



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE VITÓRIA - ES (PMSB)



RELATÓRIO DO PRODUTO 3

PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO. OBJETIVOS E METAS.

Codificação:	Revisão:	Data de Emissão:
00260.RT.031.X.0003	00	NOVEMBRO/2015



APRESENTAÇÃO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do município de Vitória / ES, foi desenvolvido com o objetivo de atender às Leis Federais nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 e nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

A elaboração do PMSB é objeto do Contrato Nº 034/2013 firmado em 16/09/2013 entre a Prefeitura Municipal de Vitória, através da Secretaria Municipal de Obras - SEMOB e a Empresa Arcadis Logos S.A.

O contrato prevê a entrega de 06 (seis) produtos, a seguir listados:

- Produto 1 – Definição do Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.
- Produto 2 – Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico.
- **Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico / Objetivos e Metas.**
- Produto 4 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações / Definição das Ações para Emergência e Contingência.
- Produto 5 – Mecanismos e Procedimentos de Controle Social e dos Instrumentos para o Monitoramento e Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividades das Ações Programadas.
- Produto 6 – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Este documento refere-se ao **Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico / Objetivos e Metas**, compondo uma das partes do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
LISTA DE MAPAS.....	11
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	14
3. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....	15
4. METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO.....	16
5. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	18
5.1 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA.....	18
5.1.1 Planejamento do Setor de Abastecimento	18
5.1.2 Diretrizes Gerais Adotadas	19
5.1.3 Metodologia e Parâmetros de Projeto.....	21
5.1.4 Projeções das demandas para o Serviço de Abastecimento de Água Potável	21
5.1.4.1 Estimativa das Demandas por Setor de Abastecimento.....	23
5.1.5 Alternativas Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água	30
5.1.6 Propostas de Investimento para o Setor	37
5.2 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	39
5.2.1 Planejamento do Setor de Esgotamento Sanitário.....	39
5.2.2 Diretrizes Gerais Adotadas	41
5.2.3 Metodologia e Parâmetros de Projeto.....	42
5.2.4 Projeções das demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário.....	43
5.2.4.1 Estimativa de Demandas por Sistema de Esgotamento Sanitário.....	44
5.2.5 Alternativas Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	49
5.2.6 Plano de Investimentos	51



5.3 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	51
5.3.1 Bacias de Drenagem.....	52
5.3.2 Erosão e Assoreamento.....	57
5.3.3 Pontos de Alagamentos.....	59
5.3.4 Propostas de Medidas Estruturais.....	61
5.3.4.1 <i>Bacia Cândido Portinari (01)</i>	61
5.3.4.2 <i>Bacias da Praia do Canto: Bacia Guilherme Serrano (02), Bacia Moacir Strauch (03), Bacia Ponte Ayrton Senna (04), Bacia Aleixo Neto (05), Bacia Joaquim Lírio (06), Bacia Saturnino de Brito (08) e Bacia Praça dos Namorados (09)</i>	61
5.3.4.3 <i>Bacia Bento Ferreira (22)</i>	62
5.3.4.4 <i>Bacia Maria de Lourdes Garcia (23)</i>	63
5.3.4.5 <i>João Santos Filho (24)</i>	63
5.3.4.6 <i>Bacia Paulino Muller (25)</i>	63
5.3.4.7 <i>Bacia Dom Bosco (26)</i>	64
5.3.4.8 <i>Bacia Desembargador José Vicente (27)</i>	64
5.3.4.9 <i>Bacia Governador José Sette (28)</i>	70
5.3.4.10 <i>Bacia Alberto Santos (29)</i>	72
5.3.4.11 <i>Bacia Getúlio Vargas (32)</i>	77
5.3.4.12 <i>Bacia Parque Moscoso (33)</i>	78
5.3.4.13 <i>Bacia Vila Rubim (34)</i>	79
5.3.4.14 <i>Bacia Alto Caratoíra (39)</i>	88
5.3.4.15 <i>Bacia Antônio Pinto de Aguiar (40)</i>	98
5.3.4.16 <i>Bacias de Santo Antônio: Bacia Horácio dos Santos (43), Bacia Travessa Santuário (46), Bacia José Veloso (47), Bacia Manoel Soares Mello (49), Bacia José Ramos Filho (51)</i>	104
5.3.4.17 <i>Bacia Rua da Galeria (55) e Oito de Junho (56)</i>	104
5.3.4.18 <i>Bacia Santos Reis (58)</i>	105
5.3.4.19 <i>Bacia Natalino de Freitas (59)</i>	112
5.3.4.20 <i>Bacia da Chácara (60)</i>	115
5.3.4.21 <i>Bacia Wilson Toledo (61)</i>	120
5.3.4.22 <i>Bacia José Delazare (77)</i>	128
5.3.4.23 <i>Bacia UFES (88)</i>	128



5.3.4.24 <i>Bacia Fernando Duarte Rabelo (91)</i>	129
5.3.4.25 <i>Bacia Aeroporto (96)</i>	129
5.3.4.26 <i>Bacia Jardim Camburi (97)</i>	129
5.3.4.27 <i>Resumo do Prognóstico de Medidas Estruturais</i>	130
5.3.5 <i>Propostas de Medidas Não Estruturais</i>	135
5.3.5.1 <i>Gestão da Drenagem Urbana</i>	135
5.3.5.2 <i>Programa de Educação Ambiental</i>	136
5.3.5.3 <i>Cadastro do Sistema de Drenagem</i>	136
5.3.5.4 <i>Problemas Identificados no Sistema de Drenagem</i>	137
5.3.5.5 <i>Programa de Identificação de Ligações Cruzadas</i>	137
5.3.5.6 <i>Programa de Monitoramento Hidrológico</i>	138
5.3.5.7 <i>Plano de Manutenção</i>	138
5.3.5.8 <i>Custeio do Serviço de Drenagem</i>	140
5.3.5.9 <i>Lei de Reuso de Águas Pluviais</i>	142
5.3.5.10 <i>Manual de Drenagem</i>	144
5.3.5.11 <i>Resumo do Prognóstico de Medidas Não Estruturais</i>	144
5.4 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	148
5.4.1 <i>Diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos</i>	149
5.4.2 <i>Projeção da Demanda dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Vitória</i>	150
5.4.3 <i>Ações Propostas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	153
5.4.3.1 <i>Ações Imediatas</i>	153
5.4.3.1.1 <i>Preços Públicos</i>	158
5.4.3.2 <i>Ações de Curto Prazo</i>	160
5.4.3.3 <i>Ações de Médio Prazo</i>	180
5.4.3.4 <i>Ações de Longo Prazo</i>	182
5.4.4 <i>Programação e Reflexos Financeiros Estimados das Ações Propostas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	183
5.4.5 <i>Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos</i>	184



5.4.6 Identificação das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios.....	186
6. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO	188
6.1 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA	188
6.1.1 Objetivos de Ordem Geral.....	188
6.1.2 Objetivos Específicos	189
6.1.3 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água Tratada.....	190
6.2 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	194
6.2.1 Objetivos de Ordem Geral.....	194
6.2.2 Objetivos específicos.....	194
6.2.3 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	195
6.3 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	199
6.3.6.1 <i>Método de Hierarquização das Bacias de Drenagem</i>	199
6.3.6.2 <i>Síntese dos Objetivos e Metas para o Sistema de Drenagem Urbana</i>	216
6.4 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	223
6.4.7.1 <i>Objetivos e Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos</i>	223
6.4.7.2 <i>Objetivos e Metas para o Município de Vitória</i>	226
7. REFERÊNCIAS.....	228
ANEXO 01: CONSULTORIA DE DRENAGEM URBANA SOBRE O ITEM: “TAXA DE DRENAGEM”	232
ANEXO 02: PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM VITÓRIA”.....	233



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema abastecimento de água proposto para o Município de Vitória.....	31
Figura 2: Trechos estudados da Bacia Desembargador José Vicente.....	65
Figura 3: Hidrograma da Bacia Des. José Vicente TR=25 anos.	66
Figura 4: Trechos com Intervenções Propostas na Bacia Desembargador José Vicente.	68
Figura 5: Hidrograma da Bacia Des. José Vicente TR=25 anos.	70
Figura 6: Rede principal da bacia Governador José Sette.	71
Figura 7: Hidrogramas Bacia Governador José Sette.	72
Figura 8: Rede principal da bacia Alberto de Oliveira Santos.	73
Figura 9: Hidrograma dos Trechos T1 e T2.....	74
Figura 10: Hidrograma dos Trechos T3 e T4.....	75
Figura 11: Mudança de declividade nos trechos T3 e T4.....	76
Figura 12: Rede principal da bacia Getúlio Vargas.	77
Figura 13: Hidrograma da Bacia Getúlio Vargas.	78
Figura 14: Divisão das sub-bacias da Bacia Vila Rubim.	80
Figura 15: Hidrograma da Sub-bacia Pedro Nolasco TR=25 anos.	81
Figura 16: Hidrograma da Sub-bacia João dos Santos Neves TR=25 anos.	81
Figura 17: Hidrograma da Sub-bacia 23 de Maio TR=25 anos.	82
Figura 18: Hidrograma da Sub-bacia Saída TR=25 anos.....	82
Figura 19: Trechos com proposta de intervenções na Bacia da Vila Rubim.	84
Figura 20: Hidrograma da Sub-bacia Pedro Nolasco TR=25 anos.	86
Figura 21: Hidrograma da Sub-bacia João dos Santos Neves TR=25 anos.	86
Figura 22: Hidrograma da Sub-bacia 23 de Maio TR=25 anos.	87
Figura 23: Hidrograma da Sub-bacia Saída TR=25 anos.....	87
Figura 24: Sub-bacias da Bacia Alto Caratoíra.	88
Figura 25: Hidrograma Sub-bacia São Simão.	89
Figura 26: Hidrograma Sub-bacia Antônio Ferreira.....	90
Figura 27: Hidrograma Sub-bacia Dário Lourenço.	90
Figura 28: Trechos da sub-bacia São Simão.	91
Figura 29: Cálculo de Remanso TR = 10 anos (jusante para montante).....	92
Figura 30: Cálculo de Remanso – Capacidade da galeria (jusante para montante).	93
Figura 31: Galeria proposta da Sub-bacia Dário Lourenço.	94
Figura 32: Trecho de intervenção da Sub-bacia São Simão.	95



Figura 33: Perfil galeria Sub-bacia Dário Lourenço (montante para jusante).....	96
Figura 34: Perfil galeria Sub-bacia São Simão (montante para jusante).....	97
Figura 35: Rede principal da bacia Antônio Pinto de Aguiar.	98
Figura 36: Hidrograma da Bacia Antônio Pinto de Aguiar.	99
Figura 37: Cálculo de Remanso – TR = 10 anos.	100
Figura 38: Cálculo de Remanso – TR = 10 anos.	101
Figura 39: Trechos da bacia Antônio Pinto de Aguiar.	102
Figura 40: Perfil nova galeria (montante para jusante).....	103
Figura 41: Hidrogramas Bacia Antônio Pinto de Aguiar x Capacidade.	104
Figura 42: Sub-Bacias da Bacia Santos Reis e Rede principal estudada.	105
Figura 43: Hidrogramas Sub-bacia Serafim Derenzi – Condição Futura.....	106
Figura 44: Hidrogramas Sub-bacia Rua dos Navegantes – Condição Futura.....	107
Figura 45: Rede de Drenagem principal sub-bacia Serafim Derenzi.....	108
Figura 46: Cálculo de Remanso (montante para jusante).	109
Figura 47: Trechos da sub-bacia Serafim Derenzi.	110
Figura 48: Perfil nova galeria (montante para jusante).....	112
Figura 49: Rede principal da bacia Natalino de Freitas Neves.....	113
Figura 50: Hidrogramas da Bacia Natalino de Freitas Neves.....	114
Figura 51: Hidrograma Bacia Natalino de Freitas Neves x Nova capacidade.	115
Figura 52: Rede principal da bacia da Chácara.	116
Figura 53: Hidrogramas Bacia da Chácara x Capacidade.	117
Figura 54: trechos estudados na bacia da Chácara.	118
Figura 55: Hidrograma da Nova capacidade da Bacia da Chácara.....	120
Figura 56: Localização das sub-bacias da Wilson Toledo.....	121
Figura 57: Simulação do Modelo Hidrológico das sub-bacias da Wilson Toledo. ...	122
Figura 58: Cálculo de capacidade da galeria da Rua Wilson Toledo.	124
Figura 59: Delimitação das bacias após as intervenções.....	126
Figura 60: Limites das sub-bacias após as intervenções.	127
Figura 61: Contentores plásticos para resíduos sólidos domiciliares e comerciais. 170	
Figura 62: Ponto de disposição irregular de resíduos sólidos transformado em jardim de pneus em Vitória.	171



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Percentual de redução de perdas. CESAN, 2012.	22
Quadro 2: Projeção Populacional e de Demandas para o Serviço de Abastecimento de Água Potável.	22
Quadro 3: Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Área Homogênea.	24
Quadro 4: Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Setor de Abastecimento.	28
Quadro 5: Abrangência das ETAs.	29
Quadro 6: Demanda de projeto por ETA.	29
Quadro 7: Necessidade de Reservação para a Região Continental.	29
Quadro 8: Necessidade de Reservação para a Região Insular.	30
Quadro 9: Características dos subsistemas que abastecem o município de Vitória.	30
Quadro 10: Projeção de demanda para o subsistema Jucu.	32
Quadro 11: Capacidade de produção das ETAs do subsistema Jucu.	32
Quadro 12: Projeção de demanda para o Subsistema Carapina.	34
Quadro 13: Capacidade de produção da ETA do subsistema Carapina.	35
Quadro 14: Propostas de investimento para o SAA.	39
Quadro 15: Projeção de Demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário.	43
Quadro 16: População e Vazão por sistema de Esgotamento.	45
Quadro 17: Alternativas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	47
Quadro 18: Bacia de esgotamento de Hélio Ferraz.	48
Quadro 19: Sistema de esgotamento sanitário proposto para o Município de Vitória.	50
Quadro 20: Plano de Investimento para o SES.	51
Quadro 21: Características das Bacias de Drenagem.	53
Quadro 22: Características da bacia Desembargador José Vicente.	64
Quadro 23: Vazões da Bacia Des. José Vicente.	66
Quadro 24: Proposta de Intervenção nos Trechos da Bacia Desembargador José Vicente.	69
Quadro 25: Capacidade dos Trechos estudados para a Bacia Desembargador José Vicente.	69
Quadro 26: Características da bacia Alberto Santos.	73
Quadro 27: Vazão dos trechos estudados para a Bacia Alberto Santos.	74



Quadro 28: Capacidade dos trechos antes e após intervenções.	76
Quadro 29: Características das sub-bacias da Bacia Vila Rubim.	79
Quadro 30: Vazões das sub-bacias da bacia Vila Rubim.....	83
Quadro 31: Intervenções propostas na Bacia Vila Rubim.	85
Quadro 32: Capacidade dos trechos estudados da Bacia Vila Rubim, em m ³ /s.	85
Quadro 33: Características das sub-bacias simuladas.	89
Quadro 34: Características dos trechos projetados.	94
Quadro 35: Características dos trechos projetados para a sub-bacia São Simão. ...	95
Quadro 36: Proposta de Intervenção para a Bacia Alto Caratoíra.	97
Quadro 37: Características da bacia em estudo.	98
Quadro 38: Proposta de Intervenções na Bacia Antônio Pinto de Aguiar.	103
Quadro 39: Características das sub-bacias simuladas.	106
Quadro 40: Capacidades x Vazão de pico da Sub-Bacia Serafim Derenzi.	108
Quadro 41: Capacidade após intervenções na sub-bacia Rua dos Navegantes.....	111
Quadro 42: Características da bacia Natalino de Freitas.	113
Quadro 43: Características da bacia da Chácara.....	116
Quadro 44: Capacidade inicial x Após intervenções.	119
Quadro 45: Características das sub-bacias simuladas.	122
Quadro 46: Vazão das sub-bacias simuladas, em m ³ /s.	123
Quadro 47: Características das bacias simuladas após as intervenções.....	126
Quadro 48: Resultados das simulações para a SB6.	127
Quadro 49: Resumo das Propostas de Medidas Estruturais para este Prognóstico.	131
Quadro 50: Resumos das Propostas de Medidas Não Estruturais.	145
Quadro 51: Projeção da geração de RSU em Vitória até 2034.....	151
Quadro 52: Metas para abastecimento de água na região Sudeste (em %).	190
Quadro 53: Metas para abastecimento de água no Estado do Espírito Santo (em %).	191
Quadro 54: Índice de cobertura de água.....	191
Quadro 55: Percentual de redução de perdas.....	192
Quadro 56: Proposição de melhorias para o abastecimento de água.....	193
Quadro 57: Metas para Ampliação e Melhoria nos SAA.	193
Quadro 58: Metas para esgotamento sanitário na região Sudeste (em %).	196



Quadro 59: Metas para esgotamento sanitário no Estado do Espírito Santo (em %).	196
Quadro 60: Metas para esgotamento sanitário na região hidrográfica do Atlântico Sudeste (em %).	197
Quadro 61: Ampliação e melhorias nos sistemas existentes.	197
Quadro 62: Índice de cobertura atual e os índices a serem atingidos.	198
Quadro 63: Pesos dos Indicadores utilizados pelo SAD.	199
Quadro 64: Classificação quanto ao Critério 1.	200
Quadro 65: Resultado do Critério 01.	201
Quadro 66: Nota do Critério 02.	201
Quadro 67: Avaliação dos prejuízos por bacia de drenagem.	203
Quadro 68: Classificação quanto ao Critério 3.	204
Quadro 69: Nota do Critério 03.	204
Quadro 70: Nota do Critério 04.	205
Quadro 71: Nota do Critério 05.	206
Quadro 72: Nota do Critério 06.	207
Quadro 73: Classificação quanto ao critério 7.	208
Quadro 74: Nota do Critério 07.	208
Quadro 75: Classificação quanto ao critério 8.	209
Quadro 76: Nota do Critério 08.	209
Quadro 77: Nota do Critério 09.	210
Quadro 78: Nota do Critério 10.	211
Quadro 79: Classificação qualitativa para a aplicação do SAD.	212
Quadro 80: Classificação quantitativa para a aplicação do SAD.	214
Quadro 81: Hierarquização das bacias de Drenagem quanto à prioridade de intervenções estruturais.	215
Quadro 82: Objetivos e Metas para as ações propostas no Sistema de Drenagem Urbana.	217
Quadro 83: Cronograma de Desembolso das intervenções estruturais propostas no PMSB.	222
Quadro 84: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) – Região Sudeste.	223
Quadro 85: Objetivos e Metas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória.	226



LISTA DE MAPAS

Mapa 1: 00260.MP.039-02 - Bacias de Drenagem Revisadas.....	56
Mapa 2: 00260.MP.0019-02 - Suscetibilidade Potencial à Erosão e ao Assoreamento Revisado.	58
Mapa 3: 00260.MP.004-05 - Pontos de Alagamentos do município de Vitória Revisado.	60



LISTA DE SIGLAS

AIA – Área de Interesse Ambiental;

ANA – Agência Nacional de Águas;

ARSI – Agência Reguladora de Saneamento Básico e Infraestrutura Viária do Espírito Santo;

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica;

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos;

CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento;

CMMA – Código Municipal de Meio Ambiente;

COMDEVIT – Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

CPAUMV – Código de Posturas e Atividades Urbanas do Município de Vitória;

CTRVV – Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Vila Velha;

EBAP – Estação de Bombeamento de Águas Pluviais;

ETA – Estação de Tratamento de Água;

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo;

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural;

LNSB – Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal N° 11.445/2007);

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana;



PDLI – Plano de Desenvolvimento Local Integrado;

PDU – Plano Diretor Urbano;

PERH – Plano Estadual dos Recursos Hídricos;

PESB – Política Estadual de Saneamento Básico;

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos;

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;

PMV – Prefeitura Municipal de Vitória;

RCC – Resíduos da Construção Civil;

RMGV – Região Metropolitana da Grande Vitória;

SEHAB – Secretaria Municipal de Habitação;

SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente;

SEMOB – Secretaria Municipal de Obras;

SEMOB/GINFRA – Gerência de Infraestrutura da Secretaria Municipal de Obras;

SEMSE – Secretaria Municipal de Serviços;

SEMUS – Secretaria Municipal de Saúde;

SEPE – Secretaria Extraordinária de Projetos Especiais;

SETRAN – Secretaria Municipal de Transportes, Trânsito e Infraestrutura Urbana;

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo;

UTV – Unidade de Transbordo de Vitória;



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui o Prognóstico para universalização dos Serviços de Saneamento Básico, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do município de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo e integrante da Região Metropolitana da Grande Vitória.

O PMSB tem como finalidade fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários para promover o acesso da população aos quatro serviços de saneamento básico, sendo eles: sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, garantindo o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

Este Prognóstico apresenta alternativas, objetivos e metas para que toda a população do município de Vitória tenha acesso aos serviços básicos de Saneamento, promovendo a universalização dos serviços como rege a Lei Federal nº 11.445/2007.

O Prognóstico foi elaborado com base no Produto 02 - Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico, em consultorias com técnicos especializados em cada setor do saneamento e nas reivindicações, sugestões e críticas realizadas pelos munícipes na formulação do Produto 01 - Definição do Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2. OBJETIVOS

O relatório do Prognóstico para os Sistemas de Saneamento Básico do município de Vitória tem como objetivo traçar alternativas, objetivos e metas a serem cumpridas nos prazos estabelecidos no Termo de Referência para universalização dos serviços de saneamento oferecidos à população, de acordo com o panorama geral da atual situação destes serviços, conforme diagnosticado no Produto 02.

Dessa forma o município de Vitória atende às Leis Federais N° 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e N° 12.305 de 02 de agosto de 2010, que tratam



respectivamente das diretrizes nacionais para o saneamento básico e da política nacional de resíduos sólidos.

3. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes do PMSB são determinadas pela Lei Federal Nº 11.445/07, que dentre outras circunstâncias pretende:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de Saneamento Básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;



IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei Federal Nº 12.862, de 2013).

4. METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO

Findada a elaboração do Diagnóstico dos serviços prestados nas quatro componentes do Saneamento Básico em Vitória (Abastecimento de Água Tratada, Esgotamento Sanitário, Drenagem Pluvial e Resíduos Sólidos), deu-se início à elaboração do Prognóstico destes serviços, com sugestões de alternativas para melhorias e universalização dos sistemas.

Para elaboração deste Prognóstico foram consideradas as seguintes ações:

- Diagnóstico Participativo com a comunidade, apresentado no Produto 01 - Definição do Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Diagnóstico dos serviços de saneamento Básico oferecidos atualmente pelo município de Vitória, apresentado no Produto 02 - Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico;
- Reuniões com o Comitê Executivo, com apresentação dos trabalhos realizados, sendo aberto à críticas e sugestões;
- Reuniões com a Fiscalização e Gerência da SEMOB/GINFRA, com apresentação dos trabalhos realizados, sendo aberto à críticas e sugestões;



- Estudos realizados por consultores especializados em cada tema dos quatro componentes do Saneamento Básico;
- Estudos realizados por consultores especializados em economia para adequação das alternativas propostas às condições econômicas da PMV.
- Com base nos últimos resultados dos Censos do IBGE, nota-se uma tendência de redução nas taxas anuais de crescimento populacional para o país. De taxas anuais próximas a 1,0% em 2011, o crescimento da população brasileira deve atingir taxas anuais próximas a 0,4% em 2030, segundo as projeções do IBGE. Para o Espírito Santo, as projeções do IBGE mostram taxas de crescimento que partem de 1,3% em 2011 para 0,65% anuais em 2030.
- Para Vitória, o último Censo do IBGE (2010) apontou uma população de 327.801 habitantes. Porém, nesse contingente incluem-se as populações dos bairros Hélio Ferraz, Carapina I e Bairro de Fátima, que passaram a fazer parte do município de Serra em 2012, de acordo com a Lei Estadual Nº 9.972/2012. Dessa forma, subtraindo-se os bairros citados, a população de Vitória em 2010 seria de 319.175 habitantes. Essa população base foi utilizada para projetar a população de Vitória. As taxas utilizadas para projetar o crescimento da população do município foram as mesmas taxas do IBGE para o Espírito Santo, cujas projeções estão disponíveis no site do órgão, para o período de 2000 a 2030. Para os anos posteriores a 2030, adotou-se um coeficiente de redução único para a taxa de crescimento. A Tabela a seguir mostra a projeção estadual e municipal para o período do PMSB, de 2015 a 2034, horizonte de 20 anos.
- O período de abrangência do PMSB foi estabelecido de acordo com o Termo de Referência (pag. 57/103), documento do processo licitatório para o referido trabalho.



5. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA

5.1.1 Planejamento do Setor de Abastecimento

O panorama geral apresentado pelo Produto 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento Básico, evidencia a necessidade de melhorias nos sistemas atuais para o atendimento das demandas populacionais futuras.

Essa constatação permite propor ações concretas para maximizar o atendimento das demandas atuais e futuras, bem como iniciar o planejamento e definir os investimentos necessários à ampliação das unidades do SAA, ao controle das perdas físicas e ao uso racional deste recurso escasso que é a água, especialmente a potável.

No bojo do presente PMSB, as alternativas foram subdivididas setorialmente e organizadas tendo em vista a melhoria do sistema.

Apesar de muitas das alternativas aqui explicitadas, principalmente aquelas destinadas à modernização e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Vitória operado pela prestadora de serviço, já integrarem a pauta de investimentos, entende-se de fundamental importância apresentá-las ordenadamente à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes dos anos de 2018, 2026 e 2034, isto porque o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a administração municipal com uma ferramenta de planejamento das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social das ações na esfera municipal e daquelas a cargo da Companhia de Saneamento, por força do contrato de serviço ou outra forma de contrato.

O PMSB tem ainda a importante função de promover a compreensão e a materialização do fato de que a Companhia de Saneamento, a administração municipal e a sociedade são partes de um mesmo processo, o processo de gerir os recursos hídricos de forma sustentável, que procura garantir o acesso seguro à água



de qualidade, agora e no futuro, bem indispensável para a sobrevivência humana e para o desenvolvimento de suas atividades econômicas.

5.1.2 Diretrizes Gerais Adotadas

Esta etapa do trabalho envolve a formulação de estratégias para se determinar os objetivos e metas para o PMSB, com a definição de alternativas para universalização do serviço de abastecimento de água. Para tanto foram estipuladas diretrizes gerais, em que todas as alternativas a serem descritas no âmbito deste Prognóstico deverão ter como princípios básicos:

1. O princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços, segundo o qual a prestadora de serviço deve contribuir efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso, tudo dentro da ideia de racionalizar ao máximo os recursos disponíveis para a satisfação mais plena possível das necessidades coletivas;

2. O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios emanados da Política Nacional de Recursos Hídricos;

3. A efetivação do titular dos serviços de saneamento, no caso o Município de Vitória;

4. Participação da sociedade como modelo de governabilidade social na gestão dos serviços de saneamento;

5. O tratamento a ser dispensado no contexto das ações voltadas ao controle de perdas e uso racional da água deverá ser ajustado para os três níveis de ação/decisão que possuem interface com este tema. Trata-se de abordagens complementares que remetem às esferas decisórias, planos de ação e instrumentos apropriados para cada um dos três níveis presentes no conceito de conservação de água, a saber: (i) o nível macro dos sistemas ambientais e bacias hidrográficas, no qual estão em jogo políticas e ações voltadas para a proteção aos mananciais, mediante controle da poluição e disciplinamento do uso e da ocupação do solo em suas respectivas áreas de drenagem; (ii) o nível meso dos sistemas urbanos de abastecimento público de água, que envolvem principalmente ações de controle de



perdas nos subsistemas de adução, reservação e distribuição de água tratada; e (iii) o nível micro das edificações e dos sistemas comunitários fechados, que envolvem essencialmente o comportamento e os interesses dos usuários finais;

6. Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema sejam perdas decorrentes de vazamentos ou desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade. Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e ambientais, custos de oportunidade, entre outros, sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;

7. As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos destinados à coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;

8. O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e do bom senso dos atores. Conservação da água, em seu sentido mais amplo, depende de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, desde o nível macro, da companhia de saneamento, até o micro, do usuário individualmente. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de operação e de regulação do uso em todos os níveis;

9. Ações de uso racional da água passam, obrigatoriamente, por uma necessidade de mudança de comportamento individual, através da conscientização individual de que este recurso natural essencial depende intrinsecamente do comportamento coletivo e de que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômica sendo a sua conservação de responsabilidade de todos e não apenas do governo ou da companhia de saneamento;

10. Obediência ao padrão de potabilidade e sujeição à vigilância da qualidade da água (Portaria nº 2.914/11).



5.1.3 Metodologia e Parâmetros de Projeto

Os principais critérios e parâmetros de projeto adotados foram consubstanciados nos estudos, projetos e planos existentes, além dos dados e das informações gerenciais e operacionais.

Com base na avaliação dos dados de consumo de água da CESAN, considerando-se o valor médio residencial consumido de junho de 2013 a maio de 2014, foi obtido o coeficiente de consumo “per capita”. Os parâmetros adotados para o estabelecimento das projeções e cálculo das demandas futuras encontram-se descritos a seguir:

- a) Consumo per capita de água: 180/L. hab. dia
- b) Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,2
- c) Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,5
- d) Perdas na produção (ETA): 5%
- e) Horas de funcionamento das ETAs: 24 horas

5.1.4 Projeções das demandas para o Serviço de Abastecimento de Água Potável

Para definição das necessidades de serviços públicos de abastecimento de água potável, segue a projeção das demandas estimadas para o horizonte de 20 anos.

Tal projeção das demandas do Município permite orientar o processo de planejamento, subsidiando o processo de identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando o atendimento das demandas da sociedade.

O valor médio do índice de perdas na distribuição de água, calculado pela prestadora de serviço (CESAN), de março de 2012 a fevereiro de 2013, é de 30%, como apresentado no Diagnóstico. Apesar de a CESAN possuir metas ousadas para o percentual de redução de perdas, como apresenta o Quadro 1, o presente estudo adotará, em caráter mais conservador, valores em atendimento ao Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB, que adota para a região sudeste índices decrescentes



de 34 a 29%, e reduzindo para uma meta próxima do menor valor já atingido pela CESAN, de 25%.

Para o índice de atendimento, partiu-se do valor disponibilizado pela prestadora de serviço, reduzindo-se gradativamente para atingir à recomendação do PLANSAB.

Quadro 1: Percentual de redução de perdas. CESAN, 2012.

ANO	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Perdas na distribuição (%)	27%	25%	24%	23%	22%	21%

Quadro 2: Projeção Populacional e de Demandas para o Serviço de Abastecimento de Água Potável.

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL - VITÓRIA		Vazão de Demanda (l/s) 24 h			Per Capita (l/habxdia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
	População Total	População Atendida	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
2013	331.444	326.141	861,90	1.129,24	1.582,43	177	30	98,2
2014	335.388	330.692	888,74	1.164,41	1.631,71	180	30	98,4
2.015	339.261	335.190	903,77	1.176,78	1.650,55	182	30	98,6
2016	343.041	339.953	926,69	1.206,62	1.692,41	184	29	98,8
2017	346.723	343.950	940,37	1.217,17	1.708,72	186	29	98,9
2018	350.325	348.223	962,29	1.245,55	1.748,56	188	29	99,0
2019	353.845	352.430	976,52	1.256,79	1.765,87	190	28	99,2
2020	357.281	356.567	1.008,79	1.298,31	1.824,21	194	28	99,4
2021	360.647	360.647	1.033,10	1.322,37	1.859,59	198	28	99,6
2022	363.941	363.941	1.063,60	1.361,41	1.914,48	202	27	99,8
2023	367.141	367.141	1.094,20	1.400,58	1.969,56	206	27	100
2024	370.247	370.247	1.124,88	1.439,85	2.024,79	210	27	100
2025	373.256	373.256	1.155,62	1.479,20	2.080,12	214	26	100
2026	376.181	376.181	1.186,45	1.518,66	2.135,61	218	26	100
2027	379.019	379.019	1.217,34	1.558,19	2.191,21	222	26	100
2028	381.753	381.753	1.248,21	1.597,71	2.246,78	226	25	100
2029	384.379	384.379	1.279,04	1.637,17	2.302,27	230	25	100
2030	386.893	386.893	1.309,79	1.676,54	2.357,63	234	25	100
2031	386.893	386.893	1.332,18	1.705,19	2.397,93	238	25	100
2032	386.893	386.893	1.354,57	1.733,85	2.438,23	242	25	100
2033	386.893	386.893	1.376,96	1.762,51	2.478,53	246	25	100
2034	386.893	386.893	1.399,35	1.791,17	2.518,83	250	25	100



5.1.4.1 Estimativa das Demandas por Setor de Abastecimento

Como descrito no diagnóstico, o abastecimento no município de Vitória é dividido em cinco (05) setores, a saber:

- Setor Santa Clara;
- Setor Fradinhos;
- Setor São Pedro;
- Setor Santa Lúcia / Barro Vermelho e;
- Setor Goiabeiras.

Para definição de necessidade futura para reforços em adutoras, reservação, entre outros, faz-se necessário a estimativa de demanda de crescimento por setor de abastecimento.

Para tanto, o Reestudo do Planejamento Global, conhecido como Plano Diretor de Água, dividiu o Município em aglomerações segundo zonas de uso, considerando os setores censitários e a renda per capita média do chefe de família, delimitando, assim as áreas homogêneas, respeitando os limites administrativos da região.

A partir da delimitação das áreas homogêneas, realizou-se a projeção populacional e de demandas, segundo características de crescimento de cada área, no horizonte de projeto (ano de 2034).

O Reestudo dividiu a cidade de Vitória nas respectivas área homogêneas:

- Goiabeiras;
- Jardim da Penha;
- Gurigica / São Cristóvão;
- Praia do Canto / Barro Vermelho;
- Ilha do Frade;
- Ilha do Boi;
- Maruípe / Fradinhos;
- Jucutuquara / Lourdes;
- Ufes;
- Ilha de Santa Maria / Monte Belo;



- Forte São João / Romão / Cruzamento;
- São Pedro;
- Estrelinha;
- Fonte Grande;
- Centro / Vila Rubim;
- Santo Antônio;
- Joana D'Arc / Tabuazeiro;
- Enseada do Suá;
- Praia do Suá / Jesus de Nazaré;
- Jardim Camburi;
- Praia de Sta Helena;
- Bento Ferreira;
- Santa Lúcia / Sta Luzia;
- Resistencia.

Após a projeção populacional por área homogênea, pode-se facilmente determinar a demanda de distribuição de água tratada por setor de abastecimento ou por ETA, conforme necessidade de análise. Segue projeção abaixo:

Quadro 3: Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Área Homogênea.

ÁREA HOMOGÊNEA	BAIRROS	PROJEÇÃO POPULACIONAL		VAZÃO DE DEMANDA			Per Capita (l/habx dia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
		Ano	Pop.	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
Goiabeiras	Solon Borges, Jabour, Antônio Honório, Segurança do Lar e Maria Ortiz	2010	17.683	65,32	78,38	117,57	250	30	98,2
		2015	18.771	69,62	83,54	125,31	250	30	98,6
		2020	19.784	72,69	87,23	130,84	250	28	99,2
		2025	20.694	76,05	91,26	136,88	250	27	100
		2030	21.470	77,66	93,19	139,78	250	25	100
		2035	22.082	79,87	95,84	143,76	250	25	100
Jardim da Penha	Jardim da Penha, Bairro República, Morada de Camburi, Mata da Praia e Pontal de Camburi	2010	46.978	173,53	208,24	312,35	250	30	98,2
		2015	49.867	184,95	221,94	332,92	250	30	98,6
		2020	52.560	193,11	231,73	347,60	250	28	99,2
		2025	54.978	202,03	242,44	363,65	250	27	100
		2030	57.039	206,31	247,57	371,35	250	25	100
		2035	58.665	212,19	254,62	381,93	250	25	100
Gurigica	Bairro de Lourdes, Santos Dumont, Gurigica, Andorinhas, Santa Marta, Bonfim, Bairro da Penha, Itararé e São Benedito.	2010	43.665	161,29	193,55	290,33	250	30	98,2
		2015	46.350	171,91	206,29	309,44	250	30	98,6
		2020	48.853	179,49	215,39	323,08	250	28	99,2
		2025	51.101	187,78	225,34	338,01	250	27	100
		2030	53.017	191,76	230,11	345,16	250	25	100
		2035	54.528	197,22	236,67	355,00	250	25	100

**Quadro 3: Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Área Homogênea.(cont.)**

ÁREA HOMOGÊNEA	BAIRROS	PROJEÇÃO POPULACIONAL		VAZÃO DE DEMANDA			Per Capita (l/hab/dia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
		Ano	Pop.	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
Praia do Canto / Barro Vermelho	Barro Vermelho e Praia do Canto.	2010	20.776	76,74	92,09	138,14	250	30	98,2
		2015	22.054	81,80	98,15	147,23	250	30	98,6
		2020	23.245	85,40	102,48	153,72	250	28	99,2
		2025	24.314	89,35	107,22	160,83	250	27	100
		2030	25.226	91,24	109,49	164,23	250	25	100
		2035	25.945	93,84	112,61	168,91	250	25	100
Ilha do Frade	Ilha do Frade.	2010	418	1,54	1,85	2,78	250	30	98,2
		2015	444	1,65	1,97	2,96	250	30	98,6
		2020	468	1,72	2,06	3,09	250	28	99,2
		2025	489	1,80	2,16	3,24	250	27	100
		2030	508	1,84	2,20	3,30	250	25	100
		2035	522	1,89	2,27	3,40	250	25	100
Ilha do Boi	Ilha do Boi.	2010	1.111	4,10	4,92	7,39	250	30	98,2
		2015	1.179	4,37	5,25	7,87	250	30	98,6
		2020	1.243	4,57	5,48	8,22	250	28	99,2
		2025	1.300	4,78	5,73	8,60	250	27	100
		2030	1.349	4,88	5,85	8,78	250	25	100
		2035	1.387	5,02	6,02	9,03	250	25	100
Maruípe / Fradinhos	São Cristóvão, Maruípe, Fradinhos e Santa Cecília.	2010	11.061	40,86	49,03	73,54	250	30	98,2
		2015	11.741	43,55	52,26	78,39	250	30	98,6
		2020	12.375	45,47	54,56	81,84	250	28	99,2
		2025	12.945	47,57	57,08	85,62	250	27	100
		2030	13.430	48,57	58,29	87,43	250	25	100
		2035	13.813	49,96	59,95	89,93	250	25	100
Jucutuquara / Lourdes	Jucutuquara, Nazareth, Horto e Consolação.	2010	4.965	18,34	22,01	33,01	250	30	98,2
		2015	5.270	19,55	23,46	35,19	250	30	98,6
		2020	5.555	20,41	24,49	36,74	250	28	99,2
		2025	5.810	21,35	25,62	38,43	250	27	100
		2030	6.028	21,80	26,16	39,25	250	25	100
		2035	6.200	22,43	26,91	40,37	250	25	100
UFES	Goiabeiras e Boa Vista.	2010	3.816	14,10	16,91	25,37	250	30	98,2
		2015	4.051	15,02	18,03	27,04	250	30	98,6
		2020	4.269	15,69	18,82	28,24	250	28	99,2
		2025	4.466	16,41	19,69	29,54	250	27	100
		2030	4.633	16,76	20,11	30,16	250	25	100
		2035	4.765	17,24	20,68	31,02	250	25	100
Ilha de Santa Maria / Monte Belo	Ilha de Santa Maria, e Ilha de Monte Belo.	2010	4.313	15,93	19,12	28,68	250	30	98,2
		2015	4.578	16,98	20,38	30,56	250	30	98,6
		2020	4.825	17,73	21,27	31,91	250	28	99,2
		2025	5.047	18,55	22,26	33,39	250	27	100
		2030	5.237	18,94	22,73	34,09	250	25	100
		2035	5.386	19,48	23,38	35,06	250	25	100
Forte São João / Romão / Cruzamento	Forte São João, Romão e Morro do Cruzamento.	2010	7.056	26,06	31,28	46,92	250	30	98,2
		2015	7.490	27,78	33,34	50,00	250	30	98,6
		2020	7.894	29,00	34,81	52,21	250	28	99,2
		2025	8.258	30,34	36,41	54,62	250	27	100
		2030	8.567	30,99	37,18	55,78	250	25	100
		2035	8.811	31,87	38,24	57,37	250	25	100

**Quadro 3: Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Área Homogênea.(cont.)**

ÁREA HOMOGÊNEA	BAIRROS	PROJEÇÃO POPULACIONAL		VAZÃO DE DEMANDA			Per Capita (l/habx dia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
		Ano	Pop.	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
São Pedro	São Pedro, Santo André, Ilha das Caieiras, Nova Palestina, Santos Reis, São José, Redenção e Conquista.	2010	26.232	96,90	116,28	174,42	250	30	98,2
		2015	27.845	103,28	123,93	185,90	250	30	98,6
		2020	29.349	107,83	129,40	194,09	250	28	99,2
		2025	30.699	112,81	135,37	203,06	250	27	100
		2030	31.850	115,20	138,24	207,36	250	25	100
		2035	32.758	118,48	142,18	213,27	250	25	100
Estrelinha	Comdusa, Grande Vitória, Estrelinha, Inhanguetá, Bairro Universitário e Bela Vista.	2010	17.120	63,24	75,89	113,83	250	30	98,2
		2015	18.173	67,40	80,88	121,32	250	30	98,6
		2020	19.154	70,37	84,45	126,67	250	28	99,2
		2025	20.035	73,63	88,35	132,53	250	27	100
		2030	20.787	75,18	90,22	135,33	250	25	100
		2035	21.379	77,33	92,79	139,19	250	25	100
Fonte Grande	Morro do Moscoso, Piedade e Morro da Fonte Grande.	2010	2.349	8,68	10,41	15,62	250	30	98,2
		2015	2.493	9,25	11,10	16,65	250	30	98,6
		2020	2.628	9,66	11,59	17,38	250	28	99,2
		2025	2.749	10,10	12,12	18,18	250	27	100
		2030	2.852	10,32	12,38	18,57	250	25	100
		2035	2.933	10,61	12,73	19,10	250	25	100
Centro / Vila Rubim	Parque Moscoso, Santa Clara e Centro.	2010	13.219	48,83	58,60	87,89	250	30	98,2
		2015	14.032	52,04	62,45	93,68	250	30	98,6
		2020	14.790	54,34	65,21	97,81	250	28	99,2
		2025	15.470	56,85	68,22	102,33	250	27	100
		2030	16.050	58,05	69,66	104,49	250	25	100
		2035	16.508	59,71	71,65	107,47	250	25	100
Santo Antônio	Caratoíra, Vila Rubim, Ilha do Príncipe, Santo Antônio, Santa Tereza, Ariovaldo Favalessa, do Cabral, Do Quadro e Mário Cipreste.	2010	23.078	85,25	102,30	153,44	250	30	98,2
		2015	24.497	90,86	109,03	163,54	250	30	98,6
		2020	25.820	94,87	113,84	170,76	250	28	99,2
		2025	27.008	99,25	119,10	178,65	250	27	100
		2030	28.021	101,35	121,62	182,43	250	25	100
		2035	28.819	104,24	125,08	187,63	250	25	100
Joana D'Arc / Tabuazeiro	Joana D'Arc e Tabuazeiro.	2010	9.349	34,53	41,44	62,16	250	30	98,2
		2015	9.924	36,81	44,17	66,25	250	30	98,6
		2020	10.460	38,43	46,12	69,17	250	28	99,2
		2025	10.941	40,21	48,25	72,37	250	27	100
		2030	11.351	41,06	49,27	73,90	250	25	100
		2035	11.675	42,23	50,67	76,01	250	25	100
Enseada do Suá	Enseada do Suá.	2010	1.062	3,92	4,71	7,06	250	30	98,2
		2015	1.127	4,18	5,02	7,53	250	30	98,6
		2020	1.188	4,37	5,24	7,86	250	28	99,2
		2025	1.243	4,57	5,48	8,22	250	27	100
		2030	1.289	4,66	5,60	8,39	250	25	100
		2035	1.326	4,80	5,76	8,63	250	25	100
Praia do Suá / Jesus de Nazaré	Jesus de Nazaré.	2010	2.565	9,47	11,37	17,05	250	30	98,2
		2015	2.723	10,10	12,12	18,18	250	30	98,6
		2020	2.870	10,54	12,65	18,98	250	28	99,2
		2025	3.002	11,03	13,24	19,86	250	27	100
		2030	3.114	11,26	13,52	20,28	250	25	100
		2035	3.203	11,59	13,90	20,85	250	25	100

**Quadro 3:** Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Área Homogênea.(cont.)

ÁREA HOMOGÊNEA	BAIRROS	PROJEÇÃO POPULACIONAL		VAZÃO DE DEMANDA			Per Capita (l/habx dia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
		Ano	Pop.	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
Jardim Camburi	Jardim Camburi e Parque Industrial.	2010	39.169	144,69	173,62	260,43	250	30	98,2
		2015	41.578	154,21	185,05	277,58	250	30	98,6
		2020	43.823	161,01	193,21	289,82	250	28	99,2
		2025	45.839	168,45	202,14	303,21	250	27	100
		2030	47.558	172,01	206,41	309,62	250	25	100
		2035	48.913	176,91	212,30	318,45	250	25	100
Praia de Santa Helena	Santa Helena e Praia do Suá.	2010	5.257	19,42	23,30	34,95	250	30	98,2
		2015	5.580	20,70	24,84	37,25	250	30	98,6
		2020	5.882	21,61	25,93	38,90	250	28	99,2
		2025	6.152	22,61	27,13	40,69	250	27	100
		2030	6.383	23,09	27,70	41,56	250	25	100
		2035	6.565	23,74	28,49	42,74	250	25	100
Bento Ferreira	Bento Ferreira.	2010	5.569	20,57	24,69	37,03	250	30	98,2
		2015	5.911	21,93	26,31	39,47	250	30	98,6
		2020	6.231	22,89	27,47	41,21	250	28	99,2
		2025	6.517	23,95	28,74	43,11	250	27	100
		2030	6.762	24,46	29,35	44,02	250	25	100
		2035	6.954	25,15	30,18	45,28	250	25	100
Santa Lúcia / Santa Luzia	Santa Lúcia e Santa Luzia.	2010	5.612	20,73	24,88	37,31	250	30	98,2
		2015	5.957	22,09	26,51	39,77	250	30	98,6
		2020	6.279	23,07	27,68	41,52	250	28	99,2
		2025	6.568	24,13	28,96	43,44	250	27	100
		2030	6.814	24,65	29,57	44,36	250	25	100
		2035	7.008	25,35	30,42	45,63	250	25	100
Resistência	Resistência.	2010	6.620	24,45	29,34	44,02	250	30	98,2
		2015	7.027	26,06	31,28	46,91	250	30	98,6
		2020	7.407	27,21	32,65	48,98	250	28	99,2
		2025	7.747	28,47	34,16	51,25	250	27	100
		2030	8.038	29,07	34,89	52,33	250	25	100
		2035	8.267	29,90	35,88	53,82	250	25	100

**Quadro 4:** Demandas do Sistema de Abastecimento de Água por Setor de Abastecimento.

SETOR DE ABAST.	ÁREA HOMOGÊNEA	PROJEÇÃO POPULACIONAL		VAZÃO DE DEMANDA			Per Capita (l/hab x dia)	Índice de Perdas (%)	Índice de Atendimento (%)
		ANO	POP.	Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
Barro Vermelho	Enseada do Suá, Praia do Suá / Jesus de Nazaré, Praia de Santa Helena, P. do Canto/B.Vermelho, Ilha do Frade e Ilha do Boi.	2010	31.189	115,21	138,25	207,37	250	30	98,2
		2015	33.107	122,79	147,35	221,02	250	30	98,6
		2020	34.895	128,21	153,85	230,77	250	28	99,2
		2025	36.500	134,13	160,96	241,43	250	27	100
		2030	37.869	136,97	164,36	246,54	250	25	100
		2035	38.948	140,87	169,05	253,57	250	25	100
Fradinhos	Maruípe / Fradinhos, Jucutuquara/Lourdes, Ilha de Sta Maria/ Monte Belo, Resistência, Forte São João/Romão/ Cruzamento, Joana D'Arc/Tabuazeiro e Fonte Grande.	2010	55.657	205,59	246,71	370,06	250	30	98,2
		2015	59.080	219,12	262,95	394,42	250	30	98,6
		2020	62.270	228,79	274,54	411,81	250	28	99,2
		2025	65.135	239,35	287,23	430,84	250	27	100
		2030	67.577	244,42	293,30	439,96	250	25	100
		2035	69.503	251,39	301,66	452,49	250	25	100
Goiabeiras	Goiabeiras, Jardim da Penha, UFES	2010	68.477	252,94	303,53	455,30	250	30	98,2
		2015	72.688	269,59	323,51	485,27	250	30	98,6
		2020	76.614	281,48	337,78	506,67	250	28	99,2
		2025	80.138	294,49	353,39	530,08	250	27	100
		2030	83.143	300,72	360,86	541,29	250	25	100
		2035	85.512	309,29	371,15	556,72	250	25	100
Jardim Camburi	Jardim Camburi, Aeroporto	2010	39.169	144,69	173,62	260,43	250	30	98,2
		2015	41.578	154,21	185,05	277,58	250	30	98,6
		2020	43.823	161,01	193,21	289,82	250	28	99,2
		2025	45.839	168,45	202,14	303,21	250	27	100
		2030	47.558	172,01	206,41	309,62	250	25	100
		2035	48.913	176,91	212,30	318,45	250	25	100
Santa Clara	Centro / Vila Rubim, Santo Antônio	2010	36.297	134,08	160,89	241,34	250	30	98,2
		2015	38.529	142,90	171,48	257,22	250	30	98,6
		2020	40.610	149,20	179,04	268,57	250	28	99,2
		2025	42.478	156,10	187,32	280,97	250	27	100
		2030	44.071	159,40	191,28	286,92	250	25	100
		2035	45.327	163,94	196,73	295,10	250	25	100
Santa Lúcia	Santa Lúcia, Bento Ferreira e Gurigica	2010	44.902	165,86	199,03	298,55	250	30	98,2
		2015	47.663	176,78	212,14	318,20	250	30	98,6
		2020	50.237	184,58	221,49	332,24	250	28	99,2
		2025	52.548	193,10	231,72	347,58	250	27	100
		2030	54.519	197,19	236,63	354,94	250	25	100
		2035	56.073	202,81	243,37	365,06	250	25	100
São Pedro	São Pedro, Estrelinha	2010	43.352	160,14	192,16	288,25	250	30	98,2
		2015	46.018	170,68	204,81	307,22	250	30	98,6
		2020	48.503	178,20	213,84	320,77	250	28	99,2
		2025	50.734	186,44	223,72	335,59	250	27	100
		2030	52.637	190,38	228,46	342,69	250	25	100
		2035	54.137	195,81	234,97	352,45	250	25	100



Através da análise de demanda por setor de abastecimento, pode-se determinar a necessidade de produção por ETA, para atender o município de Vitória, como apresentado a seguir:

Quadro 5: Abrangência das ETAs

ETA	SETOR DE ABASTECIMENTO	REGIÃO DE ALCANCE
Carapina	Goiabeiras, Jardim Camburi	Região Continental
Vale Esperança + Cobi	Barro Vermelho, Fradinhos, Santa Clara, Santa Lúcia, São Pedro	Região Insular

Quadro 6: Demanda de projeto por ETA

ALCANCE DE PROJETO	VAZÃO DE DEMANDA (L/S) 24H					
	ETA CARAPINA			ETA VALE ESPERANÇA + COBI		
	Média	Máxima Diária	Máxima Horária	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2010	397,63	477,16	715,73	780,87	937,05	1.405,57
2015	423,80	508,56	762,85	832,27	998,73	1.498,09
2020	442,49	530,99	796,49	868,98	1.042,77	1.564,16
2025	462,94	555,52	833,28	909,12	1.090,94	1.636,42
2030	472,73	567,28	850,92	928,36	1.114,03	1.671,04
2035	486,20	583,45	875,17	954,82	1.145,78	1.718,67

Além da necessidade de produção, com os valores calculados, também se pode verificar a necessidade de reservação por abrangência da ETA, conforme apresentado a seguir:

RESERVAÇÃO

1/3 da vazão máxima diária

* 25% de perdas na rede de distribuição

Quadro 7: Necessidade de Reservação para a Região Continental

ANO	RESERVAÇÃO (m ³)					
	Reservação Necessária	Reservatório Elevado - Existente	Reservatório Apoiado - Existente	Reservação Complementar	Reservatório Apoiado - A Executar	Reservatório Elevado - A Executar
2010	12.917,52	0	0	12.918	10.765	2.153
2015	13.711,95	0	0	13.712	11.427	2.285
2020	14.452,39	0	0	14.452	12.044	2.409
2025	15.117,20	0	0	15.117	12.598	2.520
2030	15.684,10	0	0	15.684	13.070	2.614
2035	16.131,09	0	0	16.131	13.443	2.689

Reservatório 0 m³



Elevado Existente	
Reservatório	
Apoiado Existente	0 m ³
Reservação total existente	0 m ³
Deficit Fim de plano - 2025	15.117 m ³
Deficit Fim de plano - 2035	16.131 m ³

Quadro 8: Necessidade de Reservação para a Região Insular

ANO	RESERVAÇÃO (m ³)					
	Reservação Necessária	Reservatório Elevado - Existente	Reservatório Apoiado - Existente	Reservação Complementar	Reservatório Apoiado - A Executar	Reservatório Elevado - A Executar
2010	25.367,64	1.460	20.980	2.928	2.440	488
2015	26.927,75	1.460	20.980	4.488	3.740	748
2020	28.381,85	1.460	20.980	5.942	4.952	990
2025	29.687,41	1.460	20.980	7.247	6.040	1.208
2030	30.800,69	1.460	20.980	8.361	6.967	1.393
2035	31.678,51	1.460	20.980	9.239	7.699	1.540

Reservatório	
Elevado Existente	1.460 m ³
Reservatório	
Apoiado Existente	20.980 m ³
Reservação total existente	22.440 m ³
Deficit Fim de plano - 2031	7.247 m ³
Deficit Fim de plano - 2041	9.239 m ³

5.1.5 Alternativas Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água

Para o abastecimento do município de Vitória a CESAN faz uso de dois mananciais (Jucu e Santa Maria) caracterizados por dois subsistemas de produção (Jucu/ETA Vale Esperança e Carapina), conforme mostra o Quadro 9.

Quadro 9: Características dos subsistemas que abastecem o município de Vitória.

Manancial	Município (localização do manancial)	Subsistema	ETAs	Município (localização da ETA)
Jucu	Vila Velha	Jucu	ETA I Vale Esperança	Cariacica
			ETA II Cobi	Vila Velha
Santa Maria	Serra	Carapina	ETA V Carapina	Serra

A Figura 1 apresenta as melhorias propostas para os sistemas de tratamento de água existente segundo o Plano Diretor.

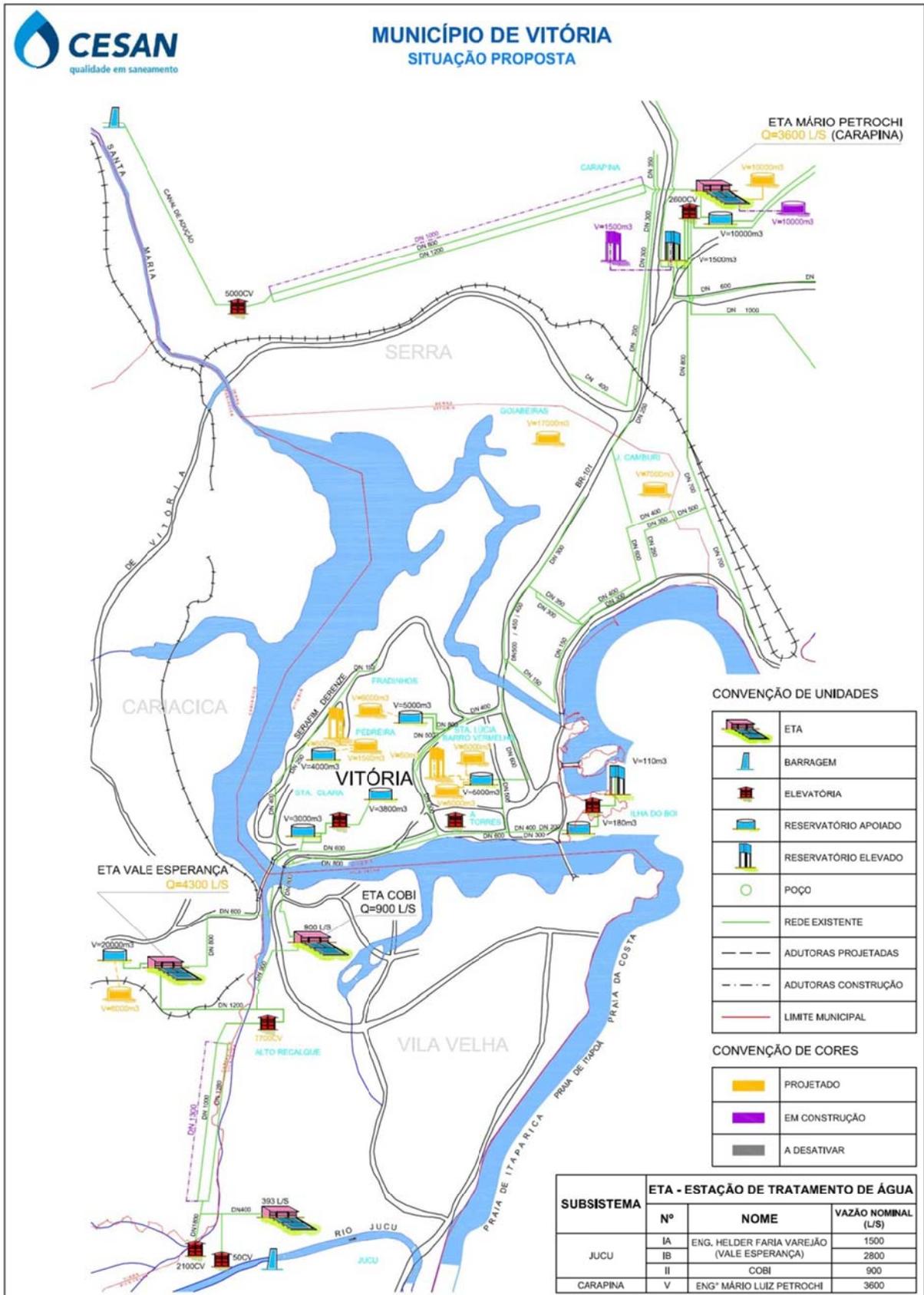


Figura 1: Sistema abastecimento de água proposto para o Município de Vitória.



Subsistema Jucu

a) Captação

A projeção de demanda de captação para o subsistema Jucu que atende não somente ao Município de Vitória, mas também aos Municípios de Cariacica, Vila Velha e Viana, encontra-se apresentada no Quadro 10.

Quadro 10: Projeção de demanda para o subsistema Jucu.

Ano	Projeção de Demanda (l/s)
2010	3.507
2015	4.035
2020	4.438
2030	4.828
2040	5.594

Tem-se então que as unidades de produção em funcionamento – Captação, Elevatórias Alto e Baixo Recalque e Adutoras – possuem capacidade de atendimento aos Municípios de Vila Velha, Vitória, Cariacica e Viana, até o ano 2020, com uma vazão de 4.438 l/s.

b) Estações de tratamento de água

O município de Vitória é abastecido pela ETAS Vale esperança e Cobi que compõem o subsistema Jucu. O Quadro 11 apresenta a capacidade de produção atual das Estações de Tratamento de Água.

Quadro 11: Capacidade de produção das ETAs do subsistema Jucu.

UNIDADES	INÍCIO DE OPERAÇÃO	PROCESSO DE TRATAMENTO	VAZÃO NOMINAL	CAPACIDADE MÁX. PROD. ATUAL
ETA I – Vale Esperança	Construção em 1977	Floculação/decantação/filtração	1.500 L/s	2.200 L/s
	Ampliação em 1995	Filtração	1.800 L/s	1.800 L/s
	Total		3.300 L/s	4.000 L/s
ETA II - COBI	Construção em 1953	Floculação/decantação/filtração	900 L/s	900 L/s
	Melhoria/reforma em 2005	Floculação/decantação/filtração	-	-
	Total		4.200 L/s	4.900 L/s



Em 2005 a ETA Cobi foi reformada, tendo sua capacidade de produção mantida em 900 L/s. Assim sendo, conforme mostra o Quadro 10, as ETAs I e II, tem capacidade para atendimento da demanda do Sistema Jucu (que abastece Vila Velha, Vitória, Cariacica e Viana), sem ampliação, até o ano 2020.

Em 2020 são previstas as seguintes melhorias:

- Ampliação da ETA Vale Esperança em mais 1.000 L/s.
- Ampliação da 3ª adutora do Baixo Recalque DN 1.300 m e instalação de mais um conjunto moto-bomba no Alto Recalque P = 1.100cv.

c) Reservação/Adutoras:

Para o Município de Vitória o Plano Diretor prevê a subdivisão em seis setores caracterizados por seus respectivos Centros de Reservação. Especificamente para o Subsistema Jucu os Centros de Reservação abastecidos pelos mesmos são:

- Centro de Reservação Pedreiras, totalizando 6.000 m³;
- Centro de Reservação Santa Clara, totalizando 6.800 m³;
- Centro de Reservação Santa Lúcia, totalizando 10.000 m³;
- Centro de Reservação Santa Lucia/Barro Vermelho, totalizando 10.050 m³;
- Centro de Reservação Fradinhos, totalizando 9.000 m³.

O Setor Barro Vermelho tem grandes possibilidades de ser absorvido pelo Setor Santa Lúcia em face de especulação imobiliária e construção da sede da Petrobrás dificultando locais para a implantação do centro de Reservação.

d) Distribuição

Para o sistema de distribuição do Município de Vitória o Plano Diretor de Águas da CESAN preconiza a consolidação dos setores de reservação e a implantação da setorização das suas áreas de influência.



Nessa premissa estão previsto planos de setorização, plano de substituição de redes, ramais e cavaletes, eliminação de manchas de abastecimento além do crescimento vegetativo, objetivando a melhora geral no sistema de distribuição de água com a minimização das perdas nos setores.

Subsistema Carapina

a) Captação

O Quadro 12 apresenta a projeção de demanda de captação para o Subsistema Carapina, que atende não somente o Município de Vitória, mas também de Serra.

Quadro 12: Projeção de demanda para o Subsistema Carapina

Ano	Projeção de Demanda (l/s)
2010	2.700
2015	3.000
2020	3.485
2030	4.000
2040	4.600

Tem-se então que as unidades de produção em funcionamento – Captação, Elevatória e Adutoras – possuem capacidade de atendimento aos Municípios de Serra e Vitória até o ano 2020, com uma vazão de 3.485 l/s.

b) Estação de Tratamento de Água

O Quadro 13 apresenta as características da Estação de Tratamento de Água (ETA V) Mario Petrochi - Carapina.

**Quadro 13:** Capacidade de produção da ETA do subsistema Carapina

UNIDADES	INÍCIO DE OPERAÇÃO	PROCESSO DE TRATAMENTO	VAZÃO NOMINAL	CAPACIDADE MÁXIMA DE PRODUÇÃO ATUAL
ETA V – Mário Petrochi	Construção em 1983	Floculação/filtração direta	1.400 L/s	2.200 L/s
	Alteração do processo de tratamento em 2006	Flotação-Filtração	1.400 L/s	2.200 L/s
	Total		1.400 L/s	2.200 L/s

Para o ano 2015 a ETA V será ampliada em mais 1.100 l/s passando sua produção para 2.500 L/s e que deverá atender até o ano 2020 e terá como vazão de fim de plano 3.600 L/s até o ano 2040.

Também para o ano 2015 está previsto a construção da 3ª adutora de água bruta DN 1.000 mm da captação do Rio Santa Maria da Vitória até a ETA Carapina.

A partir do ano 2020 o subsistema Carapina será reforçado pelo Subsistema Reis Magos.

c) Reservação/Adutoras

Para o município de Vitória o Plano Diretor de Água prevê a sub-divisão em seis setores caracterizados por seus respectivos centros de reservação. Especificamente para o Subsistema Carapina os Centros de Reservação abastecidos pelos mesmos serão:

- Centro de Reservação Goiabeiras, totalizando 17.000 m³;
- Centro de Reservação Jardim Camburi, totalizando 7.250 m³;

O Centro de Reservação Jardim Camburi é abastecido pelo Subsistema Carapina e atenderá bairros no município de Serra e Vitória.

d) Distribuição

Está prevista para melhoria no sistema de distribuição do município de Vitória reforços em linhas troncos, setorização da distribuição a partir dos centros de reservação e ampliação/melhoria na micro distribuição.



Nessa premissa estão previstos planos de setorização, plano de substituição de redes, ramais e cavaletes, eliminação de manchas de abastecimento além do crescimento vegetativo, conforme relacionado no Plano de Investimento, com o objetivo de melhoria contínua no sistema de distribuição de água através da minimização das perdas nos setores.

Subsistema Reis Magos

O Plano Diretor de Água prevê que o Rio Santa Maria da Vitória, que faz o abastecimento do Subsistema Carapina, atingirá sua capacidade máxima de produção no ano 2020. A partir de então será necessário a complementação de vazão através de outro manancial, o Rio Reis Magos, para que a demanda do Subsistema Carapina, prevista em projeto, tenha como final de plano o ano 2041.

a) Captação

O manancial escolhido em estudo para suprir este déficit de demanda foi o Rio Reis Magos. O estudo previu a criação do Subsistema Reis Magos composto por captação, recalque, adução e tratamento, operado a partir do ano 2020. Este Subsistema passará a abastecer três setores do Subsistema Carapina, são eles: Setor Serra Sede, Setor Civit e Setor Marajá.

b) Adução de Água Bruta

A adução de água bruta será realizada por meio de uma Adutora DN 600 mm com extensão aproximada de 14.000 m e unidade elevatória com potência instalada de 1600 cv.

c) Estação de Tratamento de Água

A ETA Reis Magos será, conforme Plano Diretor de Água, do tipo Tratamento Convencional Completo, composto por módulos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e Fluoretação, com uma vazão de produção de 500 l/s, implantada no perímetro urbano da sede do Município de Serra.

d) Reservação/Adução de Água Tratada



Implantação de Adutora de Água Tratada DN 400 mm com comprimento aproximado de 1200 m entre a ETA Reis Magos e Reservatório Serra Sede e previsão de ampliação de Reservatórios.

5.1.6 Propostas de Investimento para o Setor

O resultado do diagnóstico técnico dos sistemas de abastecimento de água, onde foram identificadas as principais deficiências dos sistemas, irão nortear a definição dos valores necessários para implementar as propostas de ampliação, melhoria ou recuperação dos sistemas, num horizonte de 20 (vinte) anos.

Mantendo-se o limite municipal, destacam-se as proposições descritas abaixo:

Adutora de Água Tratada

- 1) Para abastecer o reservatório São Pedro será implantado um trecho de AAT DN 400, L = 1.900 m a partir de uma sangria feita na AAT DN 800 existente na rua Dr. Alexandre Buaiz. Será implantado um trecho de AAT DN 400, L = 100m a partir da EEAT para abastecimento do Reservatório.
- 2) Para abastecer o reservatório Fradinhos será aproveitada AAT que atualmente abastece reservatório existente. No ano de 2020 será implantada uma AAT DN 800, L = 700 m, em paralelo as AAT DN 800 e 600 existentes no trecho entre a derivação para o reservatório São Pedro e a derivação para o Reservatório Santa Clara. Esta adutora servirá como reforço no abastecimento dos reservatórios Santa Clara superior e inferior, Fradinhos e Santa Lúcia.
- 3) Para abastecer o reservatório Santa Clara Inferior será implantado um trecho de AAT DN 400, L = 540m a partir de uma sangria da AAT DN 1000 existente na Av. Beira Mar.
- 4) Para abastecer o reservatório Santa Clara Superior foi implantado um trecho de AAT DN 400, L = 540m a partir de uma sangria da AAT DN 1000 existente na Av. Beira Mar



Elevatórias de Água Tratada

- 1) Para Res. Santa Clara – existentes até final de plano.
- 2) Para Res. Fradinhos – existentes atendem até 2015, implantar mais 200 cv até 2020.
- 3) Para Res. Sta Lúcia – Instalar mais 300 cv até 2020.
- 4) Para Res. São Pedro – Instalar mais 15 cv em 2020.

Reservação

Subsistema Carapinha

- Reservatório Jardim Camburi

O Setor Jardim Camburi não conta com sistema de reservação.

Implantação de Reservatório apoiado com seguinte etapalização:

1° etapa - 2015 $V = 4.000 \text{ m}^3$

2° etapa - 2020 $V = 1.500 \text{ m}^3$

- Reservatório Goiabeiras

O Setor Goiabeiras não conta com sistema de reservação.

Implantação de Reservatório apoiado com seguinte etapalização:

1° etapa - 2015 $V = 8.500 \text{ m}^3$

2° etapa - 2020 $V = 2.500 \text{ m}^3$

Subsistema Jucu / Vale Esperança

- Reservatório São Pedro

O Setor não conta com sistema de reservação (abastece as áreas homogêneas São Pedro e Estrelinha).

Implantação de um reservatório com seguinte etapalização:

1° etapa - 2020 $V = 1.500 \text{ m}^3$

2° etapa - 2025 $V = 500 \text{ m}^3$

- Reservatório Fradinhos

O setor conta com sistema de reservação; $V = 5.000 \text{ m}^3$

Ampliação do Reservatório em mais 2.000 m^3 , com seguinte etapalização:

1° etapa - 2020 $V = 2.000 \text{ m}^3$

- Reservatório Santa Clara (Inferior)

O setor conta com sistema de reservação; $V = 3.000 \text{ m}^3$

Reforma do reservatório existente

1° etapa - 2015 $V = 3.000 \text{ m}^3$

2° etapa - 2020 $V = 3.000 \text{ m}^3$



- Reservatório Barro Vermelho / Santa Lúcia

O setor conta com sistema de reservação; $V = 5.000 \text{ m}^3$

Ampliação do reservatório em mais 5.000 m^3 , com seguinte etapalização:

1º etapa - 2020 $V = 5.000 \text{ m}^3$

No quadro abaixo estão apresentadas as estimativas de custo de todas as metas e ações que compõem o PMSB. Os custos serão estimados para os períodos de curto, médio e longo prazo.

Quadro 14: Propostas de investimento para o SAA.

	COMPONENTE	EXECUTADO	PLANEJADO			TOTAL GERAL
			Curto e Medio Prazo	Longo Prazo	TOTAL	
PRODUÇÃO DE ÁGUA	CAPTAÇÃO		178.053		178.053	178.053
	A.A. BRUTA	210.060	9.312.000		9.312.000	9.522.060
	TRATAM.	1.890.521	15.457.261		15.457.261	17.347.782
	A.A. TRAT.	2.464.903	17.688.762	3.422.524	21.111.286	23.576.189
	SUB TOTAL	4.565.484	42.636.076	3.422.524	46.058.600	50.624.084
DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	RESERV.	30.202.979	35.706.605	7.307.611	43.014.216	73.217.195
	REDES	10.304.580	58.784.883	37.000.000	95.784.883	106.089.462
	LIGAÇÕES	8.268.127	21.882.456	18.406.719	40.289.176	48.557.303
	SUB TOTAL	48.775.685	116.373.944	62.714.330	179.088.274	227.863.959
TOTAL	ÁGUA	53.341.169	159.010.020	66.136.855	225.146.875	278.488.044

5.2 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.2.1 Planejamento do Setor de Esgotamento Sanitário

O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou na drenagem pluvial e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

É de fundamental importância, pois, prover as cidades de coleta e tratamento adequado de seus esgotos, seja com tecnologias tradicionais, seja com tecnologias alternativas, a depender do contexto de cada área.



Para enfrentar a complexidade da questão do atendimento por sistema de esgotamento sanitário no Brasil é urgente que se trabalhe com uma nova perspectiva no trato desta questão. Em outras palavras, é preciso mudar paradigmas por muito tempo prevalentes.

A efetividade dos serviços de esgotamento sanitário nas ações de saneamento básico e o efetivo benefício às populações precisam ser compreendidos não somente como um esforço de caráter tecnológico, apesar de ser um elemento essencial. O sucesso das iniciativas relacionadas ao saneamento será mais consistente se forem admitidas como instrumentos que extrapolam a suficiência tecnológica e requerem uma maior integração da visão tecnológica com a visão de política pública.

Mudar essa perspectiva implica considerar os serviços de esgotamento sanitário como área de atuação do Estado que demanda de formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como usuários e cidadãos, além dos investimentos em infraestrutura. Nesse caso, verifica-se que diversos atores institucionais e sociais se articulam para prover os serviços à população.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, colaborando para a sua eficácia e eficiência. Fato é que a participação popular amplia os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade da prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

Esse é, pois, o espírito que tem guiado o PMSB de Vitória, em elaboração, que tem o programa de serviços públicos de esgotamento sanitário como parte integrante.

De um modo geral, observa-se que, diferentemente dos maiores centros urbanos, o município de Vitória possui índices significativos de coleta e tratamento do efluente doméstico, isso se deve ao esforço coletivo entre o Estado, Município e a prestadora de serviço.



Entretanto, para se pretender a universalização do acesso ao serviço, com qualidade, muitos obstáculos precisam ser vencidos, como a fiscalização das interferências de águas pluviais no sistema de redes coletoras em grande intensidade e tratamento adequado para atendimento dos parâmetros dos corpos receptores.

Combinado com políticas de saúde e habitação, o serviço público de esgotamento sanitário pode diminuir diretamente a incidência de doenças e internações hospitalares. Assim, melhorando sua qualidade ambiental, a cidade de Vitória tornar-se-á mais atrativa para investimentos externos, podendo desenvolver sua vocação turística, principalmente com a garantia de balneabilidade de suas praias e, sobretudo, o aumento da qualidade de vida da população.

Os serviços públicos de esgotamento sanitário, enquanto atividade econômica, além de sua importância sócio-ambiental, trazem ganhos de eficiência e de rentabilidade crescentes ao longo do tempo. Essa constatação, por si só, indica que esses serviços devem ser disponibilizados a toda a população, independente da sua capacidade de pagamento. Outros ganhos podem ser citados:

- Valorização dos imóveis e do preço da terra;
- Redução de gastos do sistema de seguridade social e das empresas públicas e privadas, motivados por afastamentos de funcionários em função de doenças associadas à falta de saneamento básico;
- Aumento da produtividade de trabalhadores, com reflexos sobre a renda;
- Desoneração do sistema público de saúde, com atendimentos e internações motivadas por diversas morbidades (e até mortalidade) que têm sua origem na falta de esgotamento sanitário.
- Incremento da atividade/cultura pesqueira na baía de Vitória.

5.2.2 Diretrizes Gerais Adotadas

Como princípios básicos das alternativas para melhoria dos serviços de esgotamento sanitário podem ser citadas as seguintes diretrizes:

1. Universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário;



2. Regularidade na prestação dos serviços;
3. Eficiência e qualidade do sistema;
4. Segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive dos trabalhadores encarregados da sua manutenção;
5. Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
6. Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
7. Participação comunitária;
8. Integração e articulação dos serviços de esgotamento sanitário com os demais serviços públicos;
9. Fundamentação do serviço na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgotos diretamente nos logradouros públicos;
10. Conservação dos recursos naturais;
11. Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

5.2.3 Metodologia e Parâmetros de Projeto

Os principais critérios e parâmetros de projeto adotado foram consubstanciados nos estudos, projetos e planos existentes, além dos dados e das informações gerenciais e operacionais.

Com base na avaliação dos dados de consumo de água da CESAN, considerando-se o valor médio residencial consumido de junho de 2013 a maio de 2014, foi obtido o coeficiente de consumo “per capita” para determinação do volume de efluente gerado a partir do valor consumido. Os parâmetros adotados para o estabelecimento das projeções e cálculo das demandas futuras encontram-se descritos a seguir:



- a) Consumo per capita de água: 180/L. hab. dia
- b) Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,2
- c) Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,5
- d) Coeficiente de retorno de esgoto (K3): 0,80
- e) Horas de funcionamento da ETE: 24 horas
- f) Taxa de infiltração: 0,00015 l/s.m.

As informações relativas à projeção demográfica e demanda de vazão foram baseadas no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Grande Vitória.

5.2.4 Projeções das demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário

Quadro 15: Projeção de Demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário.

ANO	Vazão de Demanda Esgoto (l/s) 24 h			Infiltração	Infiltração	Índice de Atendimento Rede (%)	Índice de Atendimento ETE (%)	Vazão de Atendimento ETE (l/s)
	Média	Máxima Diária	Máxima Horária	m³/ano	l/s			
2013	467,48	560,97	841,46	389.514	12,35	86,06	40,00	191,93
2014	481,06	577,27	865,90	389.514	12,35	86,06	45,00	222,03
2.015	492,02	590,42	885,64	394.396	12,51	86,06	55,00	277,49
2016	502,97	603,56	905,34	399.164	12,66	86,06	60,00	309,38
2017	519,87	623,84	935,76	413.355	13,11	87,06	80,00	426,38
2018	540,06	648,07	972,11	427.682	13,56	88,56	100,00	553,62
2019	566,85	680,22	1020,34	442.191	14,02	91,06	100,00	580,87
2020	597,24	716,69	1075,04	456.882	14,49	93,06	100,00	611,73
2021	628,52	754,23	1131,34	471.800	14,96	95,06	100,00	643,48
2022	664,09	796,91	1195,37	489.352	15,52	97,56	100,00	679,61
2023	698,89	838,67	1258,00	501.840	15,91	99,80	100,00	714,80



2024	718,49	862,18	1293,27	507.108	16,08	99,80	100,00	734,57
2025	738,12	885,74	1328,62	512.285	16,24	99,80	100,00	754,36
2026	757,81	909,37	1364,06	517.484	16,41	99,80	100,00	774,22
2027	777,54	933,04	1399,57	522.616	16,57	99,80	100,00	794,11
2028	797,26	956,71	1435,06	527.793	16,74	99,80	100,00	813,99
2029	816,95	980,34	1470,50	533.038	16,90	99,80	100,00	833,85
2030	836,59	1003,91	1505,86	538.306	17,07	99,80	100,00	853,66
2031	850,89	1021,07	1531,61	543.619	17,24	99,80	100,00	868,13
2032	865,19	1038,23	1557,35	549.046	17,41	99,80	100,00	882,60
2033	879,49	1055,39	1583,09	554.472	17,58	99,80	100,00	897,08
2034	893,79	1072,55	1608,83	559.990	17,76	99,80	100,00	911,55

5.2.4.1 Estimativa de Demandas por Sistema de Esgotamento Sanitário

Como descrito no diagnóstico, o sistema de esgotamento sanitário no município de Vitória é dividido em sete (07) sistemas de contribuição, a saber:

- Jardim Camburi;
- Grande Vitória;
- Mulembá;
- Nova Palestina;
- Resistência;
- Santo Antônio; e
- Santa Tereza.

Vitória é constituída pelas seguintes bacias de esgotamento:

- Bacias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Para definição de alternativas e determinação do alcance das unidades existentes, faz-se necessário a estimativa de demanda de crescimento por sistema de contribuição.

Para tanto, o estudo para Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Grande Vitória, elaborado pelo consórcio Figueiredo Ferraz – JNS, em 2009, conhecido como Plano Diretor de Esgoto (PDE/2009) dividiu o Município em pequenas áreas para compor grupos de setores censitários, segundo critérios de áreas de crescimento / redução populacional adotados pelo IBGE.



Esta distribuição populacional por pequenas áreas teve por principal objetivo permitir a composição da população de planejamento por sistema de contribuição e por bacia de esgotamento no horizonte de projeto (ano de 2035).

Após a projeção populacional por sistema de contribuição, pode-se facilmente determinar a demanda de ampliação/complementação dos sistemas existentes, como apresentado no Quadro 16, a seguir:

Quadro 16: População e Vazão por sistema de Esgotamento

Sistema	População / Vazão	Ano				
		2015	2020	2025	2030	2035
Jardim Camburi	População (hab.):					
	- Total	114.793	119.269	122.488	124.451	124.873
	- Atendida	113.645	119.269	122.488	124.451	124.873
	- Índ. Atend. (%)	99%	100%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	328,8	345,1	354,4	360,1	361,3
	- Máxima Diária	394,6	414,1	425,3	432,1	433,6
	- Máxima Horária	591,9	621,2	638,0	648,2	650,4
	Grande Vitória	População (hab.):				
- Total		12.070	12.633	13.034	13.277	13.326
- Atendida		11.949	12.633	13.034	13.277	13.326
- Índ. Atend. (%)		99%	100%	100%	100%	100%
Vazão total (L/s):						
- Média Diária		34,6	36,6	37,7	38,4	38,6
- Máxima Diária		41,5	43,9	45,3	46,1	46,3
- Máxima Horária		62,2	65,8	67,9	69,2	69,4
Santo Antônio		População (hab.):				
	- Total	17.792	18.241	18.575	18.783	18.835
	- Atendida	15.479	16.964	18.575	18.783	18.835
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	44,8	49,1	53,7	54,3	54,5
	- Máxima Diária	53,7	58,9	64,5	65,2	65,4
	- Máxima Horária	80,6	88,4	96,7	97,8	98,1
	Santa Tereza	População (hab.):				
- Total		6.361	6.482	6.575	6.633	6.650
- Atendida		5.534	6.028	6.575	6.633	6.650
- Índ. Atend. (%)		87%	93%	100%	100%	100%
Vazão total (L/s):						
- Média Diária		16,0	17,4	19,0	19,2	19,2



	- Máxima Diária	19,2	20,9	22,8	23,0	23,1
	- Máxima Horária	28,8	31,4	34,2	34,5	34,6
	População (hab.):					
	- Total	166.205	167.820	169.225	170.144	170.493
	- Atendida	144.598	156.073	169.225	170.144	170.493
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
Mulembá	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	418,4	451,6	489,7	492,3	493,3
	- Máxima Diária	502,1	541,9	587,6	590,8	592,0
	- Máxima Horária	753,1	812,9	881,4	886,2	888,0
	População (hab.):					
	- Total	26.652	27.937	28.848	29.402	29.513
	- Atendida	23.187	25.981	28.848	29.402	29.513
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
Nova Palestina	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	67,1	75,2	83,5	85,1	85,4
	- Máxima Diária	80,5	90,2	100,2	102,1	102,5
	- Máxima Horária	120,8	135,3	150,3	153,1	153,7
	População (hab.):					
	- Total	9.855	10.258	10.546	10.722	10.760
	- Atendida	7.293	8.924	10.546	10.722	10.760
	- Índ. Atend. (%)	74%	87%	100%	100%	100%
Resistência	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	21,1	25,8	30,5	31,0	31,1
	- Máxima Diária	25,3	31,0	36,6	37,2	37,4
	- Máxima Horária	38,0	46,5	54,9	55,8	56,0
	População (hab.):					
	- Total	9.855	10.258	10.546	10.722	10.760
	- Atendida	7.293	8.924	10.546	10.722	10.760
	- Índ. Atend. (%)	74%	87%	100%	100%	100%
Hélio Ferraz	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	21,1	25,8	30,5	31,0	31,1
	- Máxima Diária	25,3	31,0	36,6	37,2	37,4
	- Máxima Horária	38,0	46,5	54,9	55,8	56,0
	População (hab.):					
	- Total	363.583	372.898	379.837	384.134	385.210
	- Atendida	330.861	354.253	379.837	384.134	385.210
	- Índ. Atend. (%)	91%	95%	100%	100%	100%
Total*	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	957,4	1.025,0	1.099,1	1.111,5	1.114,6
	- Máxima Diária	1.148,8	1.230,0	1.318,9	1.333,8	1.337,5



- Máxima Horária 1.723,2 1.845,1 1.978,3 2.000,7 2.006,3

*Obs.: O Sistema Hélio Ferraz, que abrange os municípios de Vitória e Serra, tem todo o esgoto atualmente coletado nesse sistema já encaminhado para tratamento na ETE Jardim Camburi, localizada no município de Vitória.

Para dar prosseguimento à etapa de prognóstico, foi realizada a estimativa de demanda de crescimento por bacia de contribuição, facilitando a visualização da necessidade de investimento setorial e etapalização das ações de curto, médio e longo prazo.

Quadro 17: Alternativas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Sistema	População / Vazão	Ano				
		2015	2020	2025	2030	2035
Jardim Camburi	População (hab.):					
	- Total	114.793	119.269	122.488	124.451	124.873
	- Atendida	113.645	119.269	122.488	124.451	124.873
	- Índ. Atend. (%)	99%	100%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	328,8	345,1	354,4	360,1	361,3
	- Máxima Diária	394,6	414,1	425,3	432,1	433,6
- Máxima Horária	591,9	621,2	638,0	648,2	650,4	
Grande Vitória	População (hab.):					
	- Total	12.070	12.633	13.034	13.277	13.326
	- Atendida	11.949	12.633	13.034	13.277	13.326
	- Índ. Atend. (%)	99%	100%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	34,6	36,6	37,7	38,4	38,6
	- Máxima Diária	41,5	43,9	45,3	46,1	46,3
- Máxima Horária	62,2	65,8	67,9	69,2	69,4	
Santo Antônio	População (hab.):					
	- Total	17.792	18.241	18.575	18.783	18.835
	- Atendida	15.479	16.964	18.575	18.783	18.835
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	44,8	49,1	53,7	54,3	54,5
	- Máxima Diária	53,7	58,9	64,5	65,2	65,4
- Máxima Horária	80,6	88,4	96,7	97,8	98,1	
Santa Tereza	População (hab.):					
	- Total	6.361	6.482	6.575	6.633	6.650
	- Atendida	5.534	6.028	6.575	6.633	6.650
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	16,0	17,4	19,0	19,2	19,2
	- Máxima Diária	19,2	20,9	22,8	23,0	23,1
- Máxima Horária	28,8	31,4	34,2	34,5	34,6	
Mulembá	População (hab.):					
	- Total	166.205	167.820	169.225	170.144	170.493



	- Atendida	144.598	156.073	169.225	170.144	170.493
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	418,4	451,6	489,7	492,3	493,3
	- Máxima Diária	502,1	541,9	587,6	590,8	592,0
	- Máxima Horária	753,1	812,9	881,4	886,2	888,0
Nova Palestina	População (hab.):					
	- Total	26.652	27.937	28.848	29.402	29.513
	- Atendida	23.187	25.981	28.848	29.402	29.513
	- Índ. Atend. (%)	87%	93%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	67,1	75,2	83,5	85,1	85,4
	- Máxima Diária	80,5	90,2	100,2	102,1	102,5
- Máxima Horária	120,8	135,3	150,3	153,1	153,7	
Resistência	População (hab.):					
	- Total	9.855	10.258	10.546	10.722	10.760
	- Atendida	7.293	8.924	10.546	10.722	10.760
	- Índ. Atend. (%)	74%	87%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	21,1	25,8	30,5	31,0	31,1
	- Máxima Diária	25,3	31,0	36,6	37,2	37,4
- Máxima Horária	38,0	46,5	54,9	55,8	56,0	
Total	População (hab.):					
	- Total	353.728	362.640	369.291	373.412	374.450
	- Atendida	321.892	344.508	369.291	373.412	374.450
	- Índ. Atend. (%)	91%	95%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	931,4	996,8	1.068,6	1.080,5	1.083,5
	- Máxima Diária	1.117,7	1.196,2	1.282,3	1.296,6	1.300,2
- Máxima Horária	1.676,5	1.794,3	1.923,4	1.944,9	1.950,3	

A bacia de contribuição de Hélio Ferraz (município de Serra), apesar de não fazer parte do Município de Vitória, também deverá ser considerada para análise do sistema de Jardim Camburi, pois todo seu efluente é tratado na respectiva ETE, não havendo previsão de alteração deste quadro. Segue a bacia de Hélio Ferraz:

Quadro 18: Bacia de esgotamento de Hélio Ferraz.

Hélio Ferraz	População (hab.):					
	- Total	9.855	10.258	10.546	10.722	10.760
	- Atendida	7.293	8.924	10.546	10.722	10.760
	- Índ. Atend. (%)	74%	87%	100%	100%	100%
	Vazão total (L/s):					
	- Média Diária	21,1	25,8	30,5	31,0	31,1
	- Máxima Diária	25,3	31,0	36,6	37,2	37,4
- Máxima Horária	38,0	46,5	54,9	55,8	56,0	



5.2.5 Alternativas Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

A solução ótima de projeto definida para o sistema de esgotamento sanitário do Município de Vitória resultou das avaliações técnica, econômica e ambiental efetuadas no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Grande Vitória (PDE/2009), considerando-se o aproveitamento com melhorias e/ou ampliações de unidades existentes, desativação de outras unidades existentes julgadas obsoletas, ineficientes e/ou muito deficitárias, além da complementação de novas unidades.

Como proposta do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário o Município de Vitória será constituído de 03 (três) sistemas, identificados pelas respectivas estações de tratamento de esgotos: SES Jardim Camburi, SES Mulembá, SES Grande Vitória. O Quadro 19 mostra que os sistemas existentes Nova Palestina e Resistência serão incorporados ao SES Mulembá e que os sistemas Santa Tereza e Santo Antônio serão incorporados ao SES Grande Vitória.

Verifica-se, portanto, que foi proposta no estudo de alternativas deste Plano, a desativação de algumas instalações de tratamento existentes, tão logo suas capacidades sejam esgotadas. Propôs-se essa desativação, basicamente, àquelas instalações de tratamento de pequena capacidade e que claramente foram instaladas apenas para atender a loteamentos, sem obediência a qualquer planejamento de crescimento da região.

O processo de tratamento presente nessas ETEs cuja desativação é proposta, em geral, não atende aos padrões de emissão da legislação vigente em função, principalmente, da pequena capacidade dos corpos receptores. Para cada unidade a ser desativada, previu-se a reversão dos esgotos afluentes para uma das estações de tratamento que permanecerão no sistema, através de elevatórias e respectivas linhas de recalque, além de trechos por gravidade, eventualmente.

Como resultado dos estudos realizados, para todos os sistemas de esgotamento do município de Vitória propôs-se que os esgotos coletados serão conduzidos para estações de tratamento maiores, conforme apresentado no quadro abaixo:

**Quadro 19:** Sistema de esgotamento sanitário proposto para o Município de Vitória.

SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIOS (SES)				
SES	EXISTENTE	VAZÃO NOMINAL (L/S)	VAZÃO JAN/2011 A MAIO/2012 (L/S)	PROPOSTO
Jardim Camburi	Lagoa Aerada seguida de Facultativa	472	206,8	SES Jardim Camburi
	Vazão Total	472	206,8	
Mulembá	Lodo Ativado UNITANK	204	152,4	SES Mulembá
Nova Palestina	Fossa Filtro Biológico	8,4	8,5	
Resistência	Decanto Digestor + Filtro Biológico	14	-	
	Vazão Total	226,4	160,9	
Grande Vitória	Digestor Decantador –Digestor / Filtro Biológico	25	-	SES Grande Vitória
Santa Tereza	Lodos Ativados Aeração Prolongada	6	8,3	
Santo Antônio	Reator Anaeróbio + Biofiltro Aerado Submerso	10,2	-	
	Vazão Total	41,2	8,3	

Além da do tratamento localizado do esgoto, o PDE/2009 propõe também soluções de tratamento de esgotos integradas, isto é quando envolvem a reversão dos esgotos de um município para tratamento em outro município. O Sistema Hélio Ferraz, que abrange os municípios de Vitória e Serra, tem todo o esgoto atualmente coletado encaminhado para tratamento na ETE Jardim Camburi, localizado no município de Vitória.

No processo de encerramento das atividades das ETEs a CESAN adota como procedimento elaborar um Plano de Desativação. Este documento é um instrumento preventivo de gestão ambiental que identifica e descreve todas as ações relativas ao processo de desativação das ETEs com vistas a minimizar o surgimento de áreas degradadas, riscos ao meio ambiente e saúde pública. No processo de desativação o envolvimento da comunidade se dá por meio de consulta pública e por atividades de educação ambiental.



5.2.6 Plano de Investimentos

O resultado do diagnóstico técnico dos sistemas de esgotamento sanitário, onde foram identificadas as principais deficiências dos sistemas, irão nortear a definição dos valores necessários para implementar as propostas de ampliação, melhoria ou recuperação dos sistemas, num horizonte de 20 (vinte) anos.

Quadro 20: Plano de Investimento para o SES.

	COMPONENTE	EXECUTADO	PLANEJADO			TOTAL GERAL
			Curto e MedioPrazo	Longo Prazo	TOTAL	
COLETA DE ESGOTOS	REDES	40.015.391		1.876.276	1.876.276	41.891.667
	LIGAÇÕES	20.084.600		1.250.851	1.250.851	21.335.451
	SUB TOTAL	60.099.991		3.127.127	3.127.127	63.227.118
TRANSPORTE DE ESGOTOS	COL TRONCO	52.878.000			0	52.878.000
	INTERCEPT.				0	0
	SUB TOTAL	52.878.000			0	52.878.000
TRATAM. DISP. FINAL DE ESGOTOS	TRATAM.	70.861.635	64.000.000	43.119.705	107.119.705	177.981.340
	DISP. FINAL	5.093.844			0	5.093.844
	SUB TOTAL	75.955.479	64.000.000	43.119.705	107.119.705	183.075.184
TOTAL	ESGOTO	188.933.470	64.000.000	46.246.832	110.246.832	299.180.302
INVESTIMENTOS DIVERSOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO	ESGOTO		26.574.534		26.574.534	26.574.534
	TOTAL GERAL	242.274.639	249.584.554	112.383.687	361.968.240	604.242.879

5.3 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O prognóstico para o Sistema de Drenagem Pluvial foi elaborado contemplando Medidas Estruturais e Medidas Não Estruturais.

As Medidas Estruturais são baseadas nas intervenções necessárias (obras) para eliminação dos pontos de alagamentos. As intervenções tiveram como referência o Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU. Algumas bacias já possuem Projetos em elaboração, alguns deles em adiantado estágio, aguardando recurso financeiro para início das obras. Por isso, estas Bacias não terão novas propostas neste Plano, mas serão incluídas no Item “Objetivos e Metas”.

As Medidas Não Estruturais são propostas que não visam intervenções de obras, e sim medidas educacionais, de conscientização da população quanto aos



serviços de saneamento básico e medidas preventivas, sendo necessárias principalmente para a manutenção do sistema. As Medidas Não Estruturais basearam-se principalmente no Diagnóstico Participativo com a Comunidade, propondo medidas que visam à solução das deficiências apontadas pela população e em estudos para adequação da Lei Federal nº 11.445/2007. Estas propostas incluem Programas de Educação Ambiental, Programas de Manutenção e novas Legislações.

Para a concretização do Prognóstico, foi necessária a atualização de alguns tópicos apresentados no Diagnóstico, devido às mudanças ocorridas desde o ano de finalização do PDDU (2008/2009), conforme segue nos itens 4.3.1 (Bacias de Drenagem), 4.3.2 (Erosão e Assoreamento) e 4.3.3 (Pontos de Alagamentos). Após seguem as propostas de Medidas Estruturais e Não Estruturais, que foram elaboradas de acordo com os itens descritos acima já atualizados.

5.3.1 Bacias de Drenagem

De acordo com o Diagnóstico, após obras de drenagem na Bacia Jardim Camburi (97), as águas pluviais lançadas na Bacia Aeroporto 01 (96) foram retiradas e desviadas para outro ponto. Assim, não há mais contribuição da Bacia Jardim Camburi na Bacia Aeroporto 01, sendo revisada a delimitação destas duas bacias, conforme Mapa 00260.MP.039-02.

No mesmo mapa houve alterações que abrangeram quatro bacias: Aeroporto 01 (96), Aeroporto 02 (98), Fernando Duarte Rabelo (91) e Carlos O. de Carvalho (84). A alteração ocorreu devido á estudos da INFRAERO, que desenvolveu projeto executivo para toda a área aeroportuária. O estudo em questão contemplou a bacia do Aeroporto 01 (96) e grande parte da bacia do Aeroporto 02 (98), transformando-as em uma única bacia. Assim, uma pequena parte da bacia Aeroporto 02 passou a pertencer à bacia Fernando Duarte Rabelo (91) e à bacia Carlos O. de Carvalho (84).

Desse modo, o município de Vitória passou a ter 97 bacias de drenagem.

Com as mudanças de delimitação mencionadas acima, foram alteradas as áreas correspondentes a estas Bacias (em destaque), conforme Quadro abaixo.



Como foi eliminada a Bacia Aeroporto 02, a bacia Aeroporto 01 passou a chamar apenas “Bacia Aeroporto”. Após, segue Mapa das Bacias de Drenagem com ilustrações das modificações ocorridas, apresentando o resultado final.

Quadro 21: Características das Bacias de Drenagem.

BACIA	Nº DE IDENTIFICAÇÃO	ÁREA (km ²)	TALVEGUE (km)	i MED. (m/m)	TC (min)	C*	CN*
24 de Maio	67	0,03	0,13	0,0305	15,66	0,87	–
2ª Ponte	38	0,06	0,34	0,0044	22,9	0,25	–
3ª Ponte	16	0,52	1,02	0,0012	32,99	0,62	–
8 de Junho	56	1,01	1,77	0,1293	23,74	–	86,45
9 de Julho	74	0,09	0,99	0,0327	21,54	0,89	–
Aderbal Athaíde	50	0,2	0,84	0,0343	24,83	0,62	–
Aeroporto	96	6,19	2,75	0,0001	176,56	–	59,16
Aeroporto 2	BACIA EXCLUÍDA. SUA ÁREA FOI DIVIDIDA ENTRE AS BACIAS 84, 91 E 96.						
Alberto de O. Santos	29	0,05	0,2	0,5	18,96	0,9	–
Alecyr Porto	45	0,01	0,18	0,0038	17,48	0,9	–
Aleixo Netto	5	0,08	0,63	0,0046	31,07	0,8	–
Alexandre Buaziz	36	0,13	0,55	0,0052	28,09	0,68	–
Alto Caratoira	39	0,43	1	0,0248	32,14	0,77	–
Alvares Cabral	21	0,24	0,68	0,0006	34,97	0,74	–
Amaro da Silva	85	0,12	0,75	0,0045	23,64	0,8	–
Anísio F. Coelho	82	0,07	0,13	0,0001	21,52	0,78	–
Antônio Honório	89	0,21	-	-	-	0,34	–
Antônio P. de Aguiar	40	0,1	0,48	0,0012	21,6	0,85	–
Augusto Teixeira	62	0,1	0,5	0,1038	21,92	0,47	–
Bento Ferreira	22	2,79	2,97	0,0175	67,88	–	87,31
Cândido Portinari	1	5,13	3,89	0,0537	43,24	–	88,27
Capitania dos Portos	18	0,27	1	0,004	44,42	0,64	–
Carlos E. M. Lemos	83	0,17	0,77	0,0006	28,53	0,8	–
Carlos O. de Carvalho	84	1,17	2,58	0,0013	50,34	–	77,85
Carmem Fonseca	48	0,02	0,26	0,0005	19,36	0,9	–
Curva da Jurema	14	0,14	0,29	0,0036	19,73	0,76	–
Da Chácara	60	0,07	0,18	0,0039	17,37	0,9	–
Da Pedreira	76	0,59	0,9	0,0494	16,01	0,3	–
Dep. Clério Falcão	81	0,1	0,72	0,0007	41,33	0,83	–
Des. José Vicente	27	0,24	0,8	0,143	19,47	0,87	–
Do Caju	66	0,02	0,11	0,0039	16,04	0,84	–
Dom Benedito	42	0,08	0,23	0,0303	15,72	0,76	–
Dom Bosco	26	0,47	1,18	0,0561	22	0,67	–
Eliane dos Santos	93	0,01	0,17	0,0037	28,74	0,9	–
Emílio F. da Silva	80	0,53	1,3	0,0043	47,71	0,84	–

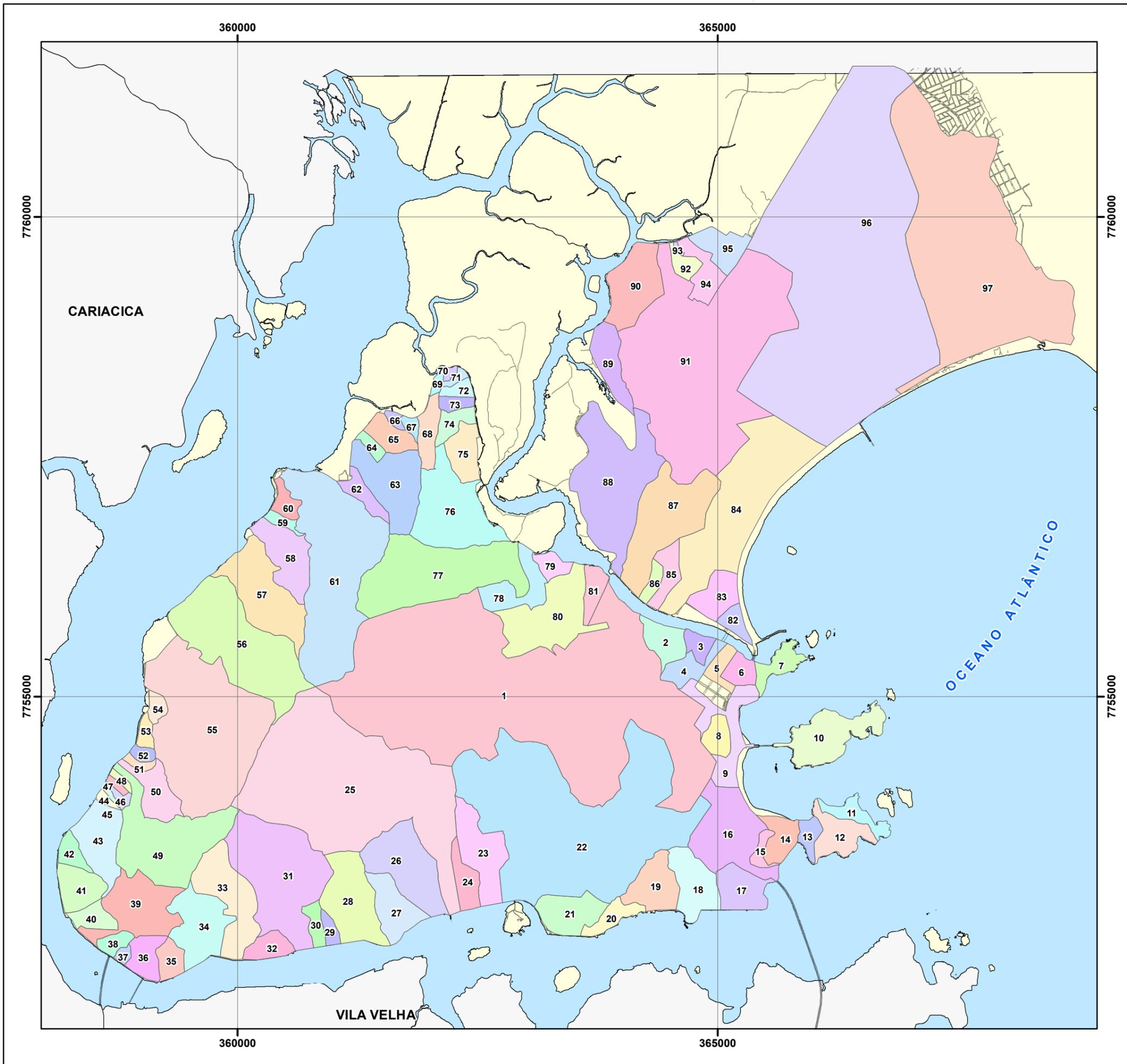


Enseada do Suá	17	0,21	0,74	0,0015	40,05	0,76	_
Fernando D. Rabelo	91	2,66	2,69	0,0012	52,31	_	71,98
Geraldo Bermudes	64	0,04	0,34	0,0029	19,04	0,9	_
Getúlio Vargas	32	0,11	0,14	0,0012	16,51	0,9	_
Gov. José Sette	28	0,44	1	0,14	17,18	0,45	_
Grande Vitória	57	0,52	-	-	-	0,35	_
Guilherme Serrano	2	0,15	0,37	0,036	21,55	0,84	_
Horácio dos Santos	43	0,31	0,97	0,0501	19,79	0,87	_
Idalino Ferreira	68	0,13	0,66	0,0947	46,93	0,76	_
Ilha do Boi I	13	0,07	0,29	0,0463	16,84	0,6	_
Ilha do Boi II	12	0,2	0,52	0,045	17,07	0,77	_
Ilha do Boi III	11	0,11	0,55	0,0048	24,76	0,72	_
Ilha do Frade	10	0,37	-	-	-	0,59	_
Inhanguetá 1	54	0,05	0,17	0,0151	17,06	0,87	_
Inhanguetá 2	53	0,05	0,13	0,0458	18,29	0,9	_
Jardim Camburi	97	2,89	1,85	0,0013	46,2	_	86,57
Jesus de Nazareth	20	0,11	-	-	-	0,78	_
João Santos Filho	24	0,13	0,71	0,0046	32,45	0,83	_
Joaquim Lírio	6	0,09	0,21	0,0027	18,75	0,78	_
Joca dos Santos	73	0,05	0,2	0,0043	17,75	0,88	_
José Coelho	65	0,13	0,49	0,0033	21,19	0,85	_
José Delazare	77	1,01	1,81	0,0745	21,55	_	81,71
José Ramos Filho	51	0,03	0,41	0,0904	16,85	0,9	_
José Veloso	47	0,02	0,23	0,0011	17,22	0,9	_
Josué Prado	30	0,07	0,55	0,3686	18,68	0,82	_
Jurema Barroso	35	0,1	0,47	0,0281	22,07	0,86	_
Manoel S. de Mello	49	0,73	2,04	0,0835	27,72	0,61	_
Marcelino Duarte	31	0,93	1,52	0,1161	21,34	0,45	_
Maria de Lourdes Garcia	23	0,34	1,14	0,0207	28,68	0,8	_
Maria Ortiz	90	0,37	-	-	-	0,71	_
Mario Cypreste	41	0,18	0,46	0,0827	19,34	0,84	_
Moacir Strauch	3	0,07	0,31	0,0725	17,39	0,8	_
Natalino de F. Neves	59	0,04	0,16	0,0047	16,89	0,9	_
Nossa Sra d'Ajuda	72	0,05	0,06	0,0388	15,65	0,87	_
Olympio Passos	95	0,17	0,56	0,0029	23,42	0,86	_
Parque Moscoso	33	0,43	1,25	0,2227	24,51	0,66	_
Paulino Muller	25	2,52	3,84	0,2028	38,9	_	82,89
Paulo Delazare	78	0,22	1,07	0,0037	23,17	0,79	_
Pedro Correa	52	0,04	0,19	0,0726	15,11	0,9	_
Pescadores	19	0,24	0,51	0,0013	26,2	0,65	_
Ponte Ayrton Senna	4	0,13	0,92	0,02	30,74	0,83	_
Praça dos Namorados	9	0,29	1,07	0,0024	36,93	0,64	_
Prof. Odila Simões	94	0,15	0,76	0,0024	34,14	0,9	_



Resistência 1	69	0,02	0,11	0,463	-	0,87	_
Resistência 2	70	0,02	0,17	0,1046	-	0,89	_
Resistência 3	71	0,02	0,19	0,0007	15,17	0,85	_
Rodoviária	37	0,02	0,13	0,0126	17,49	0,2	_
Rua da Galeria	55	1,57	1,93	0,087	27,39	_	83,45
Sacre Coeur	7	0,12	-	-	-	0,46	_
Santa Martha	79	0,08	0,18	0,0056	16,01	0,73	_
Santos Reis	58	0,3	1,02	0,0194	23,41	0,61	_
São Judas Tadeu	75	0,17	0,05	0,0032	15,45	0,89	_
São Marcos	63	0,42	1,25	0,1086	29,12	0,47	_
São Pedro	92	0,06	0,43	0,0013	24,54	0,9	_
Saturnino de Brito	8	0,17	0,75	0,0019	28,19	0,68	_
Sérgio M. de Souza	86	0,05	0,2	0,0009	20,27	0,8	_
Serynes Franco	87	0,65	1,43	0,0028	32,06	0,78	_
Shopping Vitória	15	0,05	0,3	0,0009	19,01	0,67	_
Travessa João Oliveira	44	0,02	0,14	0,0086	23,67	0,88	_
Travessa Santuário	46	0,03	0,33	0,0008	17,91	0,9	_
UFES	88	0,93	-	-	-	0,75	_
Vila Rubim	34	0,36	0,64	0,0032	23,61	0,72	_
Wilson Toledo	61	1,39	1,98	0,0629	23,54	0,36	_

Fonte: Adaptado de PDDU, 2009.



Legenda

1 - Cândido Portinari	34 - Vila Rubim	67 - 24 de Maio
2 - Guilherme Serrano	35 - Jurema Barroso	68 - Idalino Ferreira
3 - Moacir Strauch	36 - Alexandre Buaiz	69 - Resistência 1
4 - Ponte Ayrton Senna	37 - Rodoviária	70 - Resistência 2
5 - Aleixo Netto	38 - 2ª Ponte	71 - Resistência 3
6 - Joaquim Lírio	39 - Alto Caratoira	72 - Nossa Sra d'Ajuda
7 - Sacre Coeur	40 - Antônio P. de Aguiar	73 - Joca dos Santos
8 - Saturnino de Brito	41 - Mario Cypreste	74 - 9 de Julho
9 - Praça dos Namorados	42 - Dom Benedito	75 - São Judas Tadeu
10 - Ilha do Frade	43 - Horácio dos Santos	76 - Da Pedreira
11 - Ilha do Boi III	44 - Travessa João Oliveira	77 - José Delazare
12 - Ilha do Boi II	45 - Alecyr Porto	78 - Paulo Delazare
13 - Ilha do Boi I	46 - Travessa Santuário	79 - Santa Martha
14 - Curva da Jurema	47 - José Veloso	80 - Emílio F. da Silva
15 - Shopping Vitória	48 - Carmem Fonseca	81 - Dep. Clério Falcão
16 - 3ª Ponte	49 - Manoel S. de Mello	82 - Anísio F. Coelho
17 - Enseada do Suá	50 - Aderbal Athaide	83 - Carlos E. M. Lemos
18 - Capitania dos Portos	51 - José Ramos Filho	84 - Carlos O. de Carvalho
19 - Pescadores	52 - Pedro Correa	85 - Amaro da Silva
20 - Jesus de Nazareth	53 - Inhanguetá 2	86 - Sérgio M. de Souza
21 - Alvares Cabral	54 - Inhanguetá 1	87 - Serynes Franco
22 - Bento Ferreira	55 - Rua da Galeria	88 - UFES
23 - Maria de Lourdes Garcia	56 - 8 de Junho	89 - Antônio Honório
24 - João Santos Filho	57 - Grande Vitória	90 - Maria Ortiz
25 - Paulino Muller	58 - Santos Reis	91 - Fernando D. Rabelo
26 - Dom Bosco	59 - Natalino de F. Neves	92 - São Pedro
27 - Des. José Vicente	60 - Da Chácara	93 - Eliane dos Santos
28 - Gov. José Sette	61 - Wilson Toledo	94 - Prof. Odila Simões
29 - Alberto de O. Santos	62 - Augusto Teixeira	95 - Olympio Passos
30 - Josué Prado	63 - São Marcos	96 - Aeroporto
31 - Marcelino Duarte	64 - Geraldo Bermudes	97 - Jardim Camburi
32 - Getúlio Vargas	65 - José Coelho	
33 - Parque Moscoso	66 - Do Caju	

Localização Geográfica



Dados Cartográficos



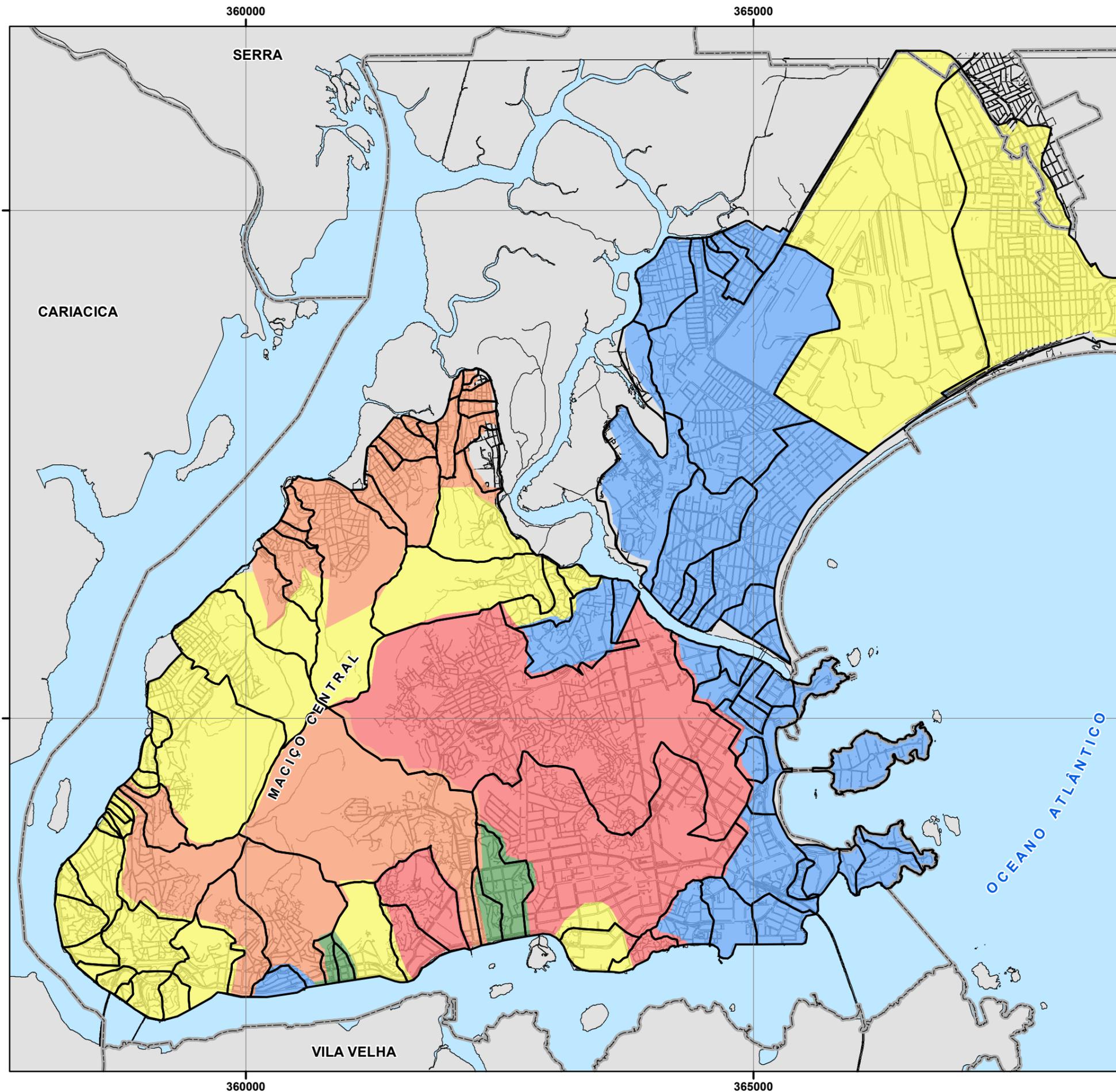
<p>Cliente</p> <p>PREFEITURA DE VITÓRIA</p>	<p>Executante</p> <p>ARCADIS logos</p>
<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE VITÓRIA - ES</p>	
<p>Título</p> <p style="text-align: center;">Bacias de Drenagem</p>	
<p>Fonte</p> <p style="text-align: center;">Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU</p>	
<p>Elaboração</p> <p>Alisson Theobaldo Rezende Técnico em Geoprocessamento</p>	<p>Coordenador</p> <p>Renata Barbosa Gomes Engenheiro Civil CREA ES - 022.884/D</p>
<p>Arquivo Digital</p> <p style="text-align: center;">00260.MP.0039-02</p>	<p>Data</p> <p style="text-align: center;">OUTUBRO/2014</p>
	<p>Revisão</p> <p style="text-align: center;">02</p>



5.3.2 Erosão e Assoreamento

O Mapa de Suscetibilidade Potencial à Erosão e ao Assoreamento foi atualizado conforme modificações das pavimentações do solo, uso e ocupação do solo (evolução das moradias), vivência profissional do engenheiro responsável pela área de encostas da PMV e averiguações “in loco” em dias chuvosos com análise da qualidade das águas de chuva que descem dos morros e consequente assoreamento das redes de drenagem existentes.

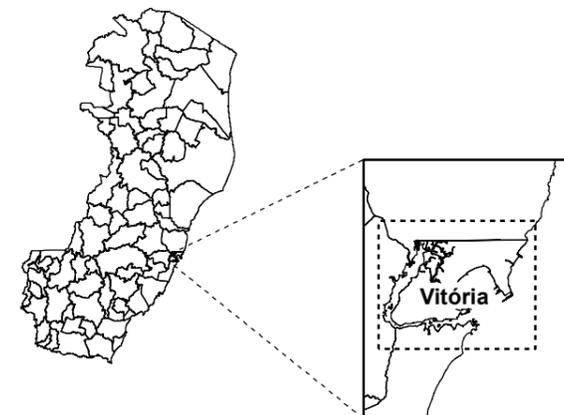
Segue o novo mapa 00260.MP.0019-02 de Suscetibilidade Potencial à Erosão e ao Assoreamento, de acordo com as atualizações realizadas.



Legenda

-  Limite Municipal
-  Bairros
- Suscetibilidade Potencial à Erosão e Assoreamento**
-  Muito Alta
-  Alta
-  Média
-  Baixa
-  Muito Baixa

Localização Geográfica



Dados Cartográficos


 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum Horizontal WGS 84
 Zona 24S
 Escala 1:40.000


Cliente  PREFEITURA DE VITÓRIA	Executante 
--	--

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE VITÓRIA - ES

Título
Mapa de Suscetibilidade Potencial à Erosão e Assoreamento

Fonte
Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU

Elaboração Alisson Theobaldo Rezende Técnico em Geoprocessamento	Coordenador Renata Barbosa Gomes Engenheiro Civil CREA ES - 022.884/D
---	---

Arquivo Digital 00260.MP.0019-02	Data OUTUBRO/2014	Revisão 02
--	-----------------------------	----------------------

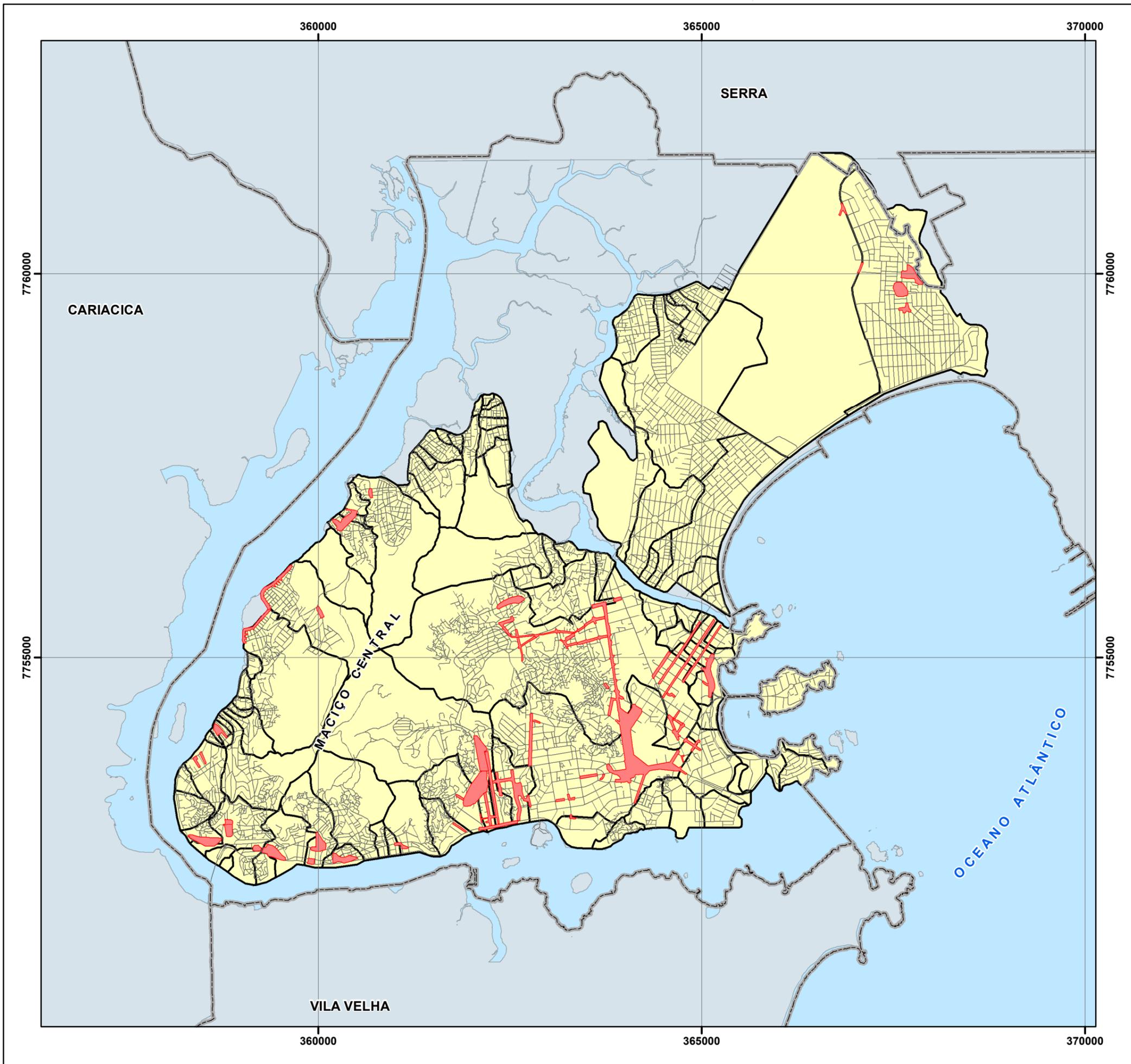


5.3.3 Pontos de Alagamentos

O Mapa de pontos de Alagamentos do Município de Vitória apresentado no Diagnóstico foi revisado conforme situação atual.

Para esta revisão foram utilizadas informações obtidas na SEMOB/GINFRA, em visitas às nove Regionais Administrativas, em averiguações “in loco” em dias chuvosos e pesquisa com os munícipes através dos Questionários distribuídos durante as Reuniões com as Comunidades. Além disso, foram retirados os pontos de alagamentos dos locais que foram executadas obras de drenagem nos últimos anos.

Segue o novo mapa de Pontos de Alagamentos do município de Vitória (00260.MP.004-05).



Legenda

- Limite Municipal
- Bairros
- Áreas Alagáveis
- Estrutura Viária

Localização Geográfica

Dados Cartográficos


 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum Horizontal WGS 84
 Zona 24S
 Escala 1:50.000



Cliente  PREFEITURA DE VITÓRIA	Executante  ARCADIS logos
--	---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE VITÓRIA - ES

Título
Mapa das Áreas Alagáveis

Fonte
Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Vitória

Elaboração Alisson Theobaldo Rezende Técnico em Geoprocessamento	Coordenador Renata Barbosa Gomes Engenheiro Civil CREA ES - 022.884/D
---	---

Arquivo Digital 00260.MP.0004-05	Data OUTUBRO/2014	Revisão 05
--	-----------------------------	----------------------



5.3.4 Propostas de Medidas Estruturais

Seguem as propostas de Medidas Estruturais por Bacias com pontos de alagamentos. As Medidas Estruturais tiveram como base estudos e propostas realizadas no PDDU, validado em 2009 e atualizado em 2014.

Todas as Bacias com pontos de alagamentos estudadas no Diagnóstico são apresentadas neste item, com propostas para eliminação dos pontos de alagamentos, através de obras de implantação, substituição e/ou complementação do sistema de drenagem existente.

5.3.4.1 Bacia Cândido Portinari (01)

As obras no sistema de drenagem da Bacia Cândido Portinari estão sendo executadas conforme as propostas do PDDU, com finalização prevista para dezembro de 2014. O Governo do Estado contratou obras na Av. Leitão da Silva, que complementam o sistema de drenagem desta Bacia, com finalização prevista para julho de 2015.

Não há mais propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, porém há necessidade de melhorias em caráter emergencial à EBAP Cândido Portinari, conforme descrito no Produto 04 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações. Definição das Ações para Emergência e Contingência.

5.3.4.2 Bacias da Praia do Canto: Bacia Guilherme Serrano (02), Bacia Moacir Strauch (03), Bacia Ponte Ayrton Senna (04), Bacia Aleixo Neto (05), Bacia Joaquim Lírio (06), Bacia Saturnino de Brito (08) e Bacia Praça dos Namorados (09)

O Projeto Executivo para esta bacia foi licitado em agosto de 2014 e encontra-se em elaboração. Este Projeto contempla execução de novas galerias de drenagem e a substituição de algumas redes por outras de maior diâmetro ou por galerias. O Projeto também contempla adequações à EBAP Praia do Canto para



ampliação da sua capacidade de bombeamento, em atendimento à nova vazão da Bacia.

Não há mais propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, porém há necessidade de melhorias em caráter emergencial à EBAP Praia do Canto, considerando o tempo que levará para implantação do Projeto Executivo que está em elaboração, e já que atualmente a EBAP possui capacidade de bombeamento de 0,75 m³/s e o conduto de chegada à estação tem capacidade de transporte de 0,92 m³/s (80 % de lâmina) o que provoca a elevação do nível d'água dentro da estação acima do nível d'água máximo, causando diversos problemas operacionais. As melhorias estão descritas no Produto 04 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações. Definição das Ações para Emergência e Contingência.

5.3.4.3 Bacia Bento Ferreira (22)

O Projeto Executivo para esta bacia foi licitado em agosto de 2014 e encontra-se em elaboração. Este projeto prevê a execução de três Reservatórios de Amortecimento, conforme solução proposta no PDDU. O Projeto Executivo contempla ainda ampliação da EBAP Bento Ferreira e melhorias na EBAP Santa Lúcia.

Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia.

Apesar das intervenções contempladas no Projeto Executivo para as EBAP's Bento Ferreira e Santa Lúcia, devem ser realizadas melhorias em caráter emergencial para adequação destas estações de bombeamento às necessidades atuais da Bacia, considerando o tempo que levará para implantação do Projeto Executivo proposto.

As melhorias estão descritas no Produto 04 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações. Definição das Ações para Emergência e Contingência.



5.3.4.4 Bacia Maria de Lourdes Garcia (23)

Para a Bacia Maria de Lourdes Garcia, foi proposta no PDDU a mudança de dimensões e declividades da galeria principal. Adotou-se no dimensionamento um período de retorno de 10 anos, pois a galeria está localizada em ruas de tráfego local.

O Projeto Executivo desta Bacia está em elaboração, por isso, não serão apresentadas novas soluções neste Prognóstico.

5.3.4.5 João Santos Filho (24)

Para a Bacia João Santos Filho, as mudanças basearam-se na alteração da declividade e diâmetro da tubulação de concreto, ou substituição por galerias celulares, objetivando incrementar a capacidade da rede. Todos os trechos foram dimensionados para o período de retorno de 10 anos, exceto os trechos da sub-bacia de saída, os quais cruzam a Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, de significativo fluxo de veículos. Nesta sub-bacia adotou-se a vazão de pico de 25 anos no dimensionamento.

O Projeto Executivo desta Bacia está em elaboração, por isso, não serão apresentadas novas soluções neste Prognóstico.

5.3.4.6 Bacia Paulino Muller (25)

Conforme Diagnóstico realizado, a vazão de pico calculada para o período de retorno de 25 anos é muito superior à capacidade das galerias existentes. Por isso foi realizado um levantamento das áreas passíveis de implantação de reservatórios para o amortecimento das vazões. Foram encontradas duas áreas potenciais: a Praça Ilda de Lima Passos (2.800 m²) e a área na Rua Alexandre Monjardim próxima à esquina com a Rua José Malta (2.000 m²). Para essas áreas foram propostos reservatórios do tipo *in line*.



O Projeto Executivo desta Bacia está em elaboração, não sendo necessárias novas propostas neste Prognóstico.

5.3.4.7 Bacia Dom Bosco (26)

Para ampliação da capacidade do sistema de drenagem da Bacia Dom Bosco foram propostas intervenções de três tipos, de acordo com o problema identificado: Construção de novas galerias, modificação do fundo e substituição da galeria existente por outra com maior capacidade.

O Projeto Executivo para esta Bacia estava em elaboração, porém houve rescisão de contrato. Não há modificações previstas no Projeto, por isso sugere-se que seja licitado novamente.

5.3.4.8 Bacia Desembargador José Vicente (27)

Classificada como prioridade baixa (Ver Item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Desembargador José Vicente não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Desembargador José Vicente SEM Intervenções:

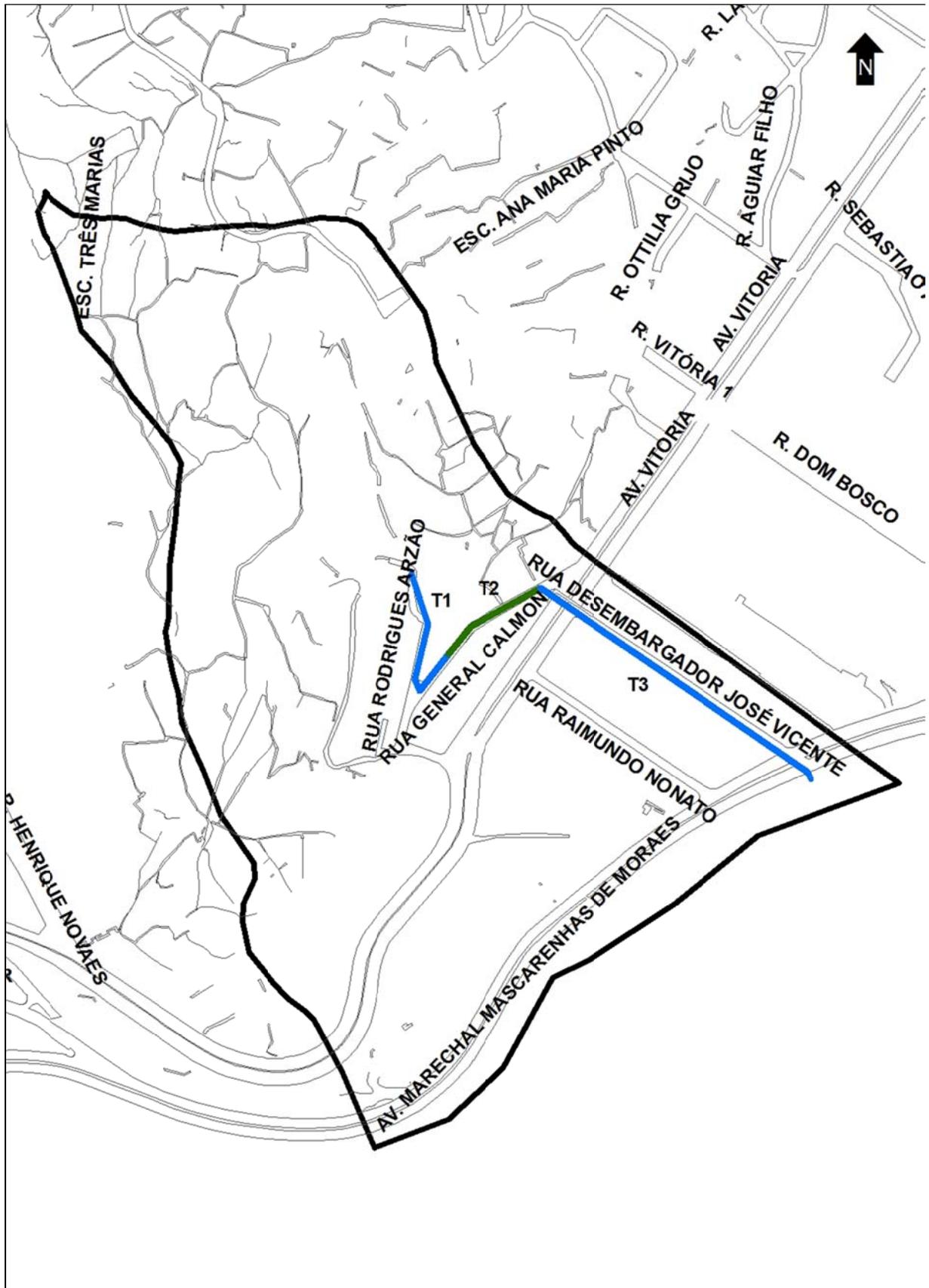
O Quadro abaixo apresenta as características da bacia Desembargador José Vicente.

Quadro 22: Características da bacia Desembargador José Vicente.

BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C
Des. José Vicente	0,23	19,47	0,87

Fonte: PDDU, 2009.

A figura abaixo apresenta os trechos estudados desta Bacia.

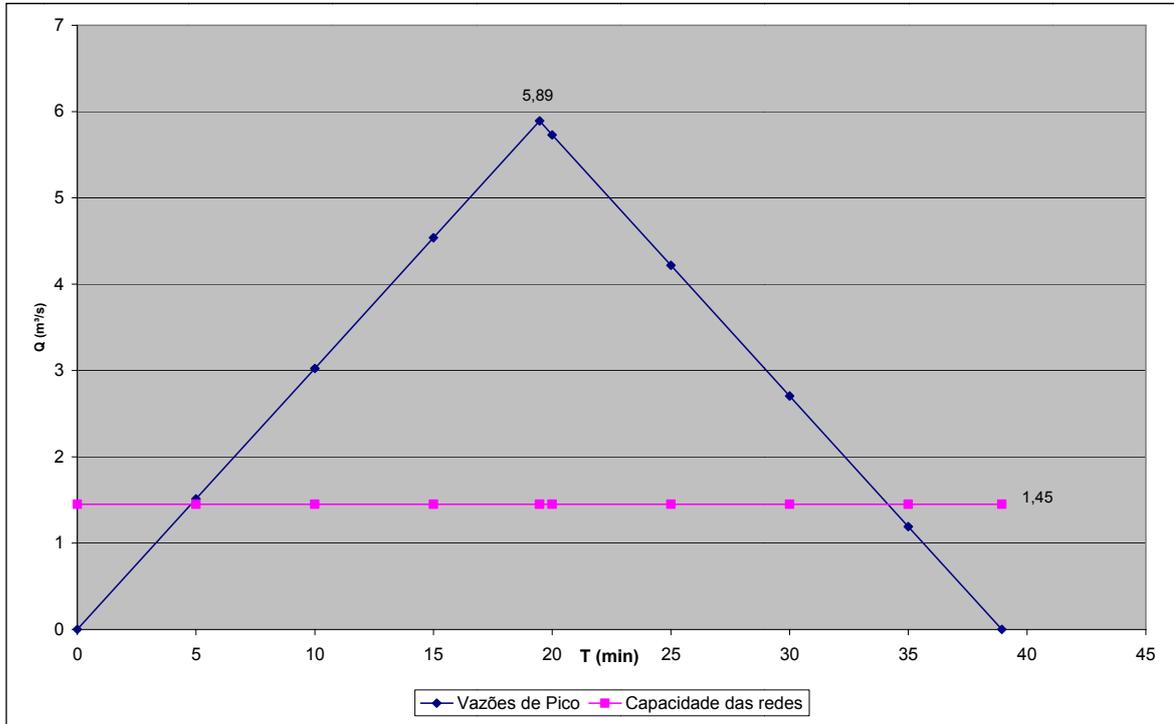


Fonte: PDDU, 2009.

Figura 2: Trechos estudados da Baía Desembargador José Vicente.



Pelo método racional determinou-se a vazão de pico para a rede principal para o período de retorno de 25 anos, obtendo-se o hidrograma apresentado abaixo (Figura 03).



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 3: Hidrograma da Bacia Des. José Vicente TR=25 anos.

A partir dos levantamentos de campo, foram estimadas as capacidades de vazão, considerando o escoamento nas galerias como permanente e uniforme.

As capacidades de vazões foram calculadas considerando coeficiente de Manning de 0,018, borda livre de 20% da altura/diâmetro destas estruturas.

O Quadro abaixo apresenta a comparação entre as capacidades de vazão dos trechos da rede da bacia e a vazão de pico anteriormente obtidas.

Quadro 23: Vazões da Bacia Des. José Vicente.

TRECHOS	MENOR CAPACIDADE DA REDE (m³/s)	Q _p 10 ANOS (m³/s)	Q _p 25 ANOS (m³/s)
T1	2,55	5,46	5,89
T2	2,27	5,46	5,89
T3	1,45	5,46	5,89

Fonte: PDDU, 2009.

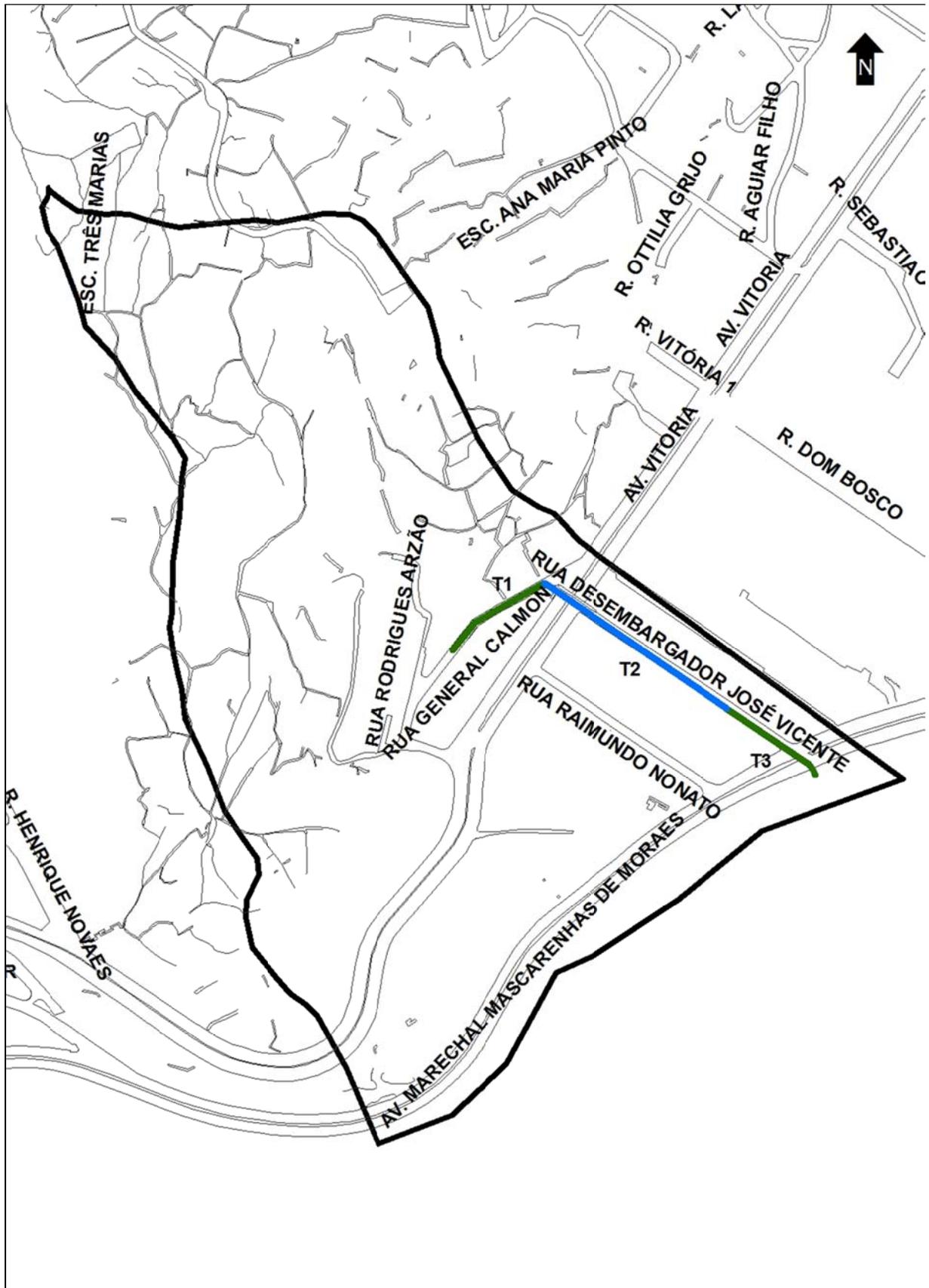


Analisando os resultados apresentados no quadro acima, nota-se que os trechos estudados do sistema de drenagem da bacia Desembargador José Vicente estão subdimensionados, ou seja, estão com as dimensões incompatíveis com a vazão de escoamento para o período de retorno considerado. O trecho T1, apesar de estar com capacidade inferior à vazão de pico, não será considerado como subdimensionado, pois como está no início da rede, recebe somente parte da contribuição da bacia, não totalizando a vazão de pico.

Para evitar os alagamentos recorrentes nos trechos subdimensionados, são necessárias melhorias da condutividade hidráulica das tubulações e galerias.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Desembargador José Vicente COM Intervenções:

Depois de feito o diagnóstico da bacia, algumas alternativas para a solução do sistema de drenagem foram estudadas. A figura abaixo mostra os trechos onde serão necessárias algumas modificações.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 4: Trechos com Intervenções Propostas na Bacia Desembargador José Vicente.



Trecho T1: adição de tubo de seção circular com diâmetro 0,80 m, com capacidade para 0,85 m³/s e extensão igual a 96 m.

Trecho T2: adição de uma galeria de concreto com dimensões iguais a 1,00 x 1,00 m, com capacidade para 1,81 m³/s, declividade de 0,01 m/m e 152 m de extensão.

Trecho T3: adição de uma galeria de concreto com dimensões iguais a 2,00 x 1,35 m, com capacidade para 4,44 m³/s, declividade de 0,0055 m/m e 128 m de extensão.

Segue Quadro 24 com resumo das propostas de intervenções para os trechos estudados (Figura 04), e após, Quadro 25 com a capacidade inicial dos trechos estudados para a Bacia Desembargador José Vicente e após as intervenções.

Quadro 24: Proposta de Intervenção nos Trechos da Bacia Desembargador José Vicente.

TRECHOS	INTERVENÇÃO	ANTERIOR	PÓS-INTERVENÇÃO*
T1	Complementação	Gal. 1,20 X H variável	Ø 0,80
T2			Gal. 1,00 X 1,00
T3			Gal. 2,00 X 1,35

Fonte: PDDU, 2009.

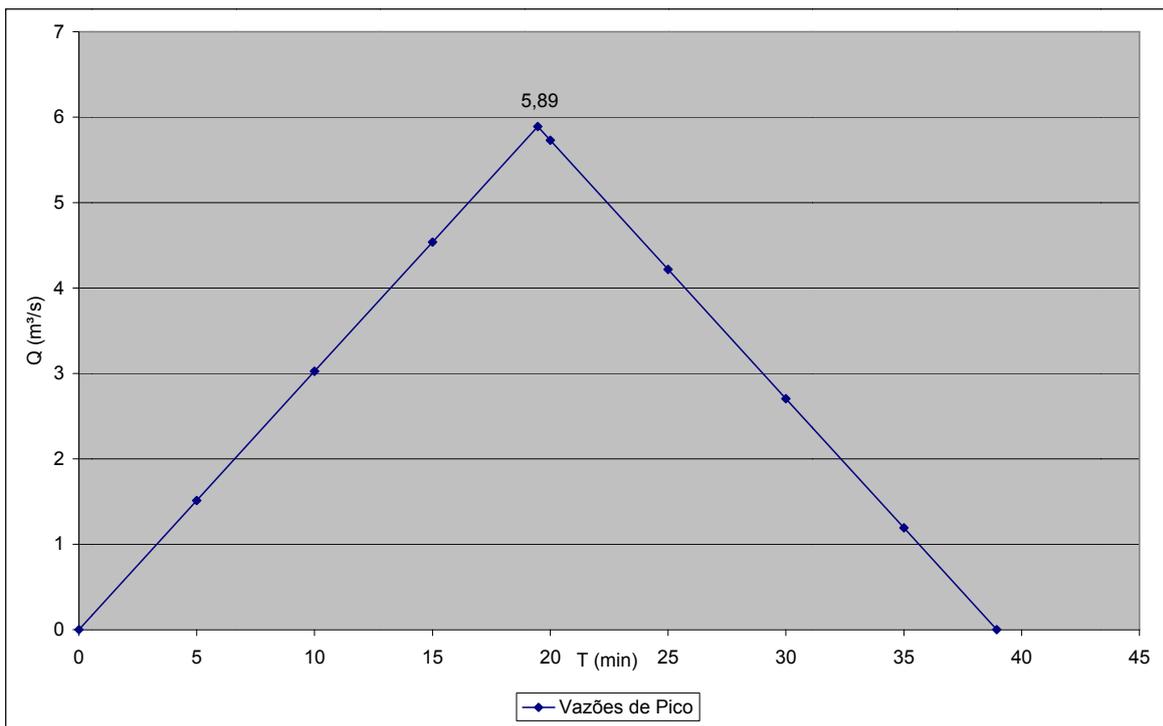
*A adição dos trechos T1, T2 e T3 deve ser executada paralela à galeria existente, e com a mesma declividade.

Quadro 25: Capacidade dos Trechos estudados para a Bacia Desembargador José Vicente.

TRECHO	CAPACIDADE INICIAL (m ³ /s)	CAPACIDADE APÓS INTERVENÇÃO (m ³ /s)	Q _{P 25 ANOS} (m ³ /s)
T1	3,03	4,12	3,88
T2	3,15	5,25	4,96
T3	1,45	5,93	5,89

Fonte: PDDU, 2009.

A Figura 05 a seguir demonstra o hidrograma, para o período de retorno de 25 anos, após as intervenções relacionadas acima.



Fonte: PDDU, 2009.

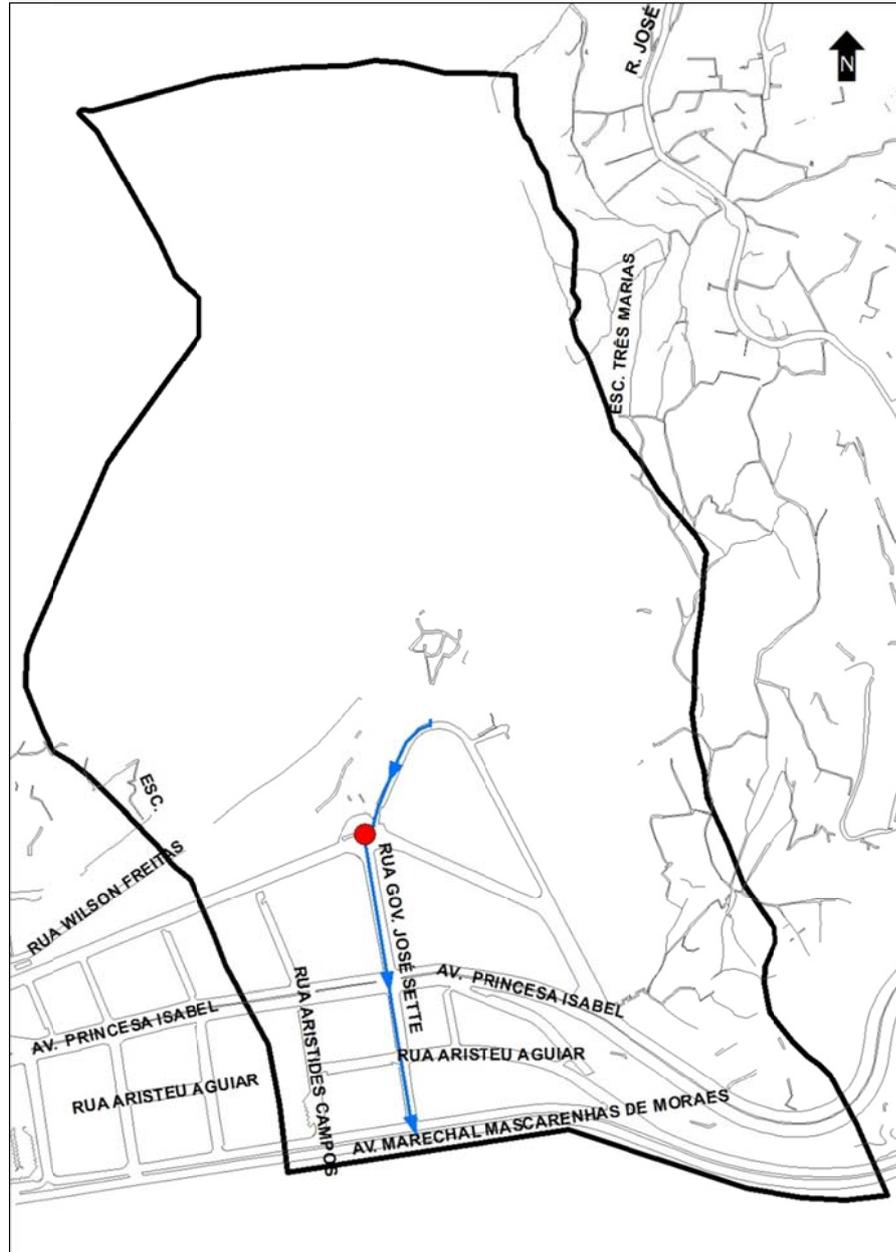
Figura 5: Hidrograma da Bacia Des. José Vicente TR=25 anos.

5.3.4.9 Bacia Governador José Sette (28)

Segue Prognóstico sem propostas de intervenções estruturais para a bacia Governador José Sette.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Governador José Sette SEM Intervenções:

