantar aterro sanitário	IA/RH/MT	884.229,72	287.060,01	210.101,72	241.331,17	156.077,56
Implantar aterro para resíduos da construção civil	IA/RH/MT	315.650,16	108.954,54	150.291,74	174.271,50	106.932,99

Projetos e ações	Tipo	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Implantar usina de reciclagem para resíduos da construção civil	IA/RH/MT	415.135,00	446.144,04	446.144,04	557.680,05	446.144,04
Implantar programa de coleta seletiva	IA/RH/MT	768.000,00	60.000,00	60.000,00	75.000,00	60.000,00
Implantar compostagem para matéria orgânica	IA/RH/MT	30.000,00	60.000,00	60.000,00	75.000,00	60.000,00
Implantar programa para coleta e reciclagem de óleo de cozinha - coleta seletiva	IA/RH/MT	60.000,00	60.000,00	60.000,00	75.000,00	60.000,00
Implantar programa para coleta de lâmpadas incandescentes - coleta seletiva	IA/RH/MT	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Fortalecer parceria com a empresa LED - resíduos eletrônicos	IA/RH/MT	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Fortalecer parceria com a empresa LED - pilhas e baterias	IA/RH/MT	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Fortalecer parceria com a empresa Reciclanip - pneus	IA/RH/MT	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Cadastrar os geradores de resíduos industriais e verificar se estão licenciados; Não emitir alvará de funcionamento às indústrias caso não tenham sido licenciadas (empresas com necessidade de licenciamento); Exigir PGRSI para entrega do alvará de funcionamento dos estabelecimentos industriais	IA/RH	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Verificar se os estabelecimentos privados de saúde (clínica veterinárias, laboratórios, necrotérios, drogarias e farmácias, entre outros) possuem PGRSS e se fazem a disposição final dos seus resíduos de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005	IA/RH	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde das instituições públicas e privadas em um sistema local de informações sobre resíduos.	IA/RH	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido

Projetos e ações	Tipo	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Definição da área de atuação/abrangência;Identificação da entidade gestora do programa; Identificação dos parceiros, apoio financeiro e/ou institucional; Capacitação de mão de obra para as atividades de coleta, segregação, acondicionamento e armazenamento das lâmpadas fluorescentes; Identificação dos pontos de coleta; Identificação e definição do ponto de armazenamento; Definição da opção de destino final do material recolhido; Processo de sensibilização com data de lançamento da campanha de coleta; Instalação das cestas coletoras.	IA/RH/MT	0,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Destinar adequadamente as lâmpadas fluorescentes - logística reversa	IA/RH/MT	0,00	0,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Regularizar a área do lixão desativado	IA/RH/MT	200.000,00	150.000,00	Sem custo definido	Sem custo definido	Sem custo definido
Custo por período		3.089.514,88	1.614.158,60	1.428.537,50	1.680.782,72	1.331.154,59
Custo total						9.144.148,29

12.4.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O quadro a seguir apresenta os custos necessários para a execução do plano para o sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais de acordo com o tipo de gasto, descriminado em: Recursos Humanos - RH; Materiais e tecnologias - MT; Institucionais e administrativos - IA.

Quadro 121: Custos necessários para a execução do plano para o sistema de macrodrenagem e manejo de águas pluviais de acordo com o tipo de gasto.

Projetos e ações	Tipo	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Seguro de Inundação para as casas que sofreram danos físicos. Os danos físicos representam os custos de separação e limpeza dos prédios e as perdas de objetos, mobília, equipamentos, elementos decorativos, material armazenado e material em elaboração.	RH	R$ 43.200,00				
Pagamento de custos emergenciais para as casas que sofrerem inundações. Os custos emergenciais referem- se à evacuação, à reocupação, à habitação provisória (como em acampamentos)	RH	R$ 12.000,00				
Pagamento de custos intangíveis para as casas que sofrerem inundações. Os custos intangíveis que são os danos de enchente que não têm valor de mercado ou valor monetário, como a perda de vida	RH	Custo intangível - a ser analisado em outras esferas no caso de alguma ocorrência				
Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1	RH; MT e IA		R$ 372.147,18			
Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4	MT	R$ 45.000,00	R$ 750.000,00			
Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco	MT	R$ 150.000,00	Definir após elaboração do plano			
Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo novas ocupações e protegendo, por meio de ações concretas, as áreas em que o processo de remoção já tenha ocorrido, a fim de garantir o congelamento da dinâmica de invasões e reocupações e a implantação das demais intervenções estruturais com êxito.	RH; MT e IA	R$ 45.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 75.000,00	R$ 60.000,00
Desenvolvimento de dissipadores de energia como escadas hidráulicas para o lançamento das águas pluviais nos trechos urbanos propícios aos processos erosivos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80	MT	R$ 20.000,00	R$ 73.294,12	R$ 73.294,12	R$ 91.617,65	R$ 73.294,12
Recomposição florestal das APPs urbanas	MT	R$ 70.000,00	Definir após elaboração do plano			
Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	MT e IA	R$ 250.000,00	R$ 300.000,00	R$ 300.000,00	R$ 375.000,00	R$ 300.000,00
Desassoreamento dos canais nos trechos com baixa velocidade de escoamento, conforme Quadro 80	MT e IA		R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 250.000,00	R$ 200.000,00
Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto	MT e IA	R$ 72.000,00	R$ 96.000,00	R$ 96.000,00	R$ 120.000,00	R$ 96.000,00

