



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 Lazzari 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 TARIFICAÇÃO, 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, PRECARIIDADE 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*KM ² - ÁREA RURAL.....	114
FIGURA 52: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - KG/DIA*KM ² - ÁREA URBANA.....	115
FIGURA 53: REUNIÃO DE APOIO À FORMAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES/REICLADORES.....	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: EROÇÃO HÍDRICA CAUSADA POR FALTA DE DISPOSITIVO DE DISSIPACÃO 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 <i>SITE</i> 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 (<i>RUNOFF</i>).....	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 DAAE.....	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 2007¹, 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/111445.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 2010², 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, 12º e 13º - 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 2009³, 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 contínua 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
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Grupo A (Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção)</p>	<p>A1</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
	<p>A2</p> <p>Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, 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.</p>
	<p>A3</p> <p>Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25</p>

Grupo	Descrição
	<p>centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiar.</p> <p>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. Carcças, 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.</p> <p>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.</p>
Grupo B (químicos)	<p>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).</p>
Grupo C (Rejeitos Radioativos)	<p>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 clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.</p>
Grupo D (Resíduos Comuns)	<p>Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia 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</p>
Grupo E (Perfurocortantes)	<p>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 laminulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.</p>

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 401/2008⁴);
- **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, césius, 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.

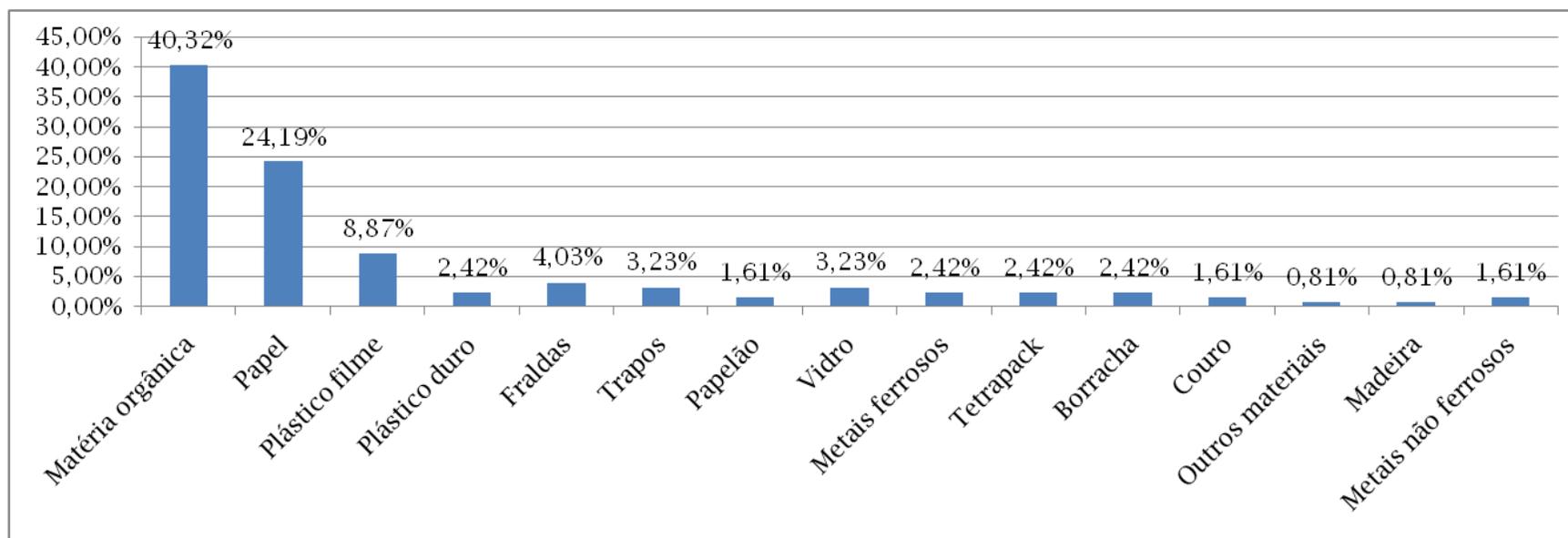


Figura 1: Proporção de geração de resíduos sólidos em Cajuru.

Fonte: PMC, 2013.

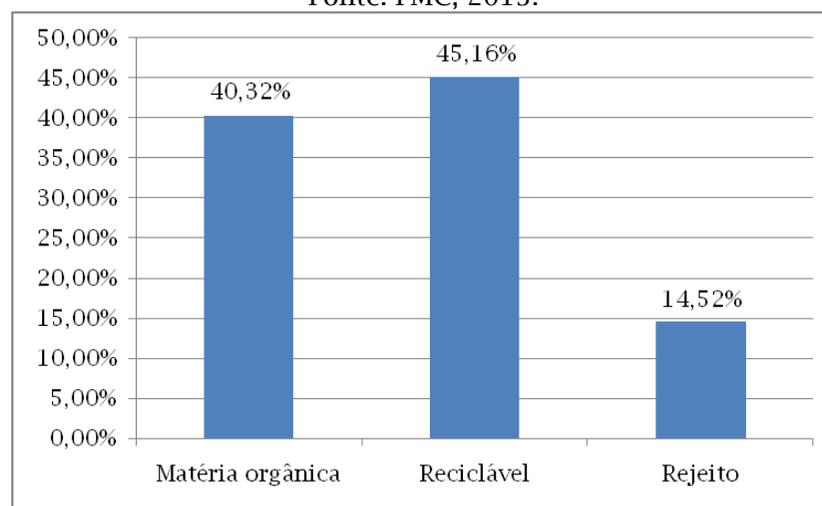


Figura 2: Resíduos sólidos - agrupados.

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 comerciais 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.

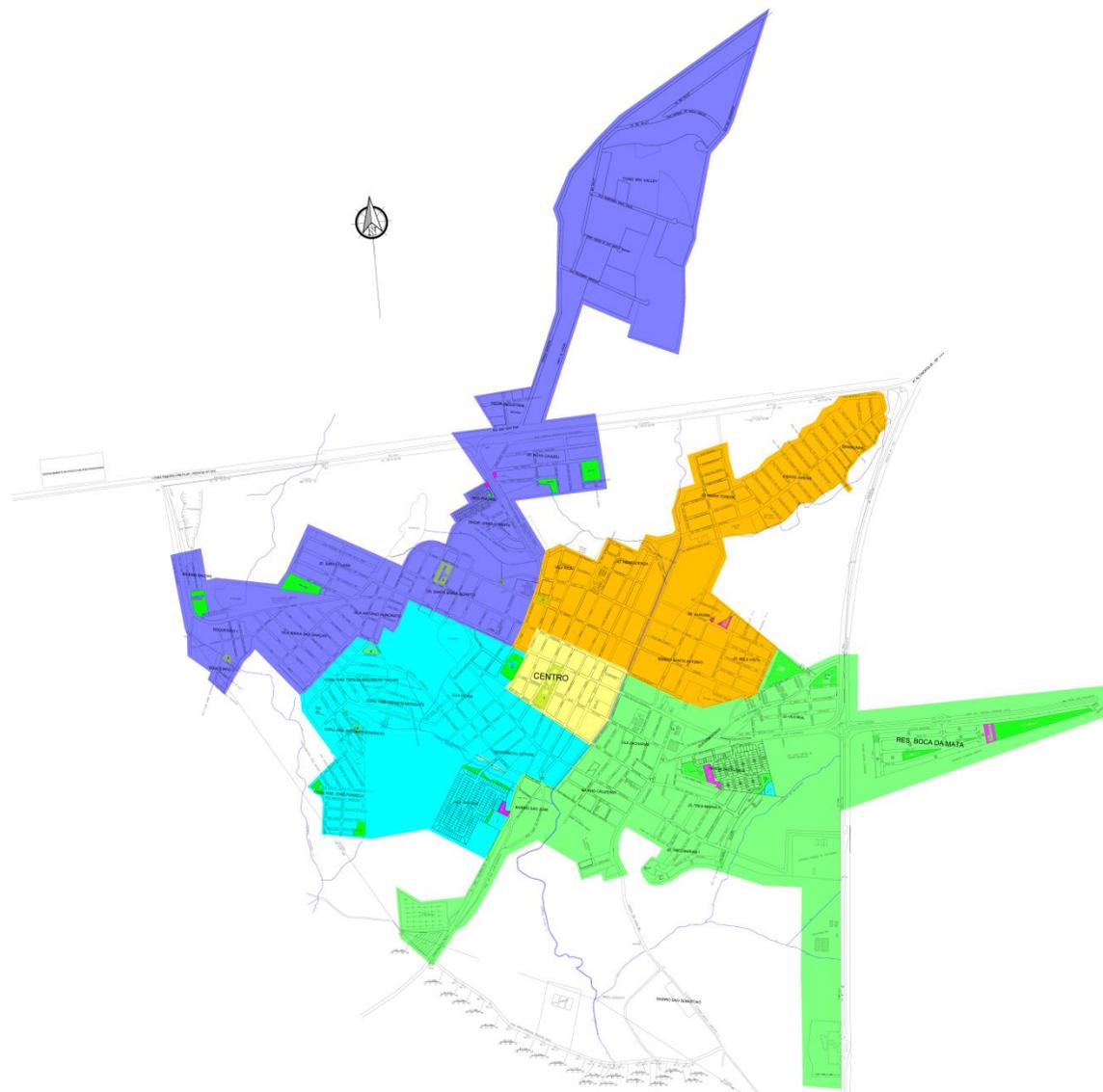


Figura 3: Roteiro de coleta.

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
	CONDOMÍNIO 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)

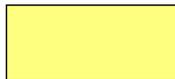
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CENTRO
	ENTRE AS RUAS:
	RUA ORLANDO VIEIRA
	RUA CEL. MANOEL CAETANO
	RUA CAP. JOSÉ FERREIRA DINIZ
	AV. PREF. RUBENS CARVALHO VIEIRA

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 DESATIVADO⁶

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: 21°13'38.40" S e 47° 15' 26.44", com altitude de 914 m.

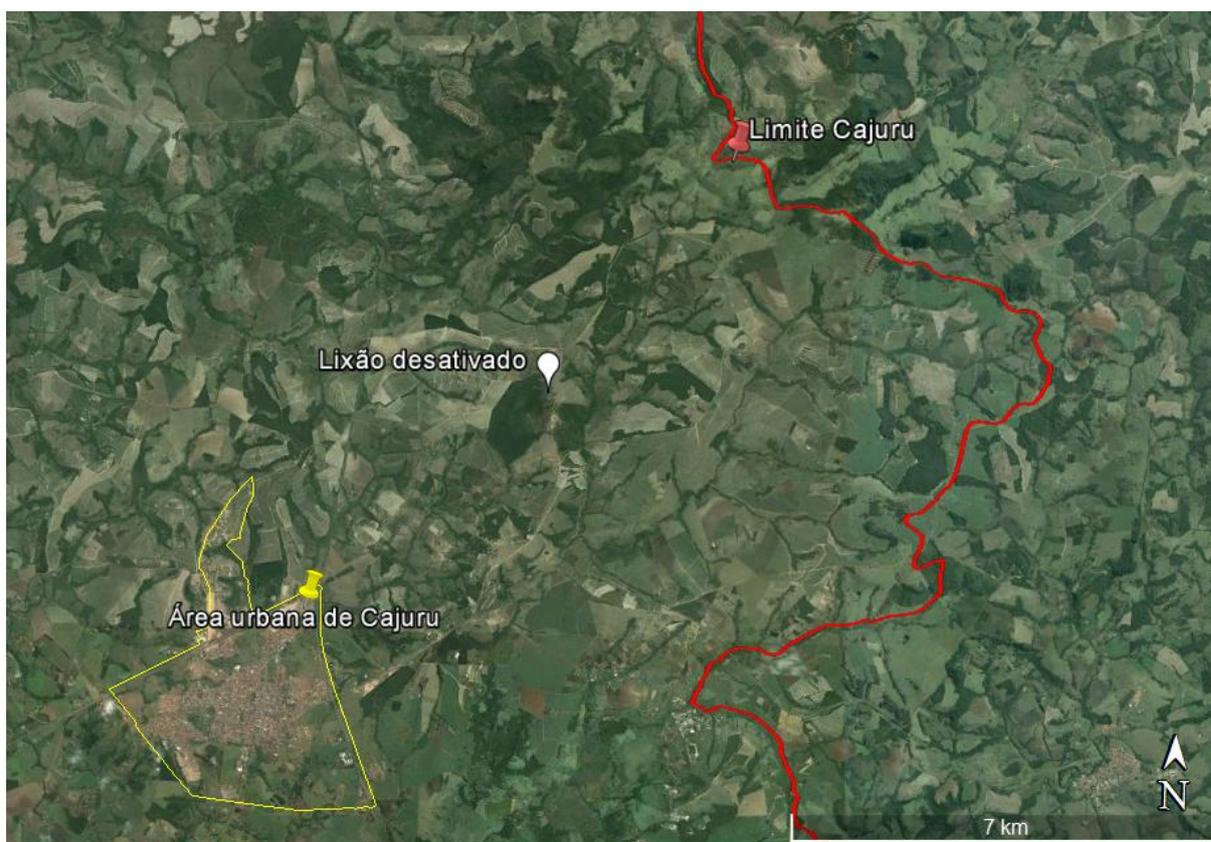


Figura 5: Localização do lixão desativado.

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: Sítio Mimoso			AGÊNCIA: Ribeirão Preto	
BACIA HIDROGRÁFICA: 72			UGRHI: 4	
LICENÇA: L.I.: <input type="checkbox"/> L.O.: <input type="checkbox"/>			TÉCNICO: Siegfried Gradnauer	
ÁREA OCUPADA:				

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
1	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	
	RÉGULARES	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	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	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	
	PRESEÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	0
		SIM	0	
	PRESEÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	0
		SIM	0	
	PRESEÇA 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	
	RÉGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	0	
	RÉGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	0	
	RÉGULAR	2		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	0	
	RÉGULAR	2		
	INEXISTENTE	0		
FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	0	
	RÉGULAR	1		
	INEXISTENTE	0		
EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	0	
	RUIM	0		
	BOAS	2		
MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	RÉGULARES	1	0	
	BOAS	2		
	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_ughis/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.: <input type="checkbox"/> L.O.: <input type="checkbox"/>	TÉCNICO:	Adriano Lourenço Alves
ÁREA OCUPADA:			

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS	
1	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	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	

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
3	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		
	BOAS	2		
MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	REGULARES	1	0	
	PÉSSIMAS	0		
	BOAS	2		
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_ughis/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.: <input type="checkbox"/> L.I.: <input type="checkbox"/> L.O.: <input type="checkbox"/>			TÉCNICO: Adriano Lourenço Alves	

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1	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	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

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1	ASPECTO GERAL	BOM	4	0
		RUIM	0	
2	OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO	NÃO	4	0
		SIM	0	
3	RECOBRIMENTO DO LIXO	ADEQUADO	4	0
		INADEQUADO	1	
		INEXISTENTE	0	
4	PRESEÇA DE URUBUS OU GAIOTAS	NÃO	1	0
		SIM	0	
5	PRESEÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	0
		SIM	0	
6	PRESEÇA DE CATADORES	NÃO	3	0
		SIM	0	
7	CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCOS, BOIS)	NÃO	3	3
		SIM	0	
8	DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	NÃO	3	3
		SIM	0	
9	DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO / ADEQUADA	4	4
		SIM / INADEQ.	0	
10	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
11	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
12	FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME	BOM	3	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
13	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME	BOM	5	0
		REGULAR	2	
		INEXISTENTE	0	
14	FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	BOM	2	0
		REGULAR	1	
		INEXISTENTE	0	
15	EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA	BOA	1	0
		RUIM	0	
		BOAS	2	
16	MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS	REGULARES	1	0
		PÉSSIMAS	0	
		BOAS	2	
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.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
1	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
LOCAL PROIBIDO	0			
SUBTOTAL MÁXIMO			40	40
2	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 COMPATIVEL	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

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	PONTOS
3	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	
	PRESEÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	1
		SIM	0	
	PRESEÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	2
		SIM	0	
	PRESEÇA 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 Jardimópolis/Sales Oliveira, s/nº	AGÊNCIA:	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	UGRHI:	Pardo
LICENÇA:	L.I.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
1	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	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	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	
	PRESEÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS	NÃO	1	1
		SIM	0	
	PRESEÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE	NÃO	2	2
		SIM	0	
	PRESEÇA 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 Jardimópolis - 2011.

Fonte: CETESB - http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ughis/mapa.php#. Acesso em: 22/10/2014.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA			
MUNICÍPIO:	JARDINÓPOLIS	DATA:	11/10/2013
LOCAL:	Sítio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA:	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	UGRHI:	Pardo
LICENÇA:	L.I.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
ESTRUTURA 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		
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		
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		
12. NIVELAMENTO DA SUPERFÍCIE	ADEQUADO	5	5	
	INADEQUADO	0		
13. HOMOGENEIDADE DA COBERTURA	SIM	5	5	
	NÃO	0		
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 ≤ 3 m, 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 / INSUFICIENT.	1		
	INEXISTENTE	0		
SUBTOTAL 1			86	86

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
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
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	<input type="checkbox"/>		
	2 < x ≤ 5 ANOS	<input type="checkbox"/>		
	> 5 ANOS	<input checked="" type="checkbox"/>		
33. LICENÇA DE OPERAÇÃO	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>		
	NÃO / VENCIDA	<input type="checkbox"/>		
34. RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	<input type="checkbox"/>		
	NÃO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SUBTOTAL 3			4	4

TOTAL MÁXIMO (100)	TOTAL MÁXIMO (110)
TOTAL MÁXIMO 2.1	TOTAL MÁXIMO 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 = (SUBTOTALS 1+2.1+3)/10 = 10,0

(com receb.resíduos industriais) IQR = (SUBTOTALS 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-Guataparã 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: Sítio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	UGRHI: Pardo
LICENÇA: L.I.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	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 14/05/2014⁷, 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 Município⁸.

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, etc⁹.

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 Oiti¹⁰.

Foram recolhidos cerca de 530 quilos de equipamentos e utensílios¹¹.

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 perigosos¹³.

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 Reciclanip¹⁴, 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 334/03¹⁶ 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.



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)		Número de Funcionários		Licença de Instalação	
Início	Término	Administração	Produção	Data	Número
07:00	às 17:00	1	1		

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		EMITENTE	
SD N°	Tipos de Exigências Técnicas	Local: FRANCA	
27008542	Ar, Água, Solo, Outros	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	

ENTIDADE

Figura 15: Licença de operação - página 1.

Fonte: <http://autenticidade.cetesb.sp.gov.br/pdf/02270035310104082011.pdf>. Acesso em 22/10/2014.



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 triplice 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 6º do inciso III do art. 2º 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 ser 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:	Sítio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA:	Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA:	Pardo	UGRHI:	Pardo
LICENÇA:	L.I.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	TÉCNICO:	Sebastião Lazaro Bonadio

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AValiação	PESO	PONTOS
ESTRUTURA 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		
FRONTAL 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		
TALUDESS	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
SIM / NUMEROSOS	0			
SUPERFICIE	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 ≤ 3 m, 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		
	ADEQUADO / DESNECES.	4		
22. MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	INADEQUADO / INSUFICIENT.	1	4	
	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	10
	INSUFICIENTE / INADEQ.	0		
SUBTOTAL 2.1			10	10
SUBTOTAL 2.2			20	0
CARACTERÍSTICA	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	<input type="checkbox"/>	-
		2 < x ≤ 5 ANOS	<input type="checkbox"/>	
		> 5 ANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
	33. LICENÇA DE OPERAÇÃO	SIM	<input checked="" type="checkbox"/>	-
		NÃO / VENCIDA	<input type="checkbox"/>	
	34. RESTRIÇÕES LEGAIS AO USO DO SOLO	SIM	<input type="checkbox"/>	-
NÃO		<input checked="" type="checkbox"/>		
SUBTOTAL 3			4	4

TOTAL MÁXIMO (100)	TOTAL MÁXIMO (110)
TOTAL MÁXIMO 2.1	TOTAL MÁXIMO 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-Guataparã 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.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR NOVA PROPOSTA	
MUNICÍPIO: JARDINÓPOLIS	DATA: 11/10/2013
LOCAL: Sítio São Rafael, s/nº	AGÊNCIA: Ribeirão Preto
BACIA HIDROGRÁFICA: Pardo	UGRHI: Pardo
LICENÇA: L.I.: <input checked="" type="checkbox"/> L.O.: <input checked="" type="checkbox"/>	TÉCNICO: Sebastião Lazaro Bonadio

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Capacidade licenciada em ton/dia (Aterro Regional)		
CAPACIDADE LICENCIADA EM TON/DIA:	105	
Tratamento de Biogás		
<input type="checkbox"/> SIM	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO CABE	<input type="checkbox"/> NÃO
Coordenadas Geográficas (SAD 69)		
UTM_N (m):	76077876	
UTM_E (m):	20460165	
FUSO	<input type="checkbox"/> 22 <input checked="" type="checkbox"/> 23	
Uso futuro da área		
DESCREVER		
<div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>		
Nº de Catadores		
TOTAL	< 14 ANOS	

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, Jôquei 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.

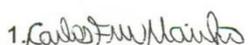
Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 02 (duas) vias de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

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.

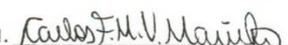
Assim, por estarem justos e contratados, assinam o presente termo de aditamento em 02 (duas) vias de igual teor e na presença de duas testemunhas que a tudo assistiram e abaixo assinam.

Cajuru, 30 de setembro de 2011.


PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
CONTRATANTE


LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. 
Carlos Fernando Monti Vieira Marinho
RG: 44.991.529-6

2. 
Márcia Cristina Pereira
RG: 49.652.836-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 de setembro de 2010.


MUNICÍPIO DE CAJURU
CONTRATANTE


LUMA – LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE LTDA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. 
Carlos Fernando Monti Vieira Marinho
RG: 44.991.525-6

2. 
Renata Cristina Pereira
RG: 43.054.636-X



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU ESTADO DE SÃO PAULO

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.

Largo São Bento, nº 985 - Centro, nº 35, Cajuru - Estado de São Paulo - Tel. (16) 3667-9911





PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU

ESTADO DE SÃO PAULO

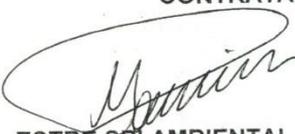
3. Disposições Finais

Permace[m]o vige[n]do 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, 01 de abril de 2.014.

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
CONTRATANTE


ESTRE SPI AMBIENTAL S/A
CONTRATADA



Lago São Bento, nº 985 - Centro, nº 35, Cajuru - Estado de São Paulo - Tel. (16) 3667-9911

2

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.



**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	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	EMITENTE
SD N° 91059686	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.**



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 : Característicos

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

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.



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
STO. ALEXANDRE		ZONA RURAL	14680-000
		Município	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)			Número de Funcionários	
Início	às	Término	Administração	Produção
08:00		08:00	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	

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

ENTIDADE



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 n° 04003322.
07. A constatação do não atendimento das exigências técnicas constantes da Licença de Instalação n° 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 m ³
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.



**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 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° de Funcionários: 0

ENTIDADE DE DESTINAÇÃO

Nome: AMBIENTEC - INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. Cadastro na CETESB: 14-100013-3
Logradouro: AVENIDA JUCA PINTO Número Complemento: 1136
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:	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.

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 Política 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 **EMITENTE**

SD N° 04016010 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.



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 - Resíduos 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 SERVIÇOS 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

Largo São Bento, nº 985 – Centro, nº 35, Cajuru - Estado de São Paulo - Tel. (16) 3667-9911



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU
ESTADO DE SÃO PAULO

Itens	Descrição	Marca	Unid	Quant.	Preço (R\$)	
					Unit.	Total
01	Serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde -RSSS - Sendo eles caracterizados como dos "Grupos "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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU

ESTADO DE SÃO PAULO

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 Municipal 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

Largo São Bento, nº 985 – Centro, nº 35, Cajuru - Estado de São Paulo - Tel. (16) 3667-9911

3



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJURU

ESTADO DE SÃO PAULO

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 SERVIÇOS 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		
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.

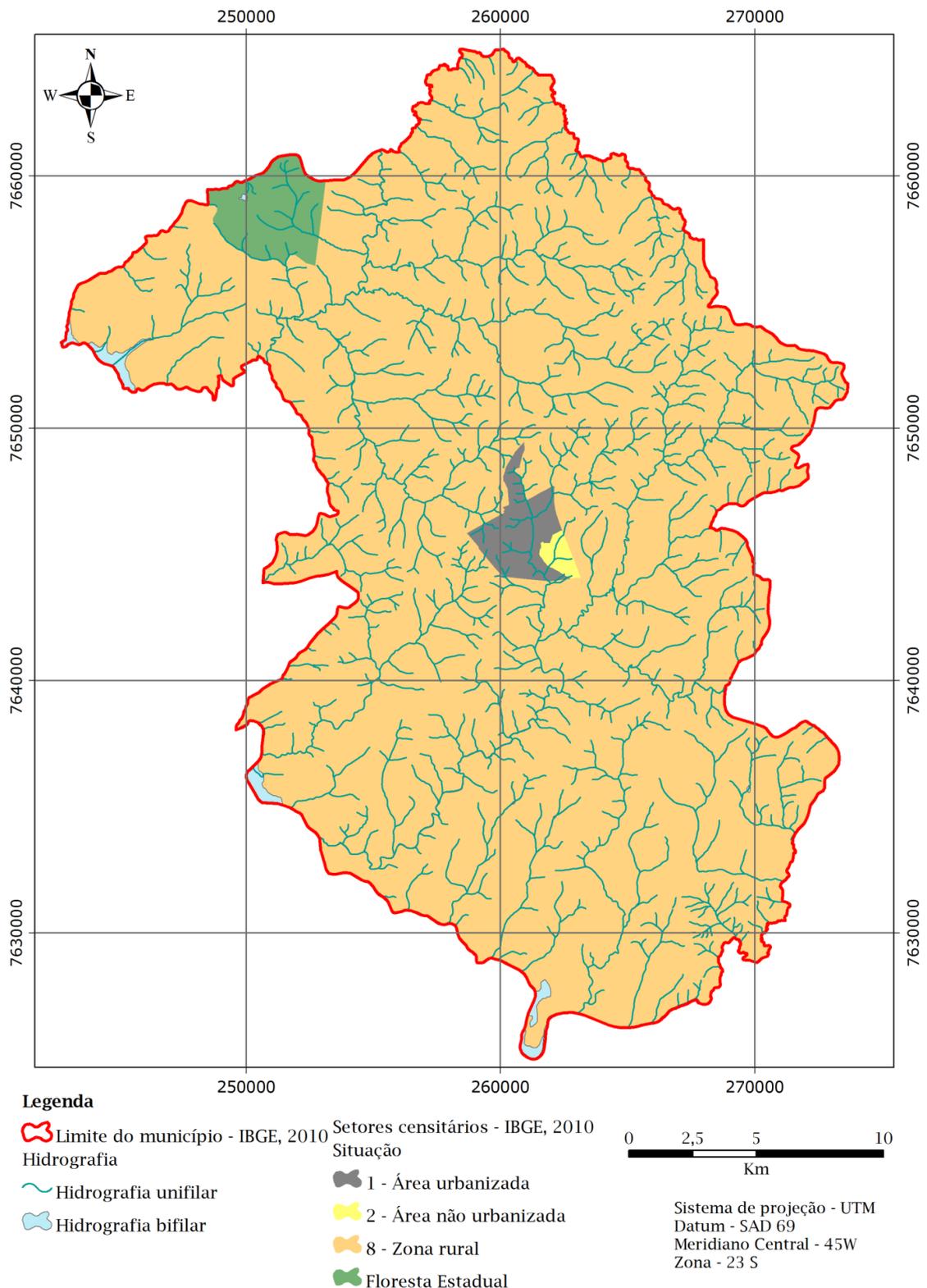


Figura 26: Situação dos setores censitários.

Fonte: Modificado de IBGE, 2010.

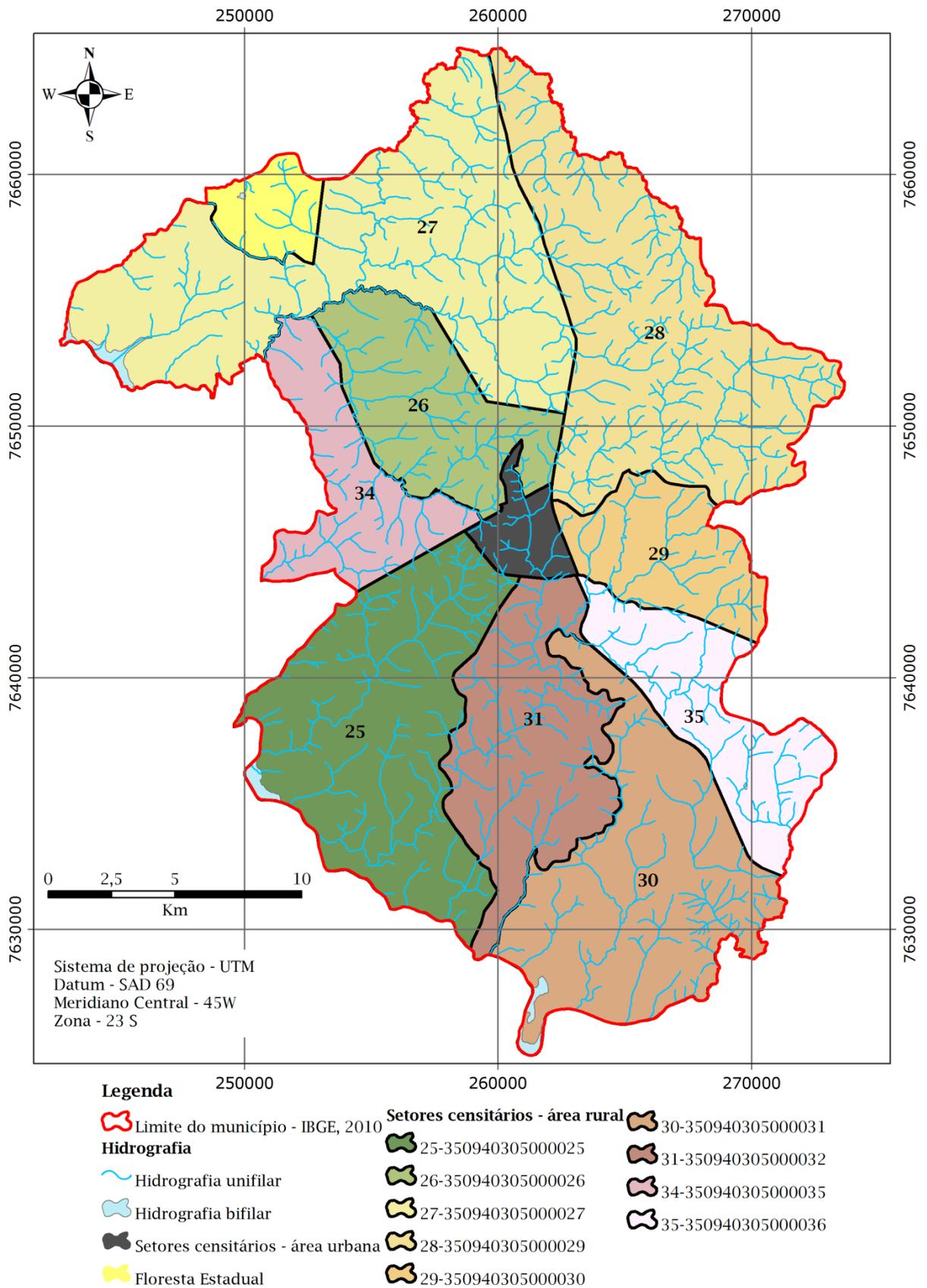


Figura 27: Setores censitários - zona rural.

Fonte: IBGE, 2010.

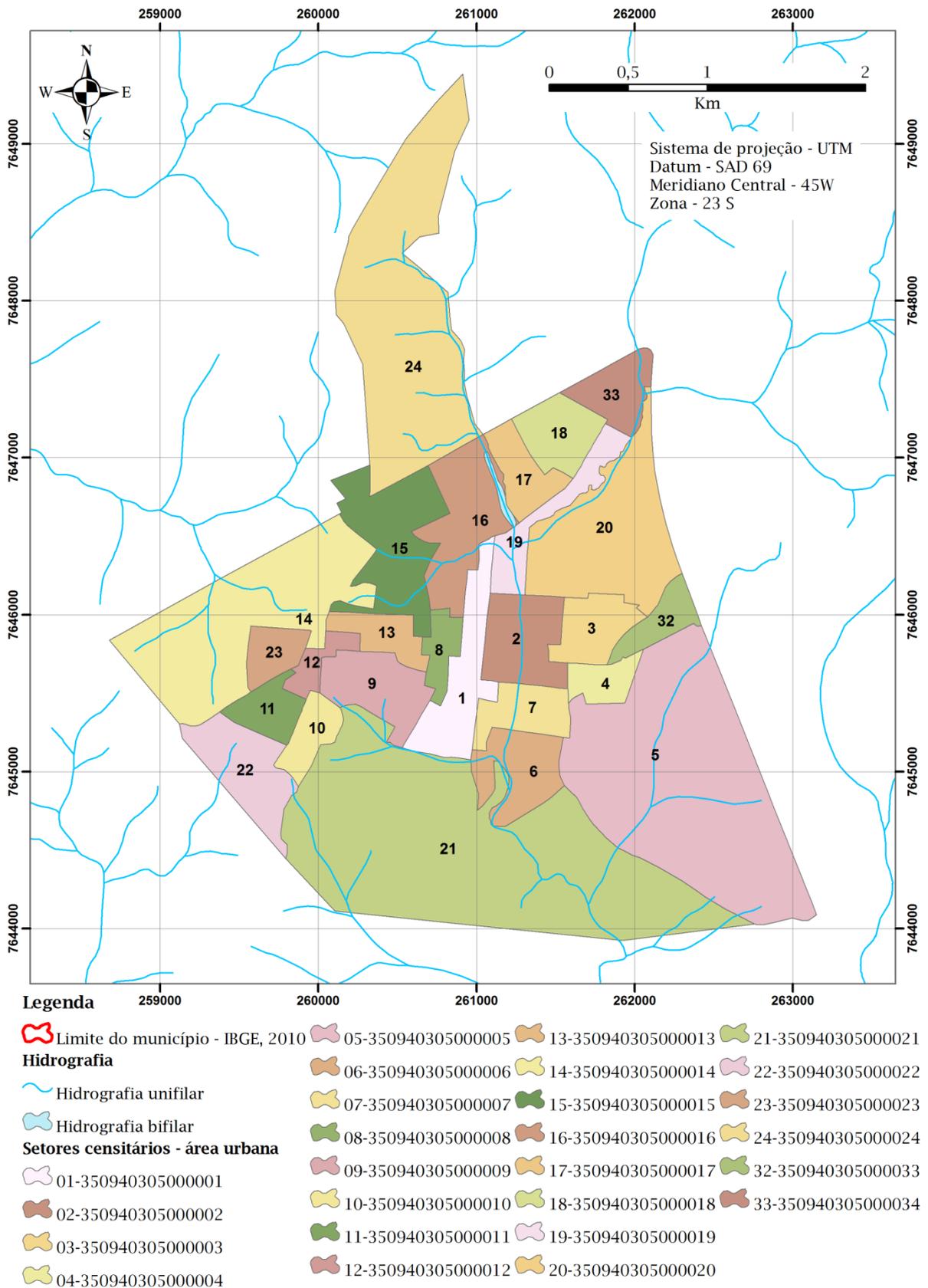


Figura 28: Setores censitários - área urbana.

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.

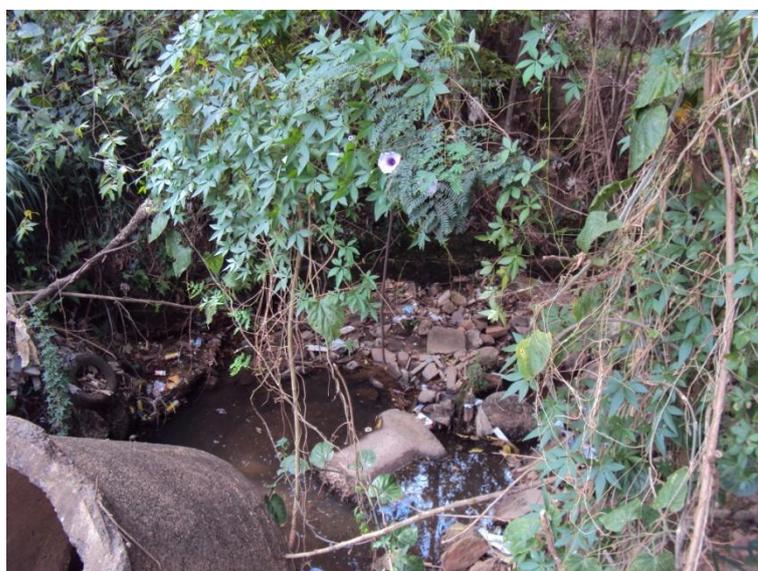


Figura 41: Descarte irregular de resíduos - Rua Orlando Vieira de Figueiredo - Vila Rica.

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 respeito¹⁷.

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.

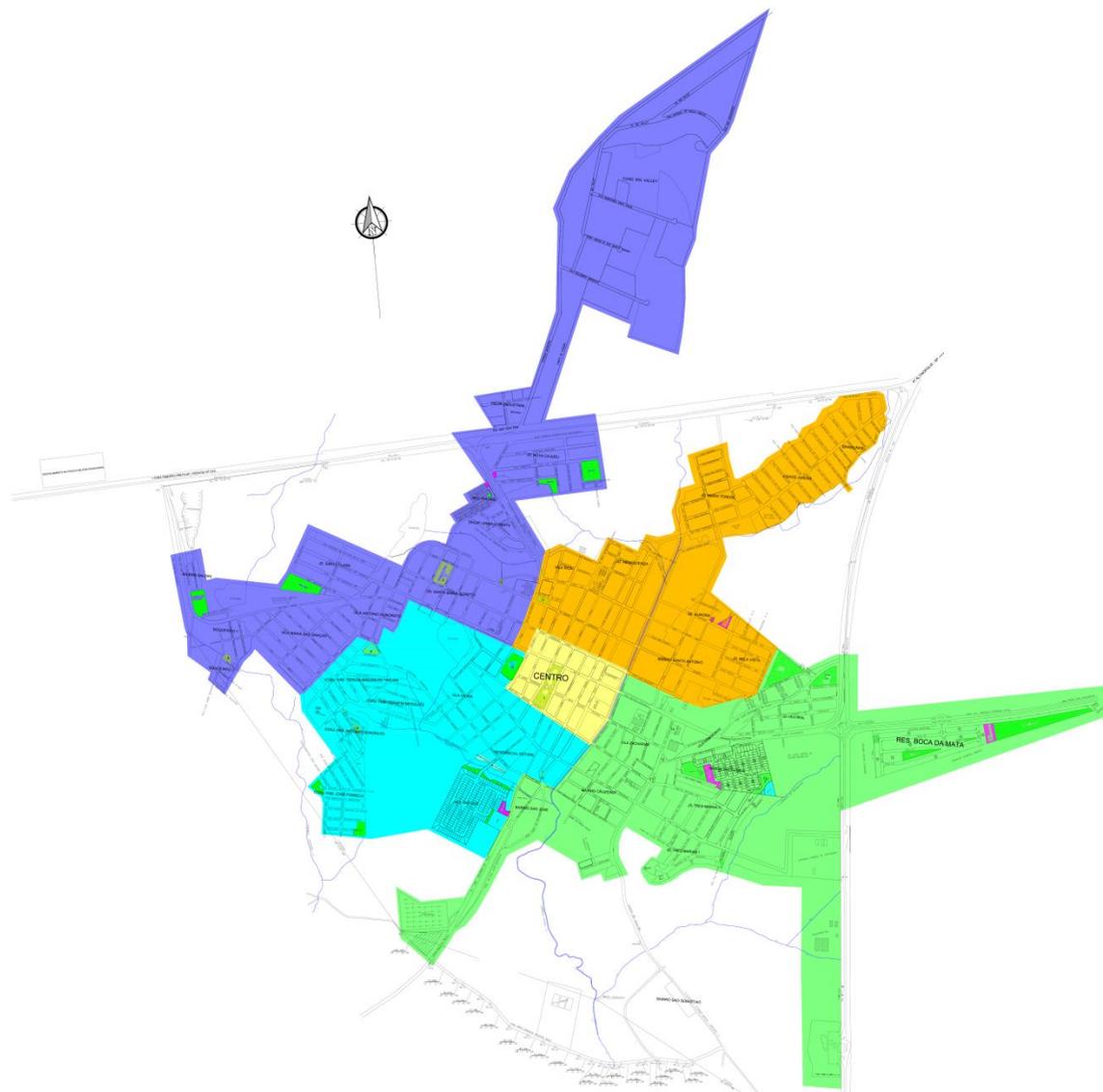


Figura 49: Roteiro de coleta.

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
	CONDOMÍNIO 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)

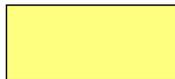
Símbologia	Comunidades/ Bairros Atendidos
	CENTRO
	ENTRE AS RUAS:
	RUA ORLANDO VIEIRA
	RUA CEL. MANOEL CAETANO
	RUA CAP. JOSÉ FERREIRA DINIZ
	AV. PREF. RUBENS CARVALHO VIEIRA

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.

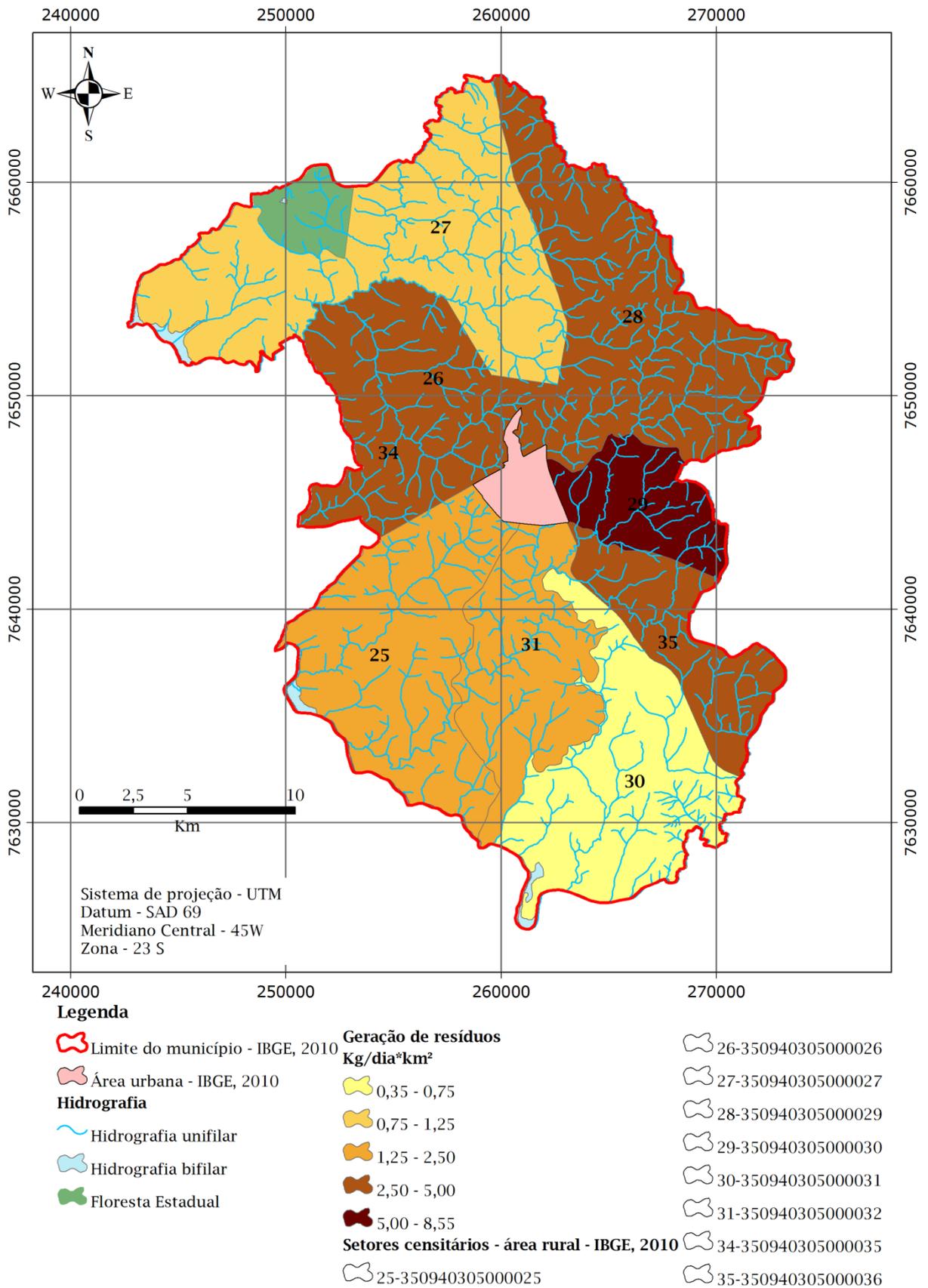
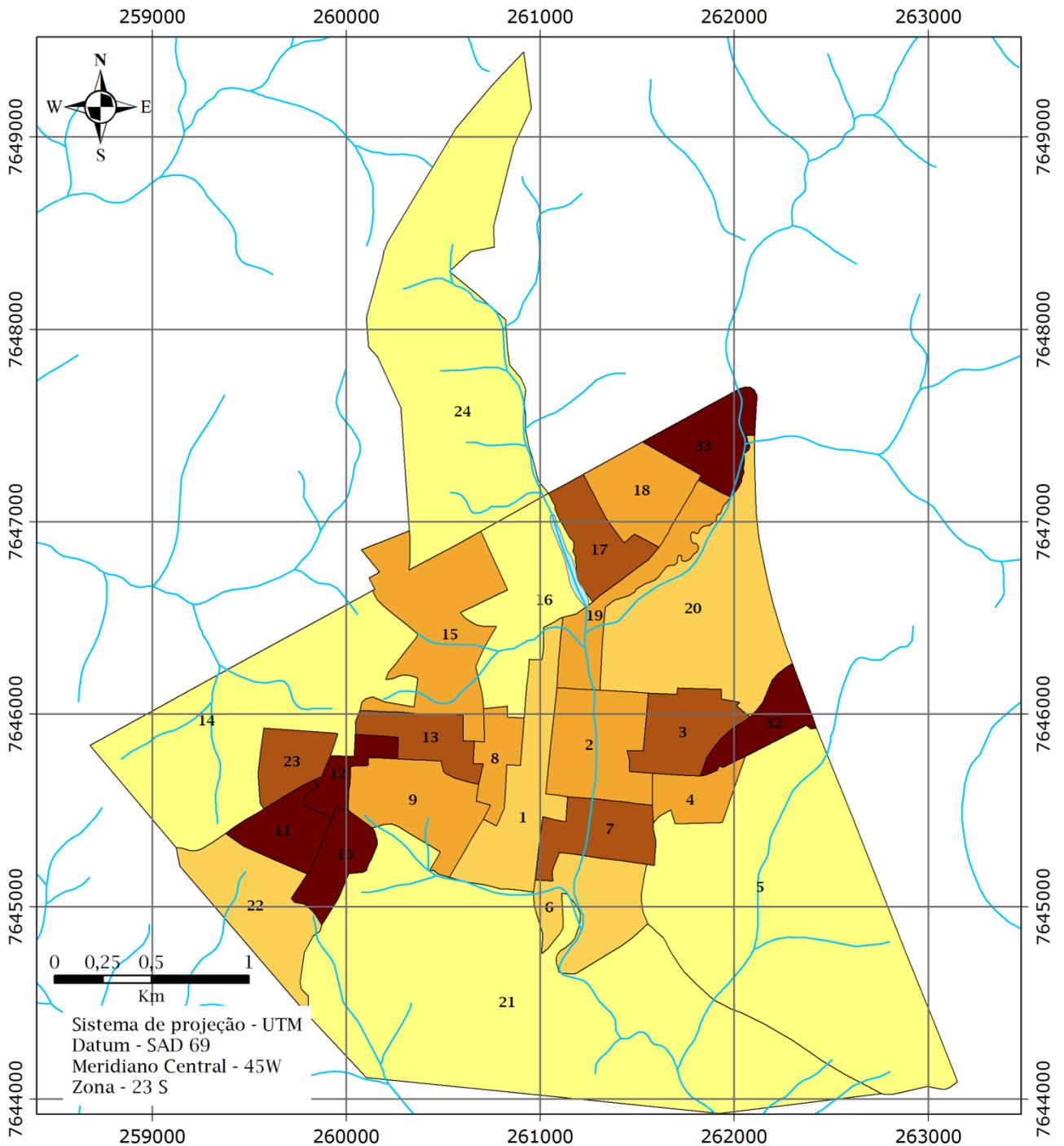


Figura 51: Geração de resíduos - kg/dia*km² - área rural.



Legenda

Limite do município - IBGE, 2010	Setores censitários - área urbana	08-350940305000008	16-350940305000016	24-350940305000024
Hidrografia	01-350940305000001	09-350940305000009	17-350940305000017	32-350940305000032
Hidrografia unifilar	02-350940305000002	10-350940305000010	18-350940305000018	33-350940305000033
Hidrografia bifilar	03-350940305000003	11-350940305000011	19-350940305000019	
Geração de resíduos - Kg/dia*Km²	04-350940305000004	12-350940305000012	20-350940305000020	
60,00 - 850,00	05-350940305000005	13-350940305000013	21-350940305000021	
850,00 - 1600,00	06-350940305000006	14-350940305000014	22-350940305000022	
1600,00 - 2400,00	07-350940305000007	15-350940305000015	23-350940305000023	
2400,00 - 3200,00				
3200,00 - 5300,00				

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 CETESB¹⁸ 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
CAFFEEIRA 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 MASCADO
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 SÍTIO 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 AUTOMOBILÍSTICA
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 doméstico; 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 vêm 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 esco 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.

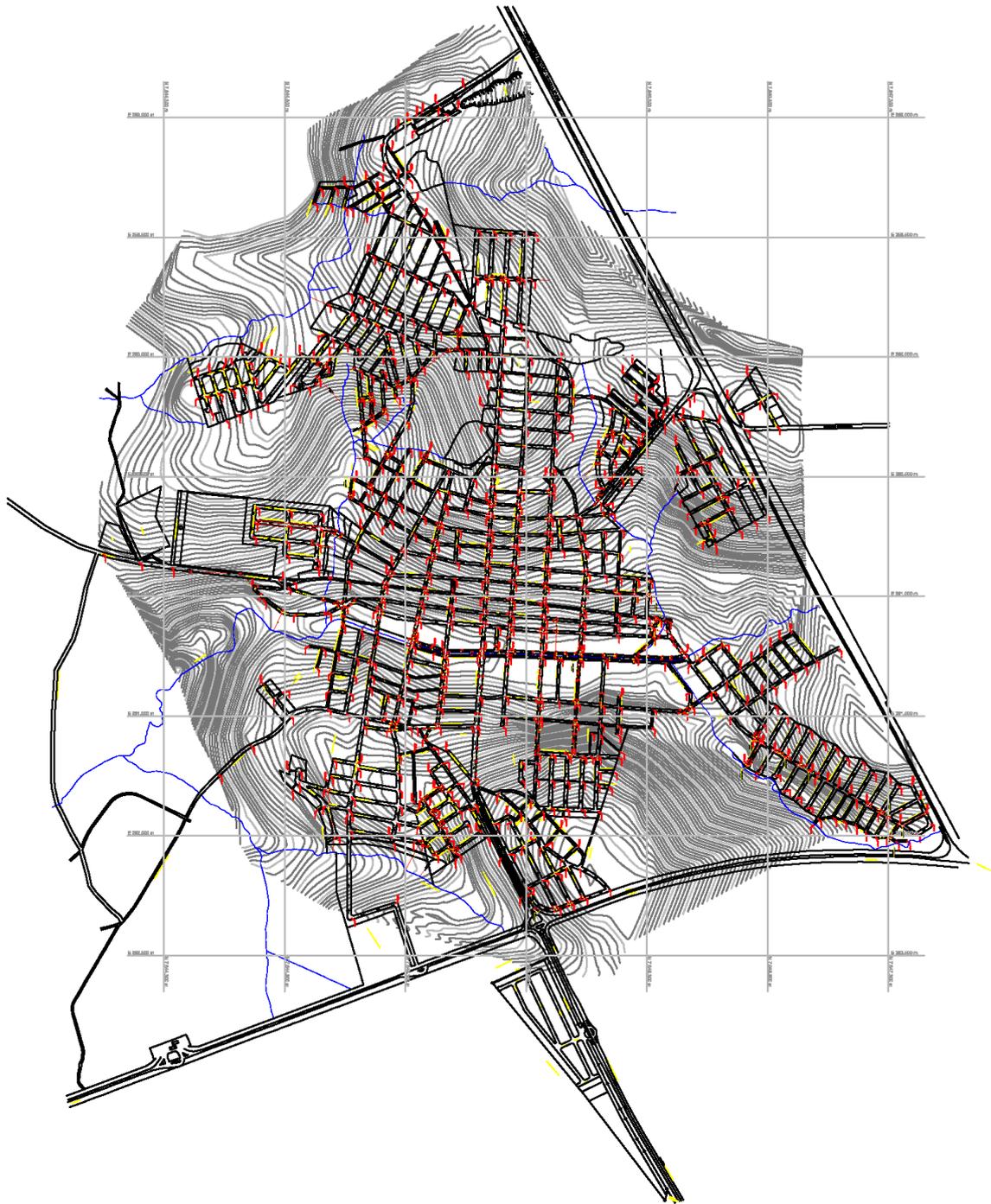


Figura 54: Levantamento topográfico da malha urbana de Cajuru, com bocas-de-lobo e galerias.

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.

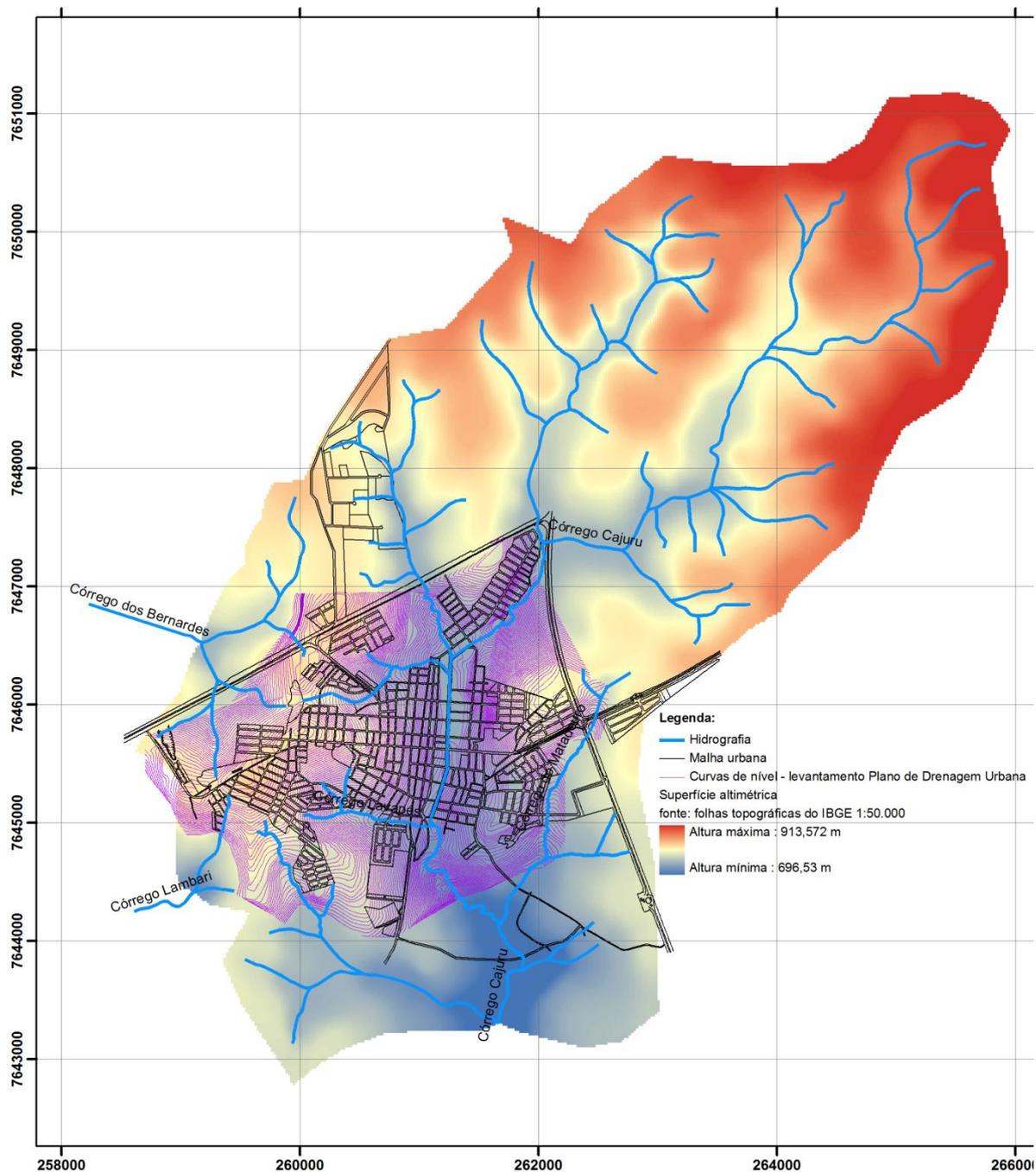


Figura 55: Superfície altimétrica da área urbana e rururbana de Cajuru.

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 talwegues e a imagem do *Google Earth* que determinará o tipo de ocupação em cada bacia e conseqüentemente 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:

$$Q = 166,67 \times C \times i \times A \times D \quad (\text{Equação i})$$

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 $A < 50$ ha, $D=1$; e
- sendo $A > 50$ ha, $D = 1 - 0,009 \times \frac{L}{2}$, 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 Practice” que utiliza a seguinte equação:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (\text{Equação ii})$$

Em que:

- t_c = 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 Viçosa¹⁹. 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.

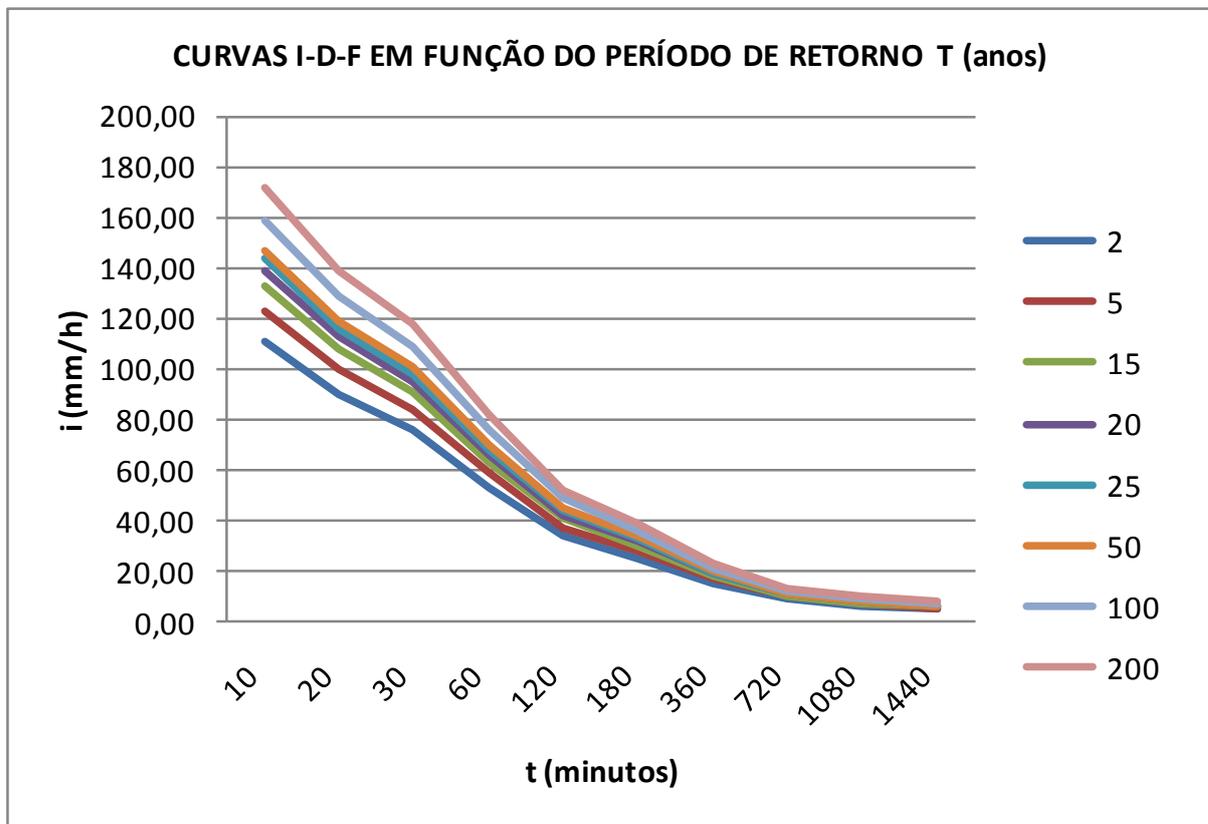


Figura 56: Curvas I-D-F em função do período de retorno T (anos).

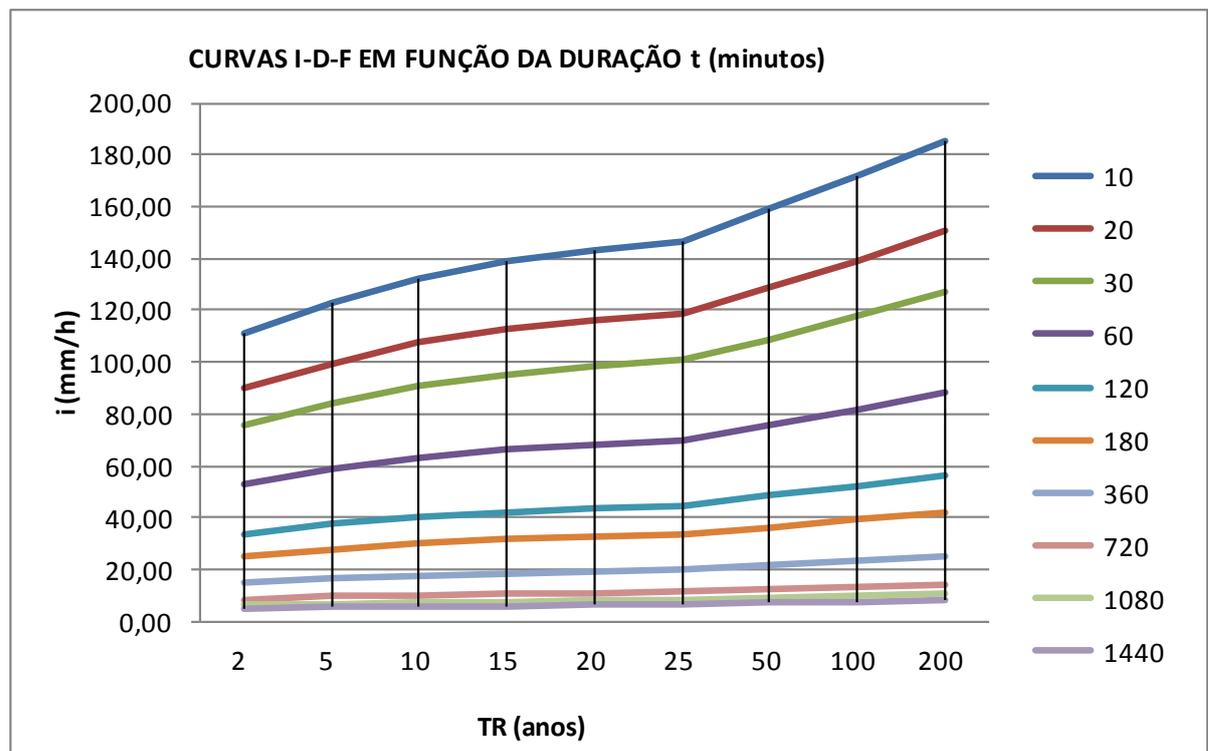


Figura 57: Curvas I-D-F em função da duração t (minutos).

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 (t_s)
- Tempo de concentração (t_c)
- Tempo de pico (t_p)

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:

$$f = \frac{2 \times V1}{VT} \quad (\text{Equação vii})$$

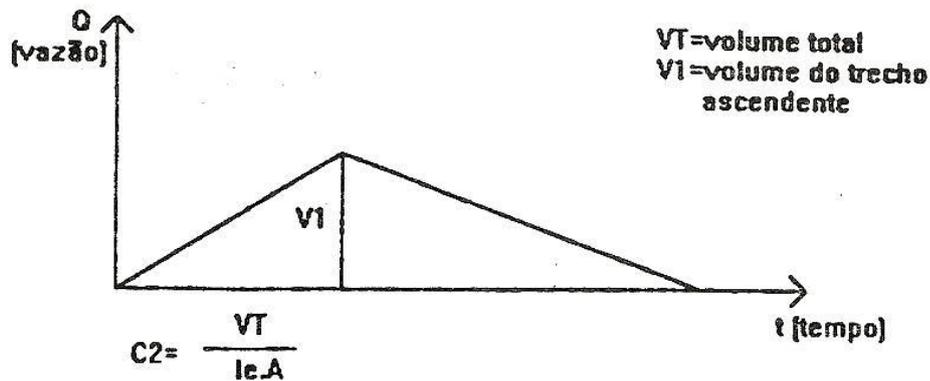


Figura 58: Hidrograma admitido no método de I-PAI-WU

O coeficiente C2 é o coeficiente volumétrico de escoamento, definido pela seguinte fórmula:

$$C2 = \frac{VT}{Ie \times A} \quad (\text{Equação viii})$$

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 1000m ²) 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 1000m ²)

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.

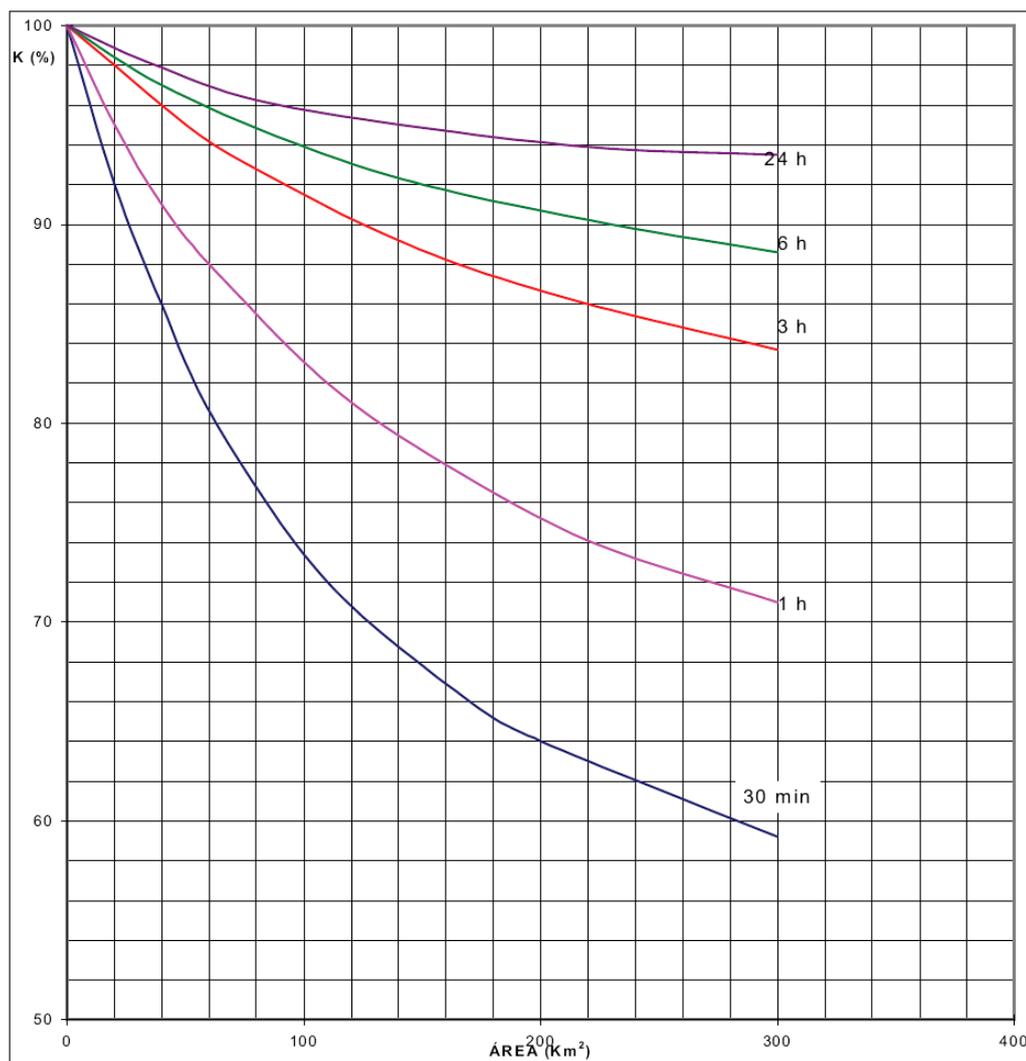


Figura 59: Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K).
 Fonte: DAEE (1994).

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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	Tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	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 (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /s)
B1	0,2106	0,6322	22,31	35,30	170,96	10,15	100	1	0,20	2,00

Bacias	Área (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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 (km ²)	Comprimento do talvegue (km)	Diferença de nível (m)	Declividade equivalente (m/km)	Precipitação (mm/h)	tempo de concentração (min)	TR	D	C	Qprojeto (m ³ /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:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{I_0} \cdot R_h^{2/3} \cdot A \quad (\text{Equação xi}), \text{ sendo } R_h = \frac{A}{P}$$

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 espraçadas, pouca vegetação.....	0,050	0,060	0,070	0,080
8. Com margens espraçadas, 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 - 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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m ³ /s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m ³ /s)	Qcontribuição_atual (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m ³ /s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m ³ /s)	Qcontribuição_atual (m ³ /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).

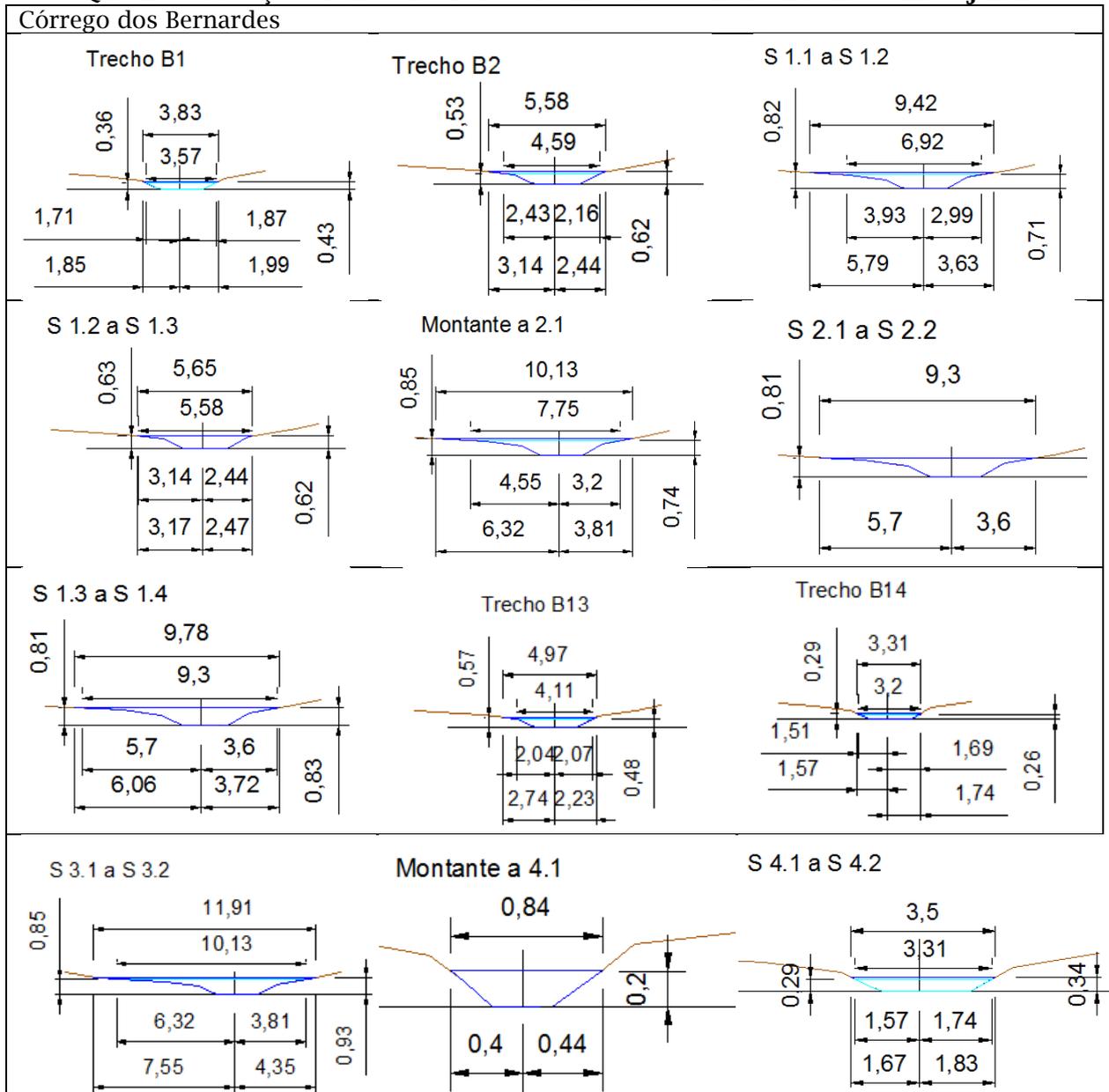
	Material	Forma	Área molhada (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Io (m/m)	n	Qplena (m ³ /s)	TR 10 anos	TR 100 anos
									Qcontribuição_atual (m ³ /s)	Qcontribuição_atual (m ³ /s)
P33	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0281	0,015	3,49	4,90	6,34
P34	concreto	circular	0,79	3,14	0,25	0,0366	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

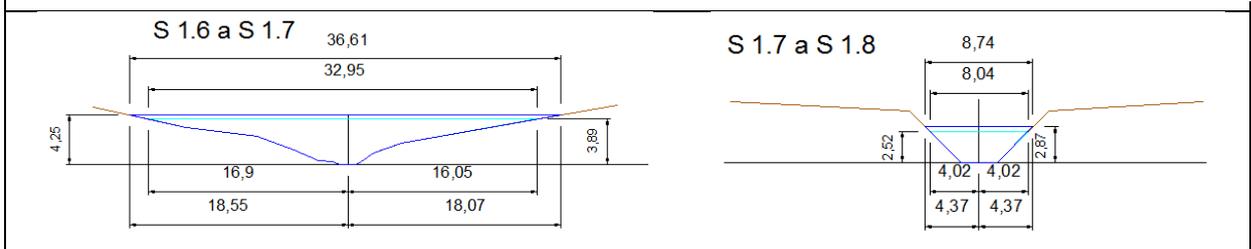
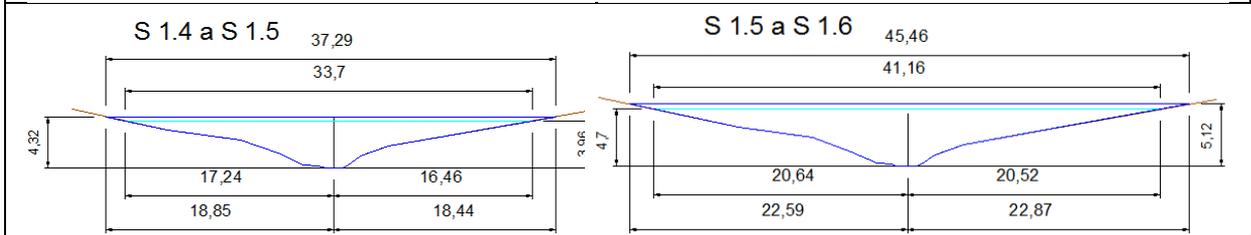
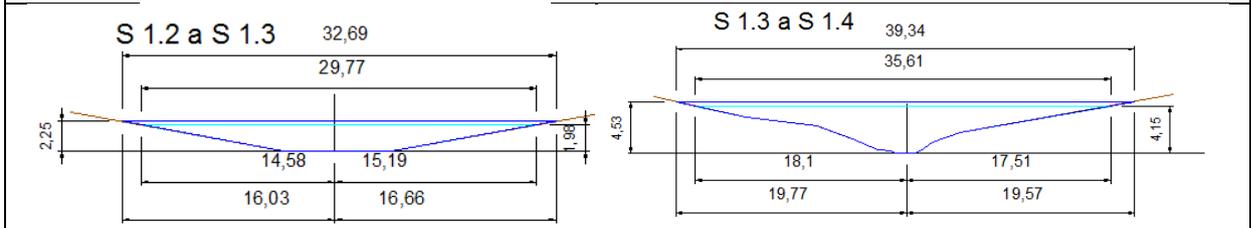
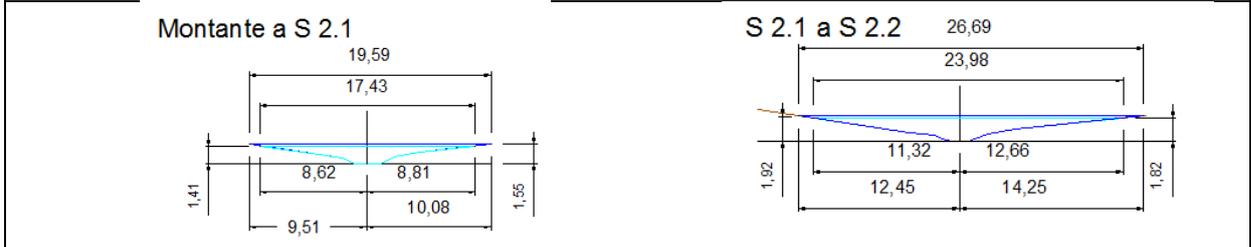
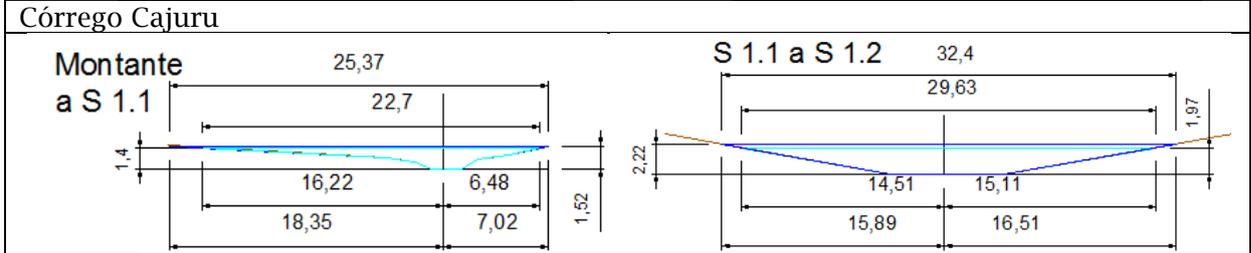
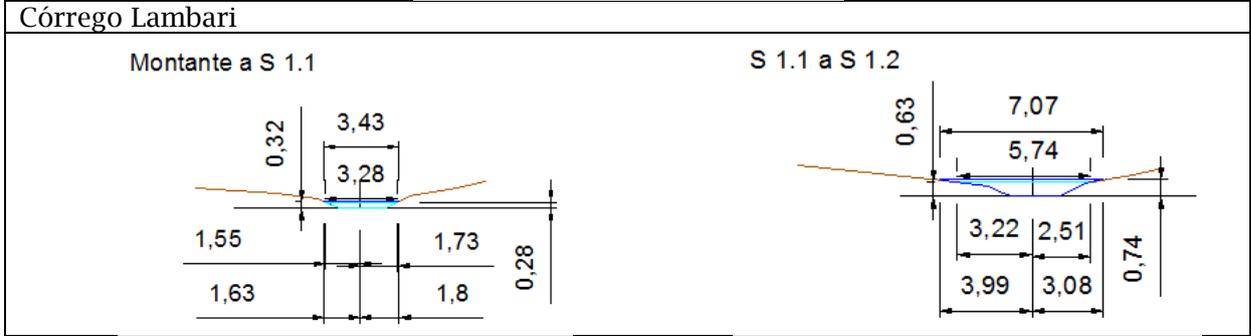
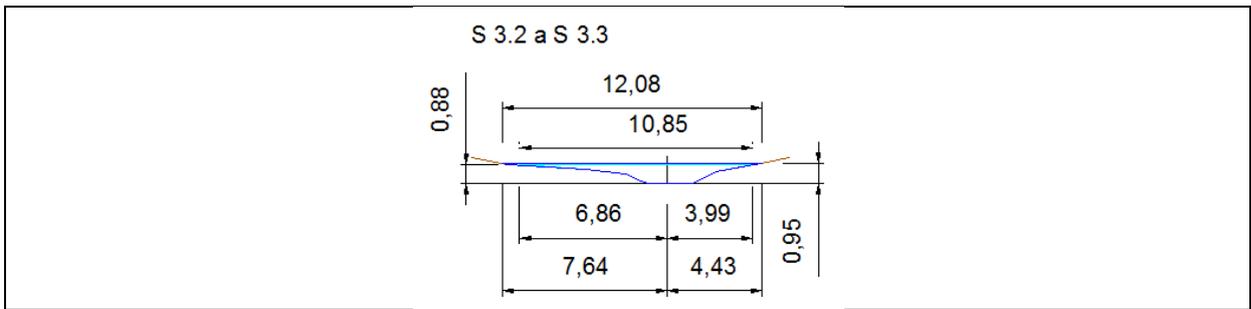
4.3.2. AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES DE VAZÃO DOS CANAIS A CÉU ABERTO EXISTENTES

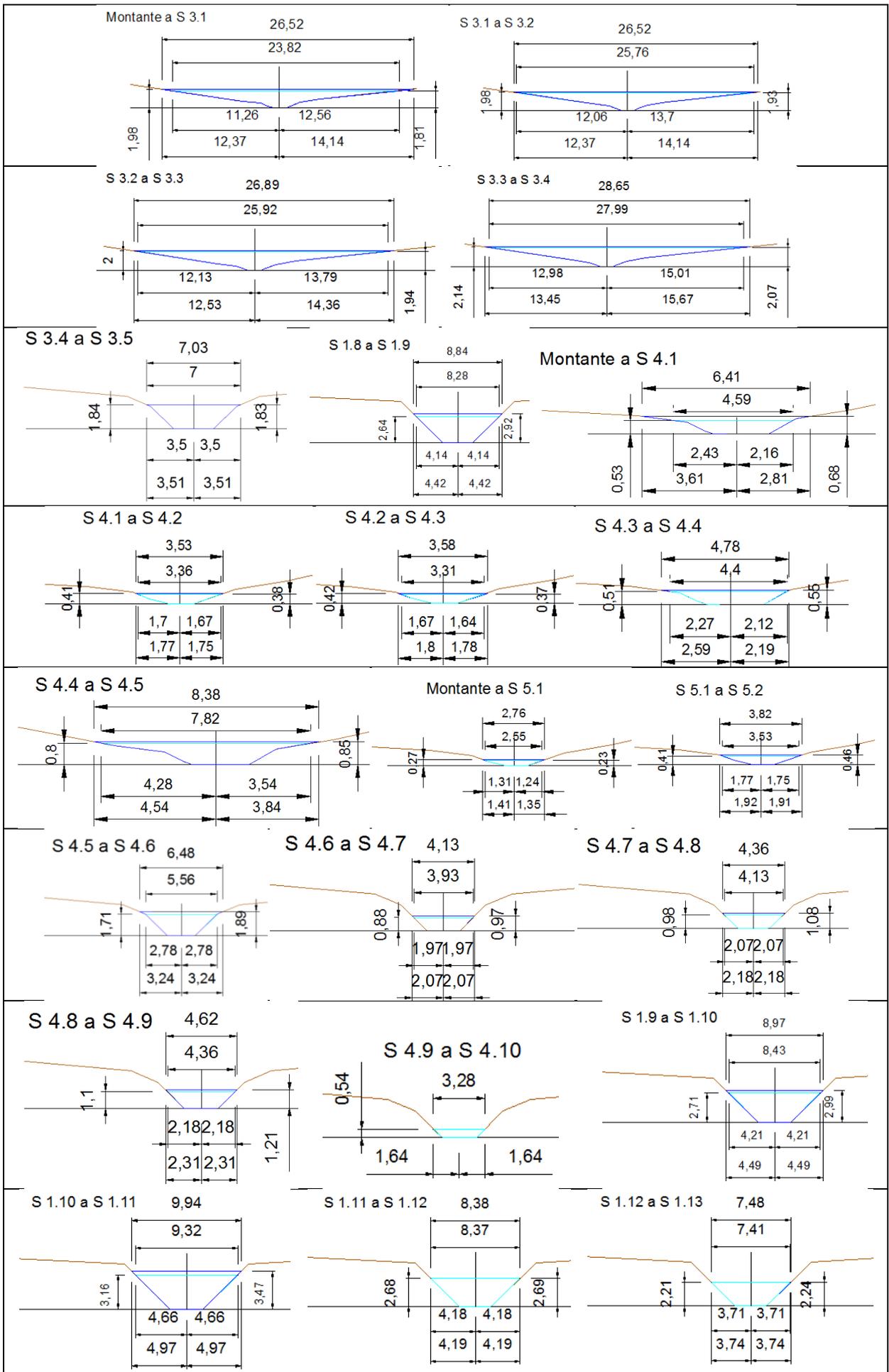
A simulação de vazão nos canais foi realizada a partir da equação de Manning, o coeficiente de rugosidade baseou-se na Figura 60. Cabe ressaltar que os canais naturais podem sofrer várias intempéries, pois a rugosidade dos canais pode ser modificada por queimadas, cortes de árvores ou limpeza da calha e, além disto, as margens também podem sofrer alterações decorrentes de erosões e assoreamento.

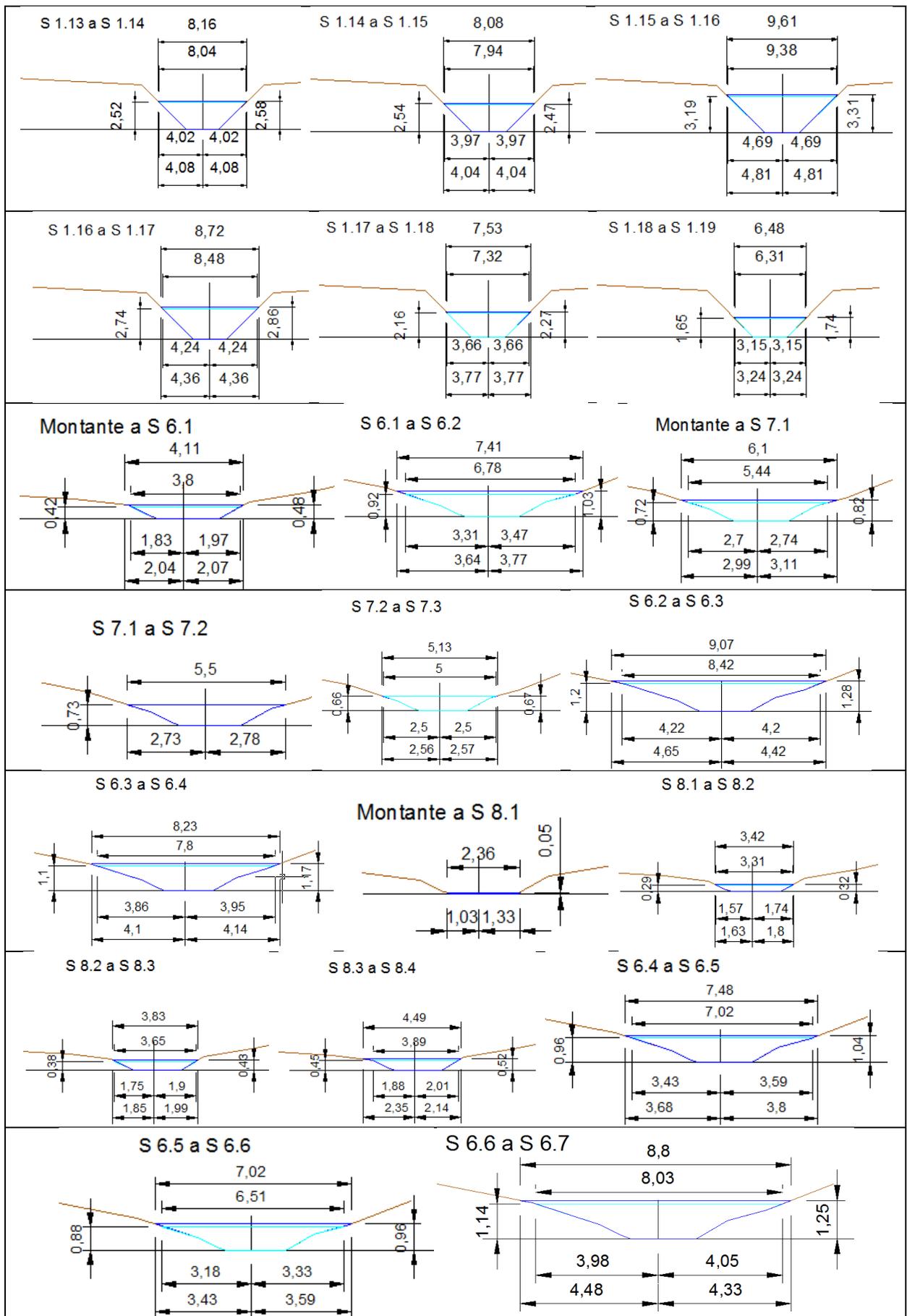
Para o detalhamento dos canais, foi feito um esboço da seção transversal em cada trecho dos canais urbanos em Cajuru (Quadro 37).

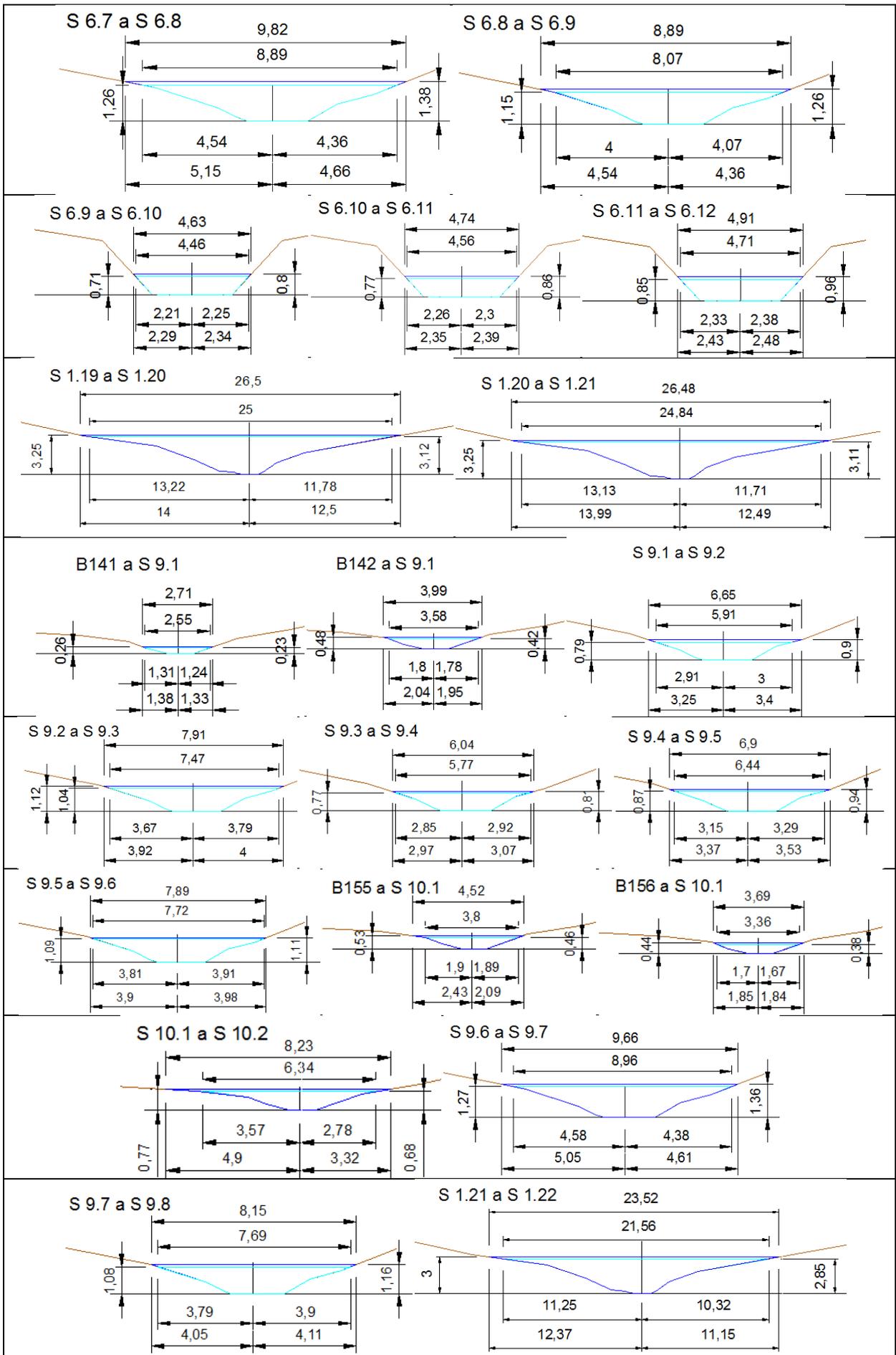
Quadro 37: Seção transversal dos trechos dos canais urbanos em Cajuru.

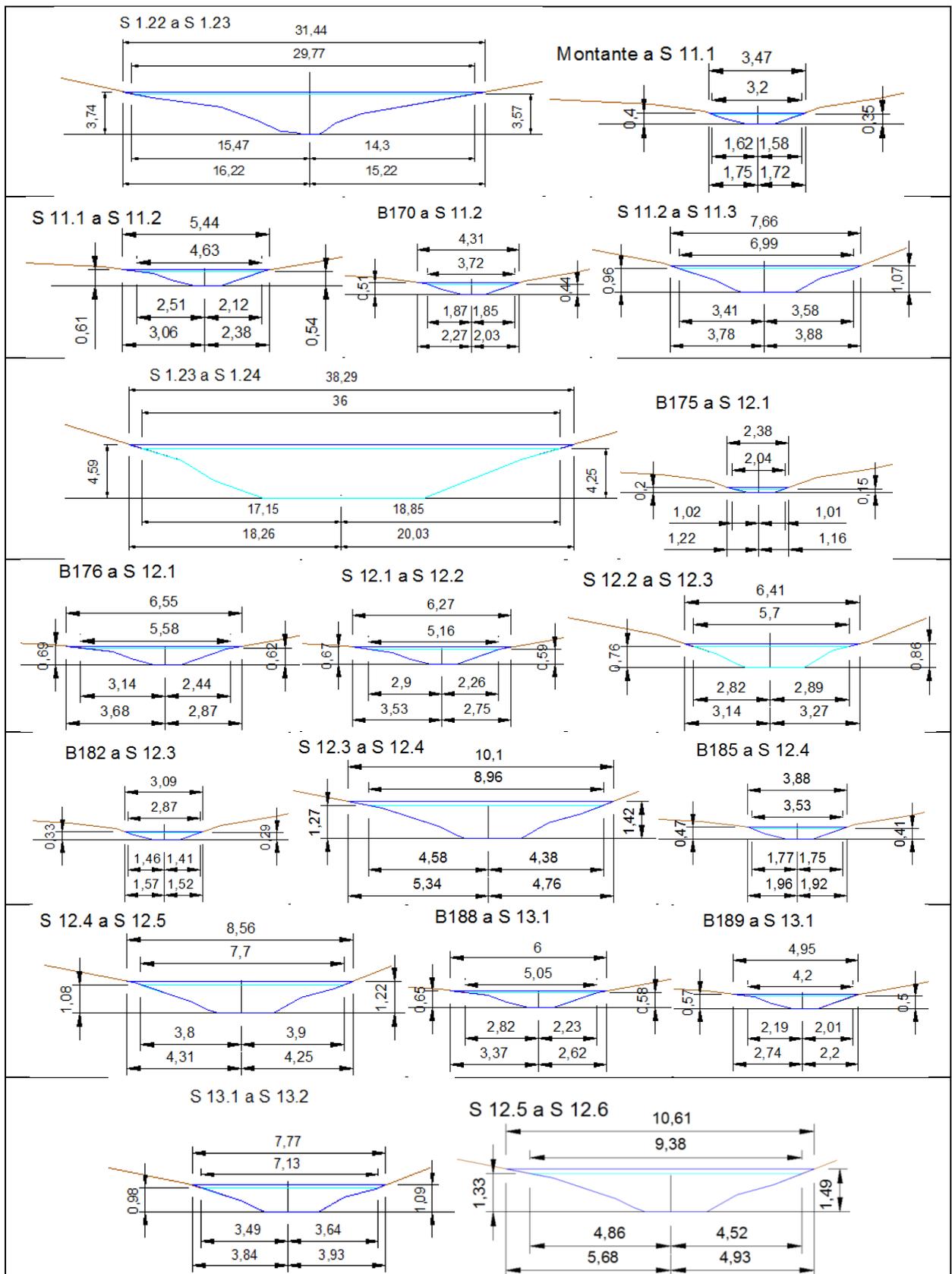












A capacidade dos canais foi analisada em duas situações: na atual com período de retorno (TR) de 10 anos e de 100 anos. Os quadros a seguir mostram o cálculo das vazões para cada seção no canais urbanos de Cajuru.

Quadro 38: Capacidade de escoamento dos canais no Córrego dos Bernardes.

Trecho	Material	Forma	Altura água (m)	Largura canal (m)	Área molhada (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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 (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Declividade transversal (m/m)	Coefficiente de rugosidade	Qplena (m ³ /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

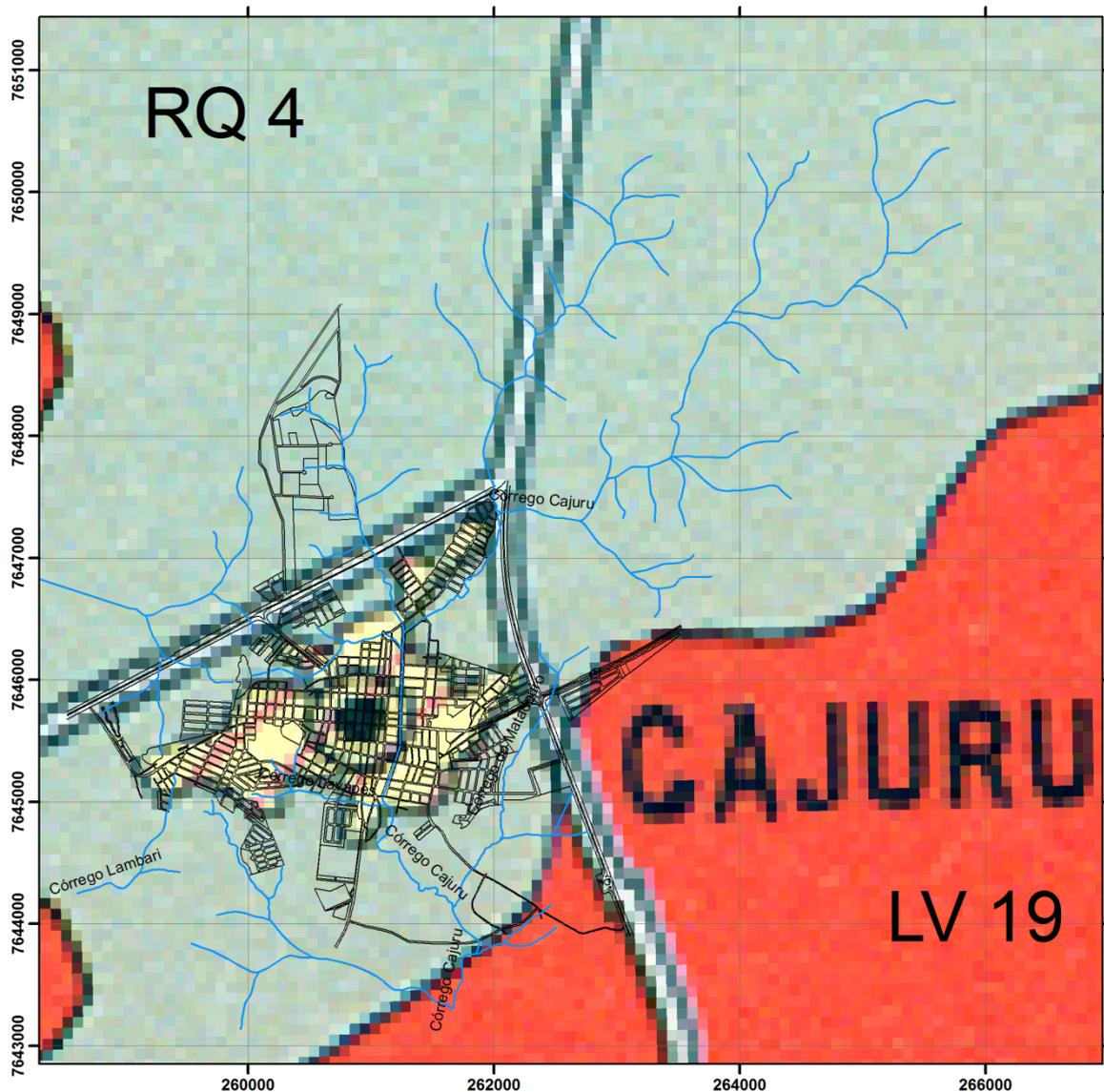
Após o cálculo das capacidades dos canais verificou-se a situação das velocidades de escoamento em cada caso, podendo-se averiguar situações com assoreamento, deposição de lama, lodo ou material em suspensão e crescimento de plantas aquáticas, quando as velocidades médias estavam abaixo da velocidade 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.



0 375 750 1.500 2.250 3.000
m

SIRGAS 2000, UTM, 23s

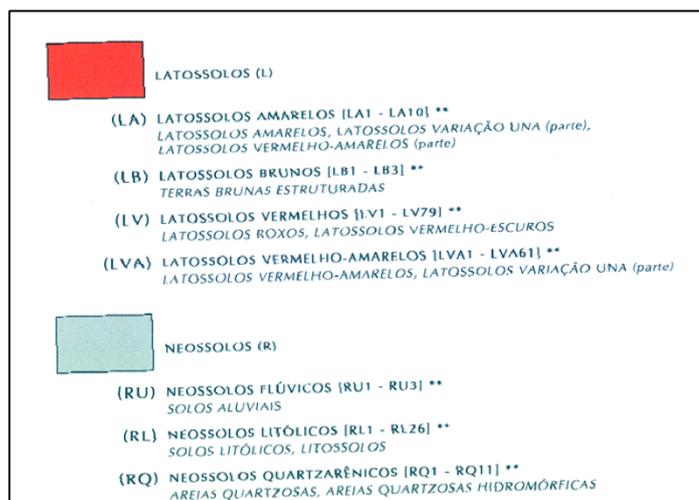


Figura 62: Recorte do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo na cidade de Cajuru.

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 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.

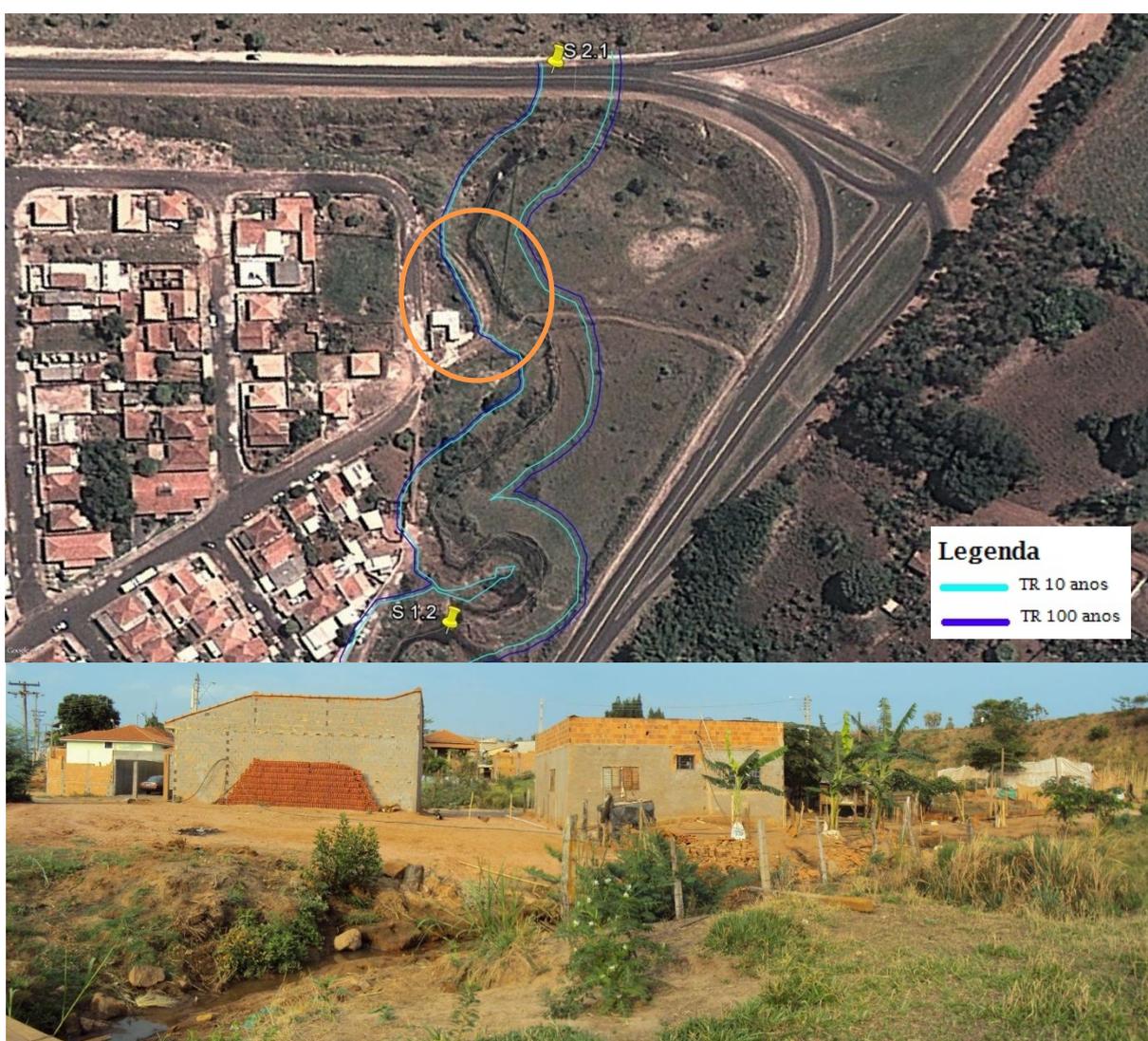


Figura 70: Zonas inundáveis - Trecho 2.1 a 2.2 coincidente com 1.2.

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   montante e a vegeta o 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 inunda o em 1 casa. Cabe ressaltar que na se o 4.1 existe a P 06, a qual já causa um estrangulamento no córrego, aumentando a inunda o   montante, além disso   evidente a erosão próxima ao rio, desta forma deve-se proteger o corpo d'água, deixando a área de preserva o permanente (APP) necessária.

O ANEXO 04 mostra a delimita o 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. IDENTIFICA O DAS REGIÕES COM MAIOR VULNERABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA DE INFRAESTRUTURA (AUSÊNCIA, PRECARIIDADE E OBSOLESCÊNCIA)

Ao analisar as infraestruturas de drenagem na área urbana de Cajuru, notou-se que, conforme mencionado no item 4.3.1 - Verifica o da capacidade das se es 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 contribui o   montante, proporcionando um estrangulamento do canal. Desta maneira, tais locais acabam funcionando como um reservatório de reten o em que det m 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).

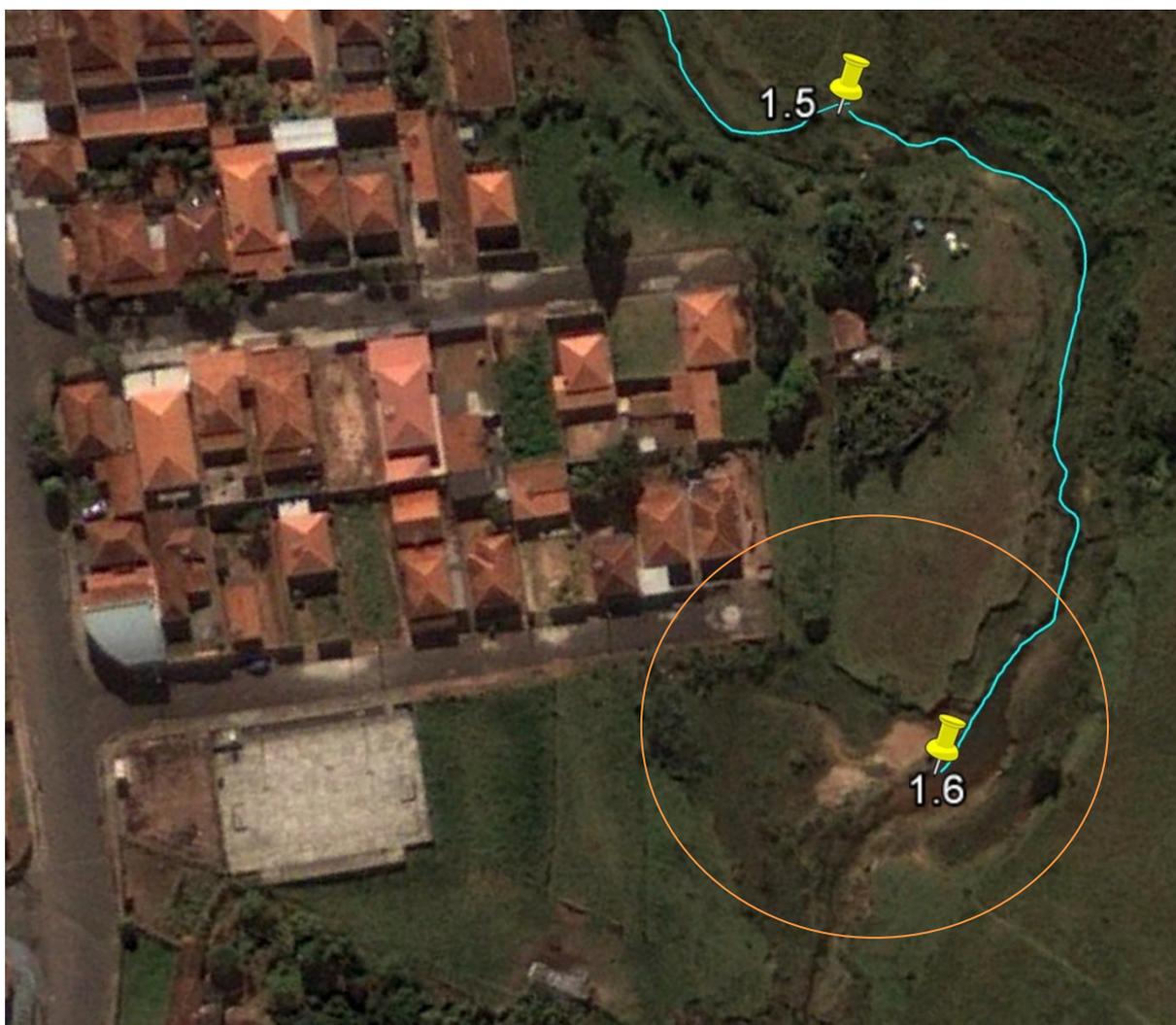


Figura 76: Erosão hídrica causada por falta de dispositivo de dissipação de energia.

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 conseqüentemente 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.

C0-31766		MINISTÉRIO DE CULTURA					CONOM
LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL 2013 - DES. PL. 11603 DE 19/12/2012							
QUADRO 3							
EVOLUÇÃO DA DESPESA DO MUNICÍPIO POR ÓRGÃO - 2009 A 2013							
Página 1							
Valores em R\$ 1,00							
PODER / ÓRGÃO	REALIZADA			PIRADA			
	2009	2010	2011	2012	2013		
PODER LEGISLATIVO	548.243,42	538.837,71	0,00	1.728.000,00	1.868.000,00		
.....							
CÂMARA MUNICIPAL	548.243,42	538.837,71	0,00	1.728.000,00	1.868.000,00		
PODER EXECUTIVO	32.841.880,80	35.823.009,42	38.110.368,66	44.353.000,00	47.263.000,00		
.....							
GABINETE DO PREFEITO	887.257,86	978.245,36	1.035.849,64	1.067.145,32	1.215.100,00		
SECRETARIA ADM. FINANÇAS PLANEJAMENTO E	762.433,50	769.344,59	1.002.463,32	1.078.199,00	1.326.145,00		
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO	28.285.838,35	28.378.149,29	28.588.733,25	28.888.373,36	28.965.669,99		
SECRETARIA DE ESPORTE CULTURA E TURISMO	1.388.176,26	1.280.953,87	1.643.723,55	1.832.750,00	1.478.539,81		
SECRETARIA DA SAÚDE	28.827.038,45	22.638.838,05	28.628.729,95	22.746.538,52	24.820.439,00		
SECRETARIA OBRAS TRANSPORTES E SANEAMENTO	5.883.870,88	5.885.869,86	5.456.887,71	4.524.180,00	1.268.400,00		
SECRETARIA DE RECURSOS JURÍDICOS	257.143,85	289.900,40	206.456,02	274.180,00	407.400,00		
SECRETARIA AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE	843.122,42	389.869,86	287.799,29	380.480,00	463.500,00		
SECRETARIA DE PROMOÇÃO SOCIAL	1.772.880,32	1.694.933,47	1.948.904,02	1.919.458,80	1.983.731,00		
ENCARGOS GERAIS DO MUNICÍPIO	548.938,47	608.325,88	783.224,53	1.089.574,30	1.868.000,00		
SUBTOTAL	32.841.824,20	35.542.657,42	38.110.368,66	44.353.000,00	47.263.000,00		
DESPESA EXTRAORÇAMENTÁRIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL	32.841.824,20	35.542.657,42	38.110.368,66	44.353.000,00	47.263.000,00		

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 MANTER A CIDADE LIMPA, ALCANÇANDO PADRÕES ACEITÁVEIS DE HIGIENE E LIMPEZA					Total
					1.218.750,08
Cod.	Acao	Produto (Unidade de Medida)	Meta	Orgao	Valor
2164	LIMPEZA PUBLICA DOMICILIAR	TONELADAS/DIA RECOLHIDAS %	5567	07.00.00 OBRAS	1.058.750,08
2165	RECOLHIMENTO DO LIXO HOSPITALAR	TONELADAS/DIA RECOLHIDAS %	2	07.00.00 OBRAS	80.000,08
2168	VARRICAO DE RUAS	KMS DE RUAS VARRIDAS/KMS	70	07.00.00 OBRAS	80.000,08
5002 CIDADE BONITA					
Objetivo MANTER E MELHORAR O ASPECTO FISICO DA CIDADE.					Total
					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 REDUZIR OS PONTOS CRITICOS DE ENCHENTES DO MUNICIPIO.					Total
					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.	2000	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 PROVER SANEAMENTO BASICO NO MUNICIPIO PARA ELIMINAR AS CONDI COES AMBIENTAIS RESPONSÁVEIS PELA OCORRÊNCIA DE SITUAÇÕES QUE OFERCEM RISCOS IMINENTES AO SEU APARECIMENTO.					Total
					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, AFRIMORAM 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					
2117	ADIANTEAMENTO PARA CUSTEIO DE FUNCIONARIOS	QUANTIDADE DE FUNCIONARIO/UNID	0	09.00.00 AGRICULTURA	1.000,00
2322	RECOLHIMENTO DE LIXO ELSTRO-ELETRONICO	KG COLETADOS	13000	09.00.00 AGRICULTURA	25.000,00

Fonte: LEI N° 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.





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;

XIV - 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 Paoliello;

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 parcelamento 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 igual ou 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 cinquenta 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 80° -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 82° -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/eletroeltrnicos.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 Agrônomo 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

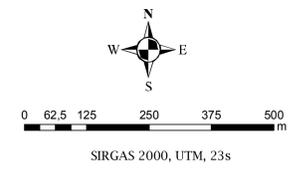
SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série histórica - 2012**. Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em: 18.10.2014.

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



IMAGEM DO GOOGLE EARTH
DATA 20/10/2008



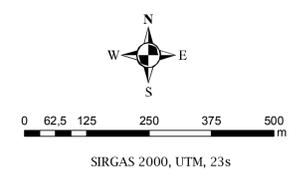
Legenda:

-  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





IMAGEM DO GOOGLE EARTH
DATA 20/10/2008



Legenda:

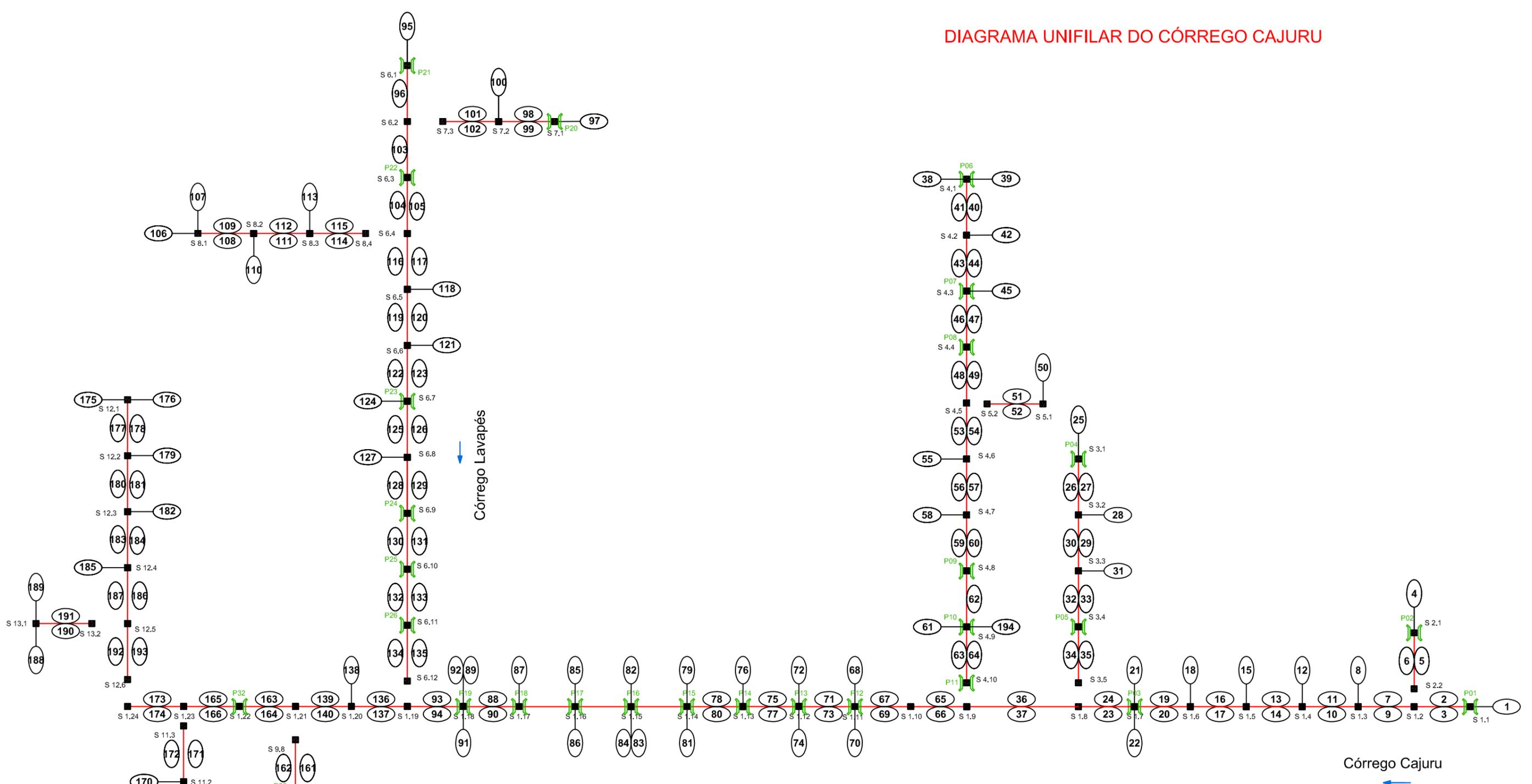
- ◆ Passagens / pontes
- Seções
- Talvegues
- Hidrografia - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru e folha topográfica do IBGE 1:50.000
- Malha urbana - fonte: Mapa Base 2014 da Prefeitura Municipal de Cajuru
- Direção de escoamento das águas - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Dispositivos de microdrenagem - fonte: Plano de drenagem urbana (2014)
- Microbacias urbanas



Felcio Falcões
Engenharia

ANEXO 02: Diagrama unifilar

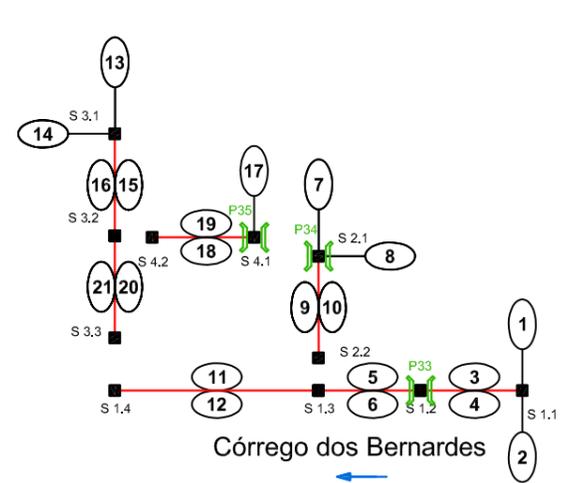
DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO CAJURU



Córrego Lavapés

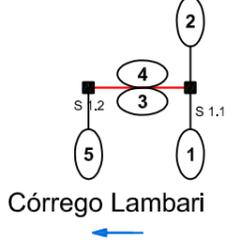
Córrego Cajuru

DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO DOS BERNARDES



Córrego dos Bernardes

DIAGRAMA UNIFILAR DO CÓRREGO LAMBARI



Córrego Lambari

Córrego do Matadouro

ANEXO 03: Zoneamento das áreas inundáveis



Legenda:

- Seção
- Hidrografia
- Malha urbana
- Zonas Inundáveis no período atual
- TR 10 anos
- TR 100 anos



7648000
7647000
7646000
7645000
7644000
7643000

260000

262000

SIRGAS 2000, UTM, 23s

ANEXO 04: Delimitação das APPs na área urbana de Cajuru