Projetos e ações	Tipo	2015 - 2017	2018 - 2021	2022 - 2025	2026 - 2030	2031- 2034
Criar Lei de Parcelamento do Solo	IA	Sem custo definido				
Elaborar Estudos de Impacto de Vizinhança para novos empreendimentos em Cajuru	IA	Sem custo definido				
Criar uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)	IA	Sem custo definido				
Capacitação dos membros nomeados para a COMDEC e o Conselho Municipal de Defesa Civil	RH e IA	R$ 80.000,00				
Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população	MT	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
Capacitação de agentes municipais	RH; MT e IA	R$ 10.000,00				
Atividades educativas ambientais em datas comemorativas	MT	R$ 7.500,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 12.500,00	R$ 10.000,00
Custo por período		R$ 704.700,00	R$ 1.886.441,30	R$ 764.294,12	R$ 949.117,65	R$ 764.294,12
Custo total						R$ 5.068.847,18

13. FONTES DE FINANCIAMENTO

13.1. FEHIDRO

O FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei nº. 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos nº. 37.300/93 e nº. 43.204/98, tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH é o instrumento técnico, estratégico e econômico-financeiro para implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

- Beneficiários:
    - Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios;
    - Concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos;
    - Pessoas jurídicas de direito privado, usuárias de recursos hídricos;
    - Consórcios intermunicipais regulamente constituídos;
    - Associações de usuários de recursos hídricos;
    - Universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa, desenvolvimento tecnológico públicos e capacitação de recursos humanos, no campo dos recursos hídricos, com verificação do cumprimento desses requisitos pela análise dos respectivos Estatutos pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO.
- Condições de financiamento: Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no PERH.

- Contrapartida: Participação mínima de 20% (vinte por cento) do valor total do empreendimento.

13.2. PROCOP - CETESB

Programa de Controle de Poluição destina-se a financiar e fornecer apoio técnico aos projetos de controle, preservação e melhoria das condições ambientais no Estado de São Paulo.

- A quem se destina:
    - Pessoas jurídicas de direito privado cuja maioria do capital social com direito a voto pertença direta ou indiretamente a pessoas físicas residentes ou domiciliadas no Brasil.
    - Pessoas jurídicas de direito público ou entidades direta ou indiretamente por elas instituídas.

Assim, podem se beneficiar do PROCOP empresas que possuam fontes significativas de poluição, consórcios para tratamento de efluentes líquidos e consórcios para tratamento de resíduos sólidos industriais.

- O que se financia:
    - Implantação de sistemas de controle de material particulado, dióxido de enxofre, odor, resíduos sólidos industriais, ruído de origem industrial e sistemas de pré-tratamento ou tratamento completo de afluentes líquidos.
    - Modificação de processos produtivos que cumpram os objetivos de controle de poluição aprovados ou recomendados pela CETESB.
    - Relocalização de estabelecimentos industriais.

Os recursos do PROCOP podem ser aplicados na elaboração de projetos:

- Compra e instalação de sistemas de controle de poluição (inclusive máquinas e equipamentos importados);
- Fretes e seguros respectivos;
- Em obras civis relacionadas à implantação dos sistemas de controle;

- Em instalações elétricas e hidráulicas e na operação e manutenção dos sistemas implantados.

- Agente técnico: CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Avenida Professor Frederico Hermann Júnior, 345. CEP 05459-900 - São Paulo - SP. Fone: 3133-3151

13.3. FUNDO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE)

Finalidade: o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989, disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesqueira compartilhada e planejamento e gestão territorial. O núcleo de Qualidade Ambiental tem como uma das áreas de atuação os resíduos sólidos industriais. O MMA recomenda observar a necessidade de orientar a elaboração de projetos considerando Inventários e Cadastros de Resíduos Sólidos Industriais para a apresentação adequada de projetos nesta área de atuação. Para a área de atuação de resíduos sólidos industriais, os projetos serão somente atendidos por meio de instrumentos convocatórios específicos, ou outras formas de indução, e com prazos definidos e direcionados a um tema ou a uma determinada região do país (a chamada demanda induzida).

Público Alvo: instituições públicas pertencentes à administração direta e indireta nos níveis federal, estadual e municipal, e instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos cadastradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas (CNEA) e que possuam no mínimo três anos de existência legal e atribuições estatutárias para atuarem em área do meio ambiente (organização ambientalista, fundação e organização de base).

13.4. FUNDO CLIMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE)

Finalidade: assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação e à adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos. Podem ser financiadas atividades envolvendo a adaptação da sociedade e dos ecossistemas aos impactos da

mudança do clima; ações de educação e capacitação em mudanças climáticas; projetos e tecnologias que reduzam as emissões de gases de efeito estufa, projetos de redução de emissões de carbono pelo desmatamento e degradação florestal, formulação de políticas públicas para solução de problemas relacionados à emissão e mitigação de emissões de gases de efeito estufa, entre outros descritos no Decreto nº 7.343/10 (regulamentação da Lei Nº 12.114/09, que instituiu o Fundo).

Público Alvo: o Ministério do Meio Ambiente elaborará anualmente plano de anual de aplicação dos recursos do Fundo, que inclui indicação de áreas, temas e regiões prioritárias para aplicação e modalidades de seleção, formas de aplicação e volume de recursos.

13.5. PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL PARA MUNICÍPIOS ATÉ 50 MIL HABITANTES (FUNASA)

Finalidade: fomentar a implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta, transporte e tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos para controle de propagação de doenças e outros agravos à saúde, decorrentes de deficiências dos sistemas públicos de limpeza urbana.

O apoio da FUNASA contempla aspectos técnicos de engenharia e de modelos de gestão, e os itens financiáveis são: a implantação ou ampliação de aterros sanitários, aquisição de equipamentos, veículos automotores, unidades de triagem e/ou compostagem e coleta seletiva. Os projetos deverão atender ao manual de orientações técnicas para Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos da FUNASA, disponível da página da internet da Fundação.

Público Alvo: municípios com população total de até 50 mil habitantes.

13.6. EDUCAÇÃO EM SAÚDE AMBIENTAL (FUNASA)

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) tem o papel de fomentar o desenvolvimento de ações de Educação em Saúde Ambiental visando à inclusão social, a promoção e proteção da saúde, por meio do apoio aos gestores e técnicos dos diversos níveis de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS).

Entende a Educação em Saúde Ambiental como um conjunto de práticas pedagógicas e sociais, de conteúdo técnico, político e científico que no âmbito das práticas de atenção à saúde, deve ser vivenciada e compartilhada por gestores, técnicos, trabalhadores, setores organizados da população e usuários do SUS.

Baseia-se, entre outros princípios, no diálogo, reflexão, respeito à cultura, compartilhamento de saberes, ação participativa, planejamento e decisão local, participação, controle social, sustentabilidade socioambiental, mobilização social e inclusão social.

Eixos de atuação da FUNASA em Educação em Saúde Ambiental:

- Fomento a Educação em Saúde Ambiental e à Mobilização Social em Saneamento junto ao Programa Saneamento da FUNASA;
- Estruturação do componente Educação em Saúde Ambiental junto ao Programa Nacional de Saneamento Rural;
- Fomento às ações de Educação em Saúde Ambiental e à Mobilização Social junto aos estados e municípios beneficiados com ações do "Programa Água para Todos": Cisternas do Semi Árido;
- Fomento às ações de Educação em Saúde Ambiental na Cooperação Técnica em Saúde Ambiental e Saneamento Básico;
- Apoio técnico por meio da Cooperação Técnica em Saúde Ambiental e Saneamento Básico visando à inserção e o desenvolvimento de ações de Educação em Saúde Ambiental;
- Produção de material educativo, didático e pedagógico em apoio à prática educativa e de mobilização social em Saúde Ambiental e Saneamento Básico;
- Incentivo à busca de novas ferramentas e estratégias de aprendizagem em Educação em Saúde Ambiental, por meio de estudos e pesquisas, com vistas ao aperfeiçoamento técnico das atividades educativas desenvolvidas no âmbito da FUNASA e junto aos parceiros do SUS.

13.7. PROGRAMA RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (MINISTÉRIO DAS CIDADES)

Finalidade: aumentar a cobertura dos serviços de tratamento e disposição final ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, na perspectiva da universalização e da sustentabilidade dos serviços prestados priorizando soluções regionalizadas a serem geridas mediante gestão associada por consórcios públicos intermunicipais, com adoção de mecanismos de sustentação econômica dos empreendimentos e controle social, enfocando o destino final associado à implantação de infraestrutura para coleta seletiva com inclusão de catadores.

As ações devem contemplar a implantação ou adequação e equipagem de unidades licenciadas para tratamento e disposição final, incluindo aterros sanitários, que poderão envolver projeto adicional de instalações para coleta e tratamento do biogás com vistas à redução de emissões de gases de efeito estufa - GEE; aterros sanitários de pequeno porte, bem como unidades de triagem, compostagem e beneficiamento de resíduos sólidos. Complementarmente, deverão ocorrer ações voltadas para a inclusão socioeconômica dos catadores, quando for o caso, e ações relativas à educação ambiental. As intervenções deverão ser operadas por consórcios públicos intermunicipais com vistas a assegurar escala, gestão técnica qualificada, regulação efetiva, funcionalidade e sustentabilidade na prestação dos serviços.

Público Alvo: Estados, Distrito Federal, municípios e consórcios públicos para a implementação de projetos de tratamento e disposição final de resíduos em Municípios de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico, Municípios com mais de 50 mil Habitantes ou Integrantes de Consórcios Públicos com mais de 150 mil Habitantes. Excepcionalmente, enquanto o consórcio não está constituído, o Estado deverá ser o tomador.

13.8. FUNDO DE DEFESA DOS DIREITOS DIFUSOS (FDD) - MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

Finalidade: reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo. Para receber apoio financeiro do FDD é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

Público Alvo: instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

13.9. FUNDO SOCIAL (BNDES)

Finalidade: apoiar projetos de caráter social nas áreas de geração de emprego e renda, serviços urbanos, saúde, educação e desportos, justiça, meio ambiente, desenvolvimento rural e outras vinculadas ao desenvolvimento regional e social.

Os recursos do Fundo Social serão destinados a investimentos fixos, inclusive aquisição de máquinas e equipamentos importados, sem similar nacional, no mercado interno e de máquinas e equipamentos usados; capacitação; capital de giro; despesas pré-operacionais e outros itens que sejam considerados essenciais para a consecução dos objetivos do apoio.

A participação máxima do BNDES será de até 100% dos itens financiáveis.

Público Alvo: pessoas jurídicas de direito público interno e pessoas jurídicas de direito privado, com ou sem fins lucrativos, exclusivamente em programas específicos, atividades produtivas com objetivo de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado, direta ou indiretamente, para instituições de microcrédito produtivo (modalidade Apoio Continuado).

14. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

14.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de abastecimento de água está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 122: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de abastecimento de água.

Prioridade	Projetos e ações
1	Estabelecer Programa de Educação Ambiental para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre as alternativas de uso racional da água objetivando a redução do consumo da água
2	Diminuir consumo de água
3	Diminuir perdas de água
4	Controle social sobre o abastecimento de água de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)
5	Melhorar condições de funcionamento da ETA
6	Criação de banco de dados para o setor de abastecimento de água de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado
7	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores
8	Monitorar sistemas particulares de saneamento
9	Redução do assoreamento da barragem (devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas às margens do ribeirão, que provocam carreação do solo para o corpo d'água, a represa apresenta assoreamento)
10	Área de captação sem trânsito de rebanhos e animais diversos, o que pode comprometer a qualidade da água captada
11	Aumento da segurança no funcionamento da ETA
12	Recuperação da água de lavagem dos filtros
13	Tratamento do lodo do decantador da ETA (não há tratamento do lodo do decantador, que é direcionado diretamente à rede de drenagem da ETA)
14	Melhorar as condições de dependência de energia elétrica para o abastecimento de água

14.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de esgotamento sanitário está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 123: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de esgotamento sanitário.

Prioridade	Projetos e ações
1	Diminuir consumo de água para diminuir vazão que chega à ETE
2	Estabelecer Programa de Educação Ambiental sobre a importância do lançamento de esgoto em rede própria (evitar lançamentos cruzados)
3	Verificação de ligações cruzadas

Prioridade	Projetos e ações
4	Controle social sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário de Cajuru (cabe ao Município de Cajuru instituir e regular o funcionamento de fórum próprio ao exercício do controle social, disposto no artigo 47 da Lei Federal nº. 11.445/07. Na forma da lei, o exercício do controle social deverá contar com representantes do município, da ARSESP, da SABESP e da sociedade civil. No entanto, não foi verificada a existência deste fórum para efetivo controle social sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário)
5	Criação de banco de dados para o setor de esgotamento sanitário de forma que a Prefeitura tenha total conhecimento do serviço prestado
6	Implantação de diretrizes técnicas para expansão da cidade aos loteadores
7	Construção de fossas na área rural - adequação da destinação do esgoto
8	Manutenção das fossas sépticas do Condomínio Big Valley
9	Trocar rede existente - critério de vida útil (1% anualmente)
10	Melhorias das EEE

14.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 124: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Prioridade	Projetos e ações
1	Montar equipe de fiscalização para a gestão dos resíduos sólidos de Cajuru
2	Regularizar a área do lixão desativado
3	Implantar Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)
4	Desenvolver sistema de informações dos resíduos, com mapas contendo as rotas de coleta e locais de destinação, quantificações das gerações per capita e indicadores de monitoramento
5	Elaborar lei municipal para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos acima de 100 litros ou 50 kg diários
6	Elaborar lei municipal obrigando loteadores e/ou empreendedores a elaborarem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
7	Elaborar lei municipal obrigando os geradores de pneus inservíveis (revendedoras, borracharias e reformadoras) a enviarem estes ao local de armazenamento temporário da Prefeitura
8	Implantar programa "Inserção de catadores"
9	Palestras sobre a importância dos 5R's e dos riscos de contaminação da destinação inadequada dos resíduos
10	Distribuição de panfletos sobre a reciclagem e da compostagem
11	Palestra para construtores, caçambeiros e outros geradores de resíduos da construção civil sobre as particularidades dos resíduos gerados, o reaproveitamento destes e sua correta destinação
12	Distribuição de panfletos sobre a forma de lavagem e acondicionamento das embalagens vazias de agrotóxicos
13	Implantar programa de coleta seletiva
14	Implantar programa para coleta e reciclagem de óleo de cozinha - coleta seletiva
15	Implantar programa para coleta de lâmpadas incandescentes - coleta seletiva
16	Implantar compostagem para matéria orgânica
17	Fortalecer parceria com a empresa LED - resíduos eletrônicos
18	Fortalecer parceria com a empresa LED - pilhas e baterias

Prioridade	Projetos e ações
19	Fortalecer parceria com a empresa Reciclanip - pneus
20	Implantar aterro para resíduos da construção civil
21	Implantar usina de reciclagem para resíduos da construção civil
22	Implantar aterro sanitário
23	Cadastrar os geradores de resíduos industriais e verificar se estão licenciados; Não emitir alvará de funcionamento às indústrias caso não tenham sido licenciadas (empresas com necessidade de licenciamento); Exigir PGRSI para entrega do alvará de funcionamento dos estabelecimentos industriais
24	Verificar se os estabelecimentos privados de saúde (clínica veterinárias, laboratórios, necrotérios, drogarias e farmácias, entre outros) possuem PGRSS e se fazem a disposição final dos seus resíduos de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005
25	Elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde das instituições públicas e privadas em um sistema local de informações sobre resíduos.
26	Campanha sobre resíduos especiais e a logística reversa
27	Definição da área de atuação/abrangência; Identificação da entidade gestora do programa; Identificação dos parceiros, apoio financeiro e/ou institucional; Capacitação de mão de obra para as atividades de coleta, segregação, acondicionamento e armazenamento das lâmpadas fluorescentes; Identificação dos pontos de coleta; Identificação e definição do ponto de armazenamento; Definição da opção de destino final do material recolhido; Processo de sensibilização com data de lançamento da campanha de coleta; Instalação das cestas coletoras.
28	Destinar adequadamente as lâmpadas fluorescentes - logística reversa

14.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 125: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Prioridade	Projetos e ações
1	Seguro de Inundação para as casas que sofreram danos físicos. Os danos físicos representam os custos de separação e limpeza dos prédios e as perdas de objetos, mobília, equipamentos, elementos decorativos, material armazenado e material em elaboração.
1	Pagamento de custos emergenciais para as casas que sofrerem inundações. Os custos emergenciais referem- se à evacuação, à reocupação, à habitação provisória (como em acampamentos)
1	Pagamento de custos intangíveis para as casas que sofrerem inundações. Os custos intangíveis que são os danos de enchente que não têm valor de mercado ou valor monetário, como a perda de vida
2	Retificação do canal nos trechos de 3.2 a 3.4
1	Criar uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)
2	Desapropriar as casas contidas na zona de inundação dos Trechos S2.1 a S2.2 e Montante a 4.1
2	Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco
2	Capacitação dos membros nomeados para a COMDEC e o Conselho Municipal de Defesa Civil

Prioridade	Projetos e ações
3	Implantar programa de monitoramento e controle das áreas de risco impedindo novas ocupações e protegendo, por meio de ações concretas, as áreas em que o processo de remoção já tenha ocorrido, a fim de garantir o congelamento da dinâmica de invasões e reocupações e a implantação das demais intervenções estruturais com êxito.
3	Capacitação de agentes municipais
4	Criar Lei de Parcelamento do Solo
4	Elaborar Estudos de Impacto de Vizinhança para novos empreendimentos em Cajuru
5	Desenvolvimento de cursos de paisagem urbana voltados à toda população
5	Atividades educativas ambientais em datas comemorativas
6	Desenvolvimento de dissipadores de energia como escadas hidráulicas para o lançamento das águas pluviais nos trechos urbanos propícios aos processos erosivos identificados em: Quadro 78; Quadro 79 e Quadro 80
6	Recomposição florestal das APPs urbanas
6	Manutenção dos equipamentos de microdrenagem
6	Desassoreamento dos canais nos trechos com baixa velocidade de escoamento, conforme Quadro 80
7	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços de saneamento estão intimamente relacionados à promoção da qualidade de vida da população, bem como ao processo de proteção dos recursos naturais.

Na busca pela universalização dos serviços de saneamento é fundamental a participação organizada da sociedade, para que esta conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe ativamente das tomadas de decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça controle social ao longo do processo.

Assim, a responsabilidade sobre a implantação das diretrizes de um Plano Municipal de Saneamento não é incumbência apenas dos dirigentes municipais, sendo imprescindível o desenvolvimento de ações educativas que possibilitem a compreensão sistêmica que a questão exige e estimulem a participação popular, engajada e consciente.

16. REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de águas de abastecimento**. Universidade de São Paulo – Editora da Universidade – Universidade de São Paulo , 1a Edição, 1966.

BRASIL (2003) - BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Manual de Desastres** - Desastres Naturais (volume 1). Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157. Acesso 14/11/2014

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico** - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.: il. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/planosdesaneamento. Acesso: 13/11/2014

CAJURU. Câmara Municipal. **LEI COMPLEMENTAR Nº 25 do Plano Diretor Municipal , de 28 de dezembro de 2.006**

CAJURU. Câmara Municipal. **LEI Nº 1.800 que estima a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2013, de 19 de dezembro de 2012**

CAMARGO, A. Minas de Entulho. **Téchne**, nº 15, Ed. Pini, São Paulo, mar/abr, 1995.

COSTA, S.S. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2011. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/53a01180474590c09972dd3fbc4c6735/Semin%C3%A1rio+1+-+1%C2%AA+Apresenta%C3%A7%C3%A3o+-+S%C3%A9rgio+Gon%C3%A7alves+-+MMA.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em 18/11/2014.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Secretaria de Saneamento e Energia. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994.

Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil (2009) - **Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC**. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/media/OSDownloads/1400123320_Apostila_comdec.pdf. Acesso: 09/12/2014

MORANO, José Roberto. **Pequenas barragens de terra**. Metodologia para projetos e obras. Edição Codasp, 2006.

OLIVEIRA, João Bertoldo de. Camargo, Marcelo Nunes. Rossi, Marcio. Calderano Filho, Braz. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo** – Escala 1:500.000. IAC – Instituto Agronômico de Campinas e

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Solos, Campinas, 1999.

PORTO, Rodrigo de Melo. **Hidráulica Básica**. EESC-USP: São Carlos - SP. 2ª Edição. 2003

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL ÁGUA E ESGOTO**. MUNICÍPIO DE CAJURU. MARÇO DE 2009.

TUCCI, C. E. M. & BERTONI, J.C., **Inundações urbanas na América do Sul**, Porto Alegre, ABRH, 2003. Disponível em: http://www.eclac.cl/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/InBr02803.pdf. Acesso: 05/06/2012

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais**: Lagoas de Estabilização. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 196 p.

ANEXO 01: ZONEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS NO CENÁRIO FUTURO


7648000
7647000
7646000
7645000
7644000
7643000
260000
262000
Córrego Cajuru
Córrego do Matadouro
Córrego Cajuru
Córrego Cajuru
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
1.11
1.12
1.13
1.14
1.15
1.16
1.17
1.18
1.19
1.20
1.21
1.22
1.23
1.24
2.1
3.1
3.2
3.3
3.4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8
4.9
5.1
6.1
6.2
6.3
6.4
6.5
6.6
6.7
6.8
6.9
6.10
6.11
7.1
7.2
8.1
8.2
8.3
9.1
9.2
9.3
9.4
9.5
9.6
9.7
10.1
11.1
11.2
12.1
12.2
12.3
12.4
12.5
13.1
N
W
E
S
0
215
430
860
m
SIRGAS 2000, UTM, 23s
Legenda:
Zonas Inundáveis no período futuro
TR 10 anos
TR 100 anos
Seção
Hidrografia
Malha urbana

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU

Versão Consolidada
Volume IV
Minuta de Projeto de Lei

Dezembro/2015

EXPEDIENTE

Prefeito
Dr. Luís Estevão Pereira

Vice-Prefeito
Marcelo de Lázzari Barruffini

Secretário da Agricultura e Meio Ambiente
Gestor do Projeto
Jábar Jauhar

CONSULTORIA CONTRATADA

Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP
CNPJ 10.993.481/0001-37
Rua Joaquim Augusto Ribeiro de Souza, nº 1409, salas B e C
Parque Santa Felicia
São Carlos/SP - CEP: 13563-330
contato@felcofaleiros.com

Responsáveis técnicas

Bruna da Cunha Felicio
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

Cássia de Ávila Ribeiro Junqueira Faleiros
Engenheira civil, Dra.
Equipe Felco Faleiros Engenharia

SUMÁRIO

EXPEDIENTE **2**

CONSULTORIA CONTRATADA **3**

1. APRESENTAÇÃO **5**

2. INTRODUÇÃO **7**

3. MINUTA DO PROJETO DE LEI **12**

1. APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Cajuru e a empresa Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP para elaboração do PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU.

O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CAJURU está apresentado em quatro volumes, a saber:

- Volume I:
    - Definição do grupo técnico executivo (instituído pelo Prefeito Municipal);
    - Definição das unidades territoriais de análise e planejamento;
    - Caracterização do município;
    - Diagnósticos:
        - Diagnóstico físico;
        - Diagnóstico social.
        - Diagnóstico do sistema de abastecimento de água;
        - Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.
- Volume II:
    - Diagnóstico do sistema drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
    - Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- Volume III:
    - Cenários;
    - Princípios e diretrizes;
    - Objetivos;
    - Plano de metas;
    - Programas, projetos e ações;
    - Instrumentos de avaliação e monitoramento;
    - Ações de emergências e contingências;
    - Divulgação do plano;

    - Compatibilização com a política e o plano estadual de recursos hídricos;
    - Mecanismos complementares;
    - Hierarquização das áreas de intervenção prioritária;
- Volume IV:
    - Minuta de Projeto de Lei.

2. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento está previsto na Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007[1], que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e em seu Capítulo IV apresenta o conteúdo mínimo deste instrumento, conforme transcrito a seguir:

> Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
> II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV - ações para emergências e contingências;
> V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O artigo 19 traz ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que definem-se, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

> § 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.
> § 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.
> § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.
> § 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
> § 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as

[1] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 13/12/2012.

> fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.
> § 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.
> § 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.
> § 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.
> Art. 20. (VETADO).
> Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010[2], que regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os artigos 4º - Abastecimento Público, 9º - Esgotamento Sanitário, 12 º e 13 º - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

> Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:
> I - reservação de água bruta;
> II - captação;
> III - adução de água bruta;
> IV - tratamento de água;
> V - adução de água tratada; e
> VI - reservação de água tratada.
>
> Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;
> II - transporte dos esgotos sanitários;

[2] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 13/12/2012.

> III - tratamento dos esgotos sanitários; e
> IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.
>
> Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
> I - resíduos domésticos;
> II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
> III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:
> a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
> b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
> c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em
> logradouros públicos;
> d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
> e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.
> Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no art. 12.
>
> Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:
> I - drenagem urbana;
> II - transporte de águas pluviais urbanas;
> III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e
> IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas."

De acordo com orientações do Ministério das Cidades, na Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009[3], em seu Artigo 4º, o desenvolvimento do PMS deverá conter, no mínimo:

> I. O Diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico, a saber: abastecimento de

[3] Disponível em: http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em 13/12/2012.

água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O diagnóstico deve conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente:

a. A caracterização da oferta e do déficit indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais em especial nos aspectos de renda, gênero e étnico-raciais;

b. As condições de salubridade ambiental considerando o quadro epidemiológico e condições ambientais;

c. A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico nas diferentes divisões do município ou região;

d. As condições, o desempenho e a capacidade na prestação dos serviços nas suas dimensões administrativa, político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, operacional, tecnológica.

II. A definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território, com integralidade, qualidade e prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, contemplando:

a. O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;

b. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;

c. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;

d. A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio;

e. A melhoria continua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

III. O estabelecimento de mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

a. O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;

b. A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;

c. A interface cooperação e a integração com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental, de urbanização e regularização fundiária dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;

d. A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
e. O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
f. A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização.
g. A articulação com o Plano de Segurança da Água, quando implantado no município;
h. A definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social;
i. A prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.
IV. Ações para emergências e desastres, contendo:
a. Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
b. Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
c. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
V. O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico contemplando:
a. A formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através dos conselhos das cidades ou similar;
b. A definição da instância responsável pela regulação ou fiscalização.
VI. Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano, contendo:
a. Conteúdo mínimo, periodicidade, e mecanismos de divulgação e acesso dos relatórios contendo os resultados do monitoramento da implementação do plano bem como da íntegra das informações que os fundamentaram;
b. O detalhamento do processo de revisão do plano com a previsão das etapas preliminares de avaliação e discussões públicas descentralizadas no território e temáticas (sobre cada um dos componentes); e da etapa final de análise e opinião dos órgãos colegiados instituídos (conferência, conselho, etc.); e
c. Revisão periódica em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

3. MINUTA DO PROJETO DE LEI

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de Cajuru, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara de Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

Lei Municipal nº. _____/2015.

Art. 1º. Esta Lei institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Cajuru.

§ 1º. Estão sujeitos às disposições desta Lei todos os órgãos e entidades do Município, bem como os demais agentes públicos ou privados que desenvolvam serviços e ações de saneamento básico no âmbito do território do município de Cajuru, Estado de São Paulo.

§ 2º. Para os efeitos desta lei considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, inclusive a triagem para fins de reuso, reciclagem ou compostagem, e os

serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

IV - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 2º. A Política Municipal de Saneamento Básico tem por finalidade garantir a salubridade do território urbano e rural de Cajuru e o bem estar de seus habitantes.

Art. 3º. A Política Municipal de Saneamento Básico será executada, em programas, projetos e ações, de forma integrada, planificada, em processo contínuo, e obedecendo as disposições contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Cajuru, na presente lei e nos procedimentos administrativos dela decorrentes.

Art. 4º. O Município poderá realizar programas conjuntos com a União, Estado e outras instituições públicas, mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e apoio institucional, com vistas a assegurar a operação e a administração eficiente dos serviços de saneamento básico.

Art. 5º. Para a adequada execução dos serviços públicos de saneamento básico, deles se ocuparão profissionais qualificados e legalmente habilitados.

Art. 6º. A prestação dos serviços públicos de saneamento é de responsabilidade do Executivo Municipal, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para execução de uma ou mais dessas atividades.

Parágrafo único. Os executores das atividades mencionadas no *caput* deverão contar com os respectivos licenciamentos ambientais cabíveis.

Art. 7º. Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - universalização: ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico de todos os domicílios e edificações urbanas permanentes em que houver atividades humanas continuadas;

II - prestação de serviço público de saneamento básico: atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação;

III - planejamento: as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição dos cidadãos de forma adequada;

IV - 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, bem como a política de cobrança pela prestação ou disposição do serviço, inclusive as condições e processos para a fixação, revisão e reajuste do valor de taxas e tarifas e outros preços públicos;

V - 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;

VI - titular dos serviços públicos de saneamento básico: o Município de Cajuru;

VII - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

VIII - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

IX - água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos atendam ao padrão de potabilidade estabelecido pelas normas do Ministério da Saúde.

Art. 8º. A Política Municipal de Saneamento orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I - universalização do acesso;

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

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

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

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

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

VII - consonância e articulação com as políticas federal e estadual de saneamento;

VIII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

XI - controle social;

XII - segurança, qualidade e regularidade;

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

XIV - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

Art. 9º. A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados;

XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água.

Art. 10. O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cajuru tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a universalização do saneamento básico.

Parágrafo Único. Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos:

I - Abastecimento de água:

a. Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;

b. Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade;

c. Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;

d. Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;

e. Manter a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos;

f. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

II - Esgotamento sanitário:

a. Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento sanitário a toda a população e a outras atividades urbanas;

b. Ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;

c. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;

d. Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;

e. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

III - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

a. Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;

b. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;

c. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;

d. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;

e. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

IV - Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

a. Prevenção contra inundações: implementação de medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;

b. Controle das enchentes naturais na macrodrenagem: implementação de medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;

c. Proteção em caso de ocorrência das cheias, naturais e artificiais: implementação de medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;

d. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Art. 11. O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cajuru destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, é o instrumento essencial para o alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.

Art. 12. O primeiro Plano Municipal de Saneamento Básico de Cajuru com vigência é aquele apresentado como documento base para análise e aprovação da presente Lei; contendo os seguintes elementos:

I. Caracterização do município, com diagnósticos físico e social;

II. Diagnóstico situacional de todos os serviços de saneamento;

III. Prognóstico das tendências de desenvolvimento socioeconômico;

IV. Proposição dos cenários de evolução;

V. Princípios e Diretrizes

VI. Objetivos - gerais e específicos;

V. Programas, projetos e ações e plano de metas;

VI. Instrumentos de avaliação e monitoramento;

VII. Indicadores de monitoramento;

VIII. Controle social;

IX. Revisão periódica do Plano de Saneamento;

X. Ações de emergências e contingências;

XI. Divulgação do Plano;

XII. Compatibilização com a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos;

XIII. Outros mecanismos complementares;

XIV. Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços;

XV. Indicadores de prestação dos serviços de saneamento

XVI. Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos necessários à execução do Plano;

XVII. Possíveis fontes de financiamento;

XVIII. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária;

XIX. Zoneamento das áreas inundáveis.

Art. 13. O Plano Municipal de Saneamento Básico está disponível, gratuitamente, na Prefeitura de Cajuru a qualquer interessado, mediante o fornecimento de uma mídia - CD ou CD-RW para que este seja gravado, ou consultado em sua versão impressa.

Art. 14. Por se tratar de instrumento dinâmico, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cajuru deverá ser alvo de contínuo estudo, desenvolvimento, ampliação e aperfeiçoamento, sendo revisado a cada 4 anos.

Art. 15. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano anteriormente vigente.

Art. 16. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I - das Políticas Municipais e Estadual de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;

II - dos Planos Municipais e Estadual de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

Parágrafo único. A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes do Plano da Bacia Hidrográfica em que o município estiver inserido.

Art. 17. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico, órgão de caráter consultivo que auxiliará a Administração Pública de Cajuru a executar a Política Municipal de Saneamento Básico do município.

§ 1º. O Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Cajuru, diretamente subordinado ao Prefeito ou ao seu eventual substituto, possui a finalidade de fiscalizar as obras de saneamento básico, analisar a necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos na área, bem como acompanhar estes estudos e a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º. A lei municipal que formará o Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá assegurar a representação paritária das organizações no Conselho, nos termos da Lei Federal nº 11.445/07.

I. Os representantes do Poder Executivo serão indicados e designados pelo Prefeito Municipal, sendo em número máximo de 06 (seis);

II. Os demais representantes, em número máximo de 06 (seis), serão indicados e designados respectivamente pelos órgãos em questão;

III. Para cada representante titular, caberá um suplente da mesma fonte de indicação, com presença e palavra asseguradas em todas as reuniões Conselho Municipal de Saneamento Básico, e voto, quando no exercício da titularidade;

IV. O Presidente do Conselho será eleito por seus membros com mandato de 02 (dois) anos, podendo ser reeleito por mais um mandato;

V. Os membros do Conselho e seus respectivos suplentes terão mandato de 02 (dois) anos;

VI. O desempenho das funções dos membros do Conselho não será remunerado. Os serviços prestados ao Conselho serão considerados como de "Relevante Serviço Público e Comunitário".

Art. 18. Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, vinculado à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Cajuru.

§ 1º. Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º. O FMSB deverá possuir um Coordenador designado pelo Prefeito, com concordância do Conselho Municipal de Saneamento Básico, com as seguintes atribuições:

I. Preparar as demonstrações da receita e despesa;

II. Manter os controles necessários à execução orçamentária do Fundo, referentes aos empenhos, à liquidação e ao pagamento das despesas e aos recebimentos das receitas do Fundo;

III. Encaminhar à contabilidade geral do Município as demonstrações de receitas e despesas e o balanço geral do Fundo;

IV. Providenciar, junto à contabilidade geral do Município, as demonstrações que indiquem a situação econômico-financeira geral do Fundo.

§ 3º. Os recursos do FMSB serão provenientes de:

I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;

II - percentuais da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrente da prestação dos serviços de saneamento;

III - valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV - valores recebidos a fundo perdido;

V - quaisquer outros recursos destinados ao Fundo.

§ 4º. O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta Lei.

§ 5º. A aplicação dos recursos de natureza financeira dependerá:

I. Da existência de disponibilidade em função do cumprimento de programação; e

II. De prévia aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico de Cajuru.

§ 6º. O orçamento e a contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas na Lei nº. 4.320, de 17 de março de 1964, que estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, e na Lei Complementar nº. 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, bem como as instruções normativas do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

§ 7º. O poder Executivo Municipal instalará o Fundo Municipal de Saneamento Básico, no prazo máximo de 2 (dois) anos a partir da promulgação desta lei.

Art. 19. Fica criado o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, cujas finalidades, em âmbito municipal, serão:

I. Constituir banco de dados com informações e indicadores sobre os serviços de saneamento básico e a qualidade sanitária do Município;

II. Subsidiar o Conselho Municipal de Saneamento Básico na definição e acompanhamento de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento;

III. Avaliar e divulgar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento básico, na periodicidade indicada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico;

§ 1º. Os prestadores de serviço público de saneamento básico fornecerão as informações necessárias para o funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento, na forma e na periodicidade estabelecidas pelo Conselho Municipal de Saneamento.

§ 2º. A estrutura organizacional e a forma de funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico serão estabelecidas em regulamento próprio.

Art. 20. Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico serão reorganizados para atender o disposto nesta Lei.

Art. 21. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 180 (cento e oitenta dias) a partir da sua promulgação.

Art. 22. Nos casos omissos, deverão prevalecer a Lei Federal nº. 11.447, de 5 de janeiro de 2007, e o Decreto Regulamentador nº. 7.217, de 21 de junho 2010.

Art. 23. Essa Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Cajuru, ____ de _____ de _____.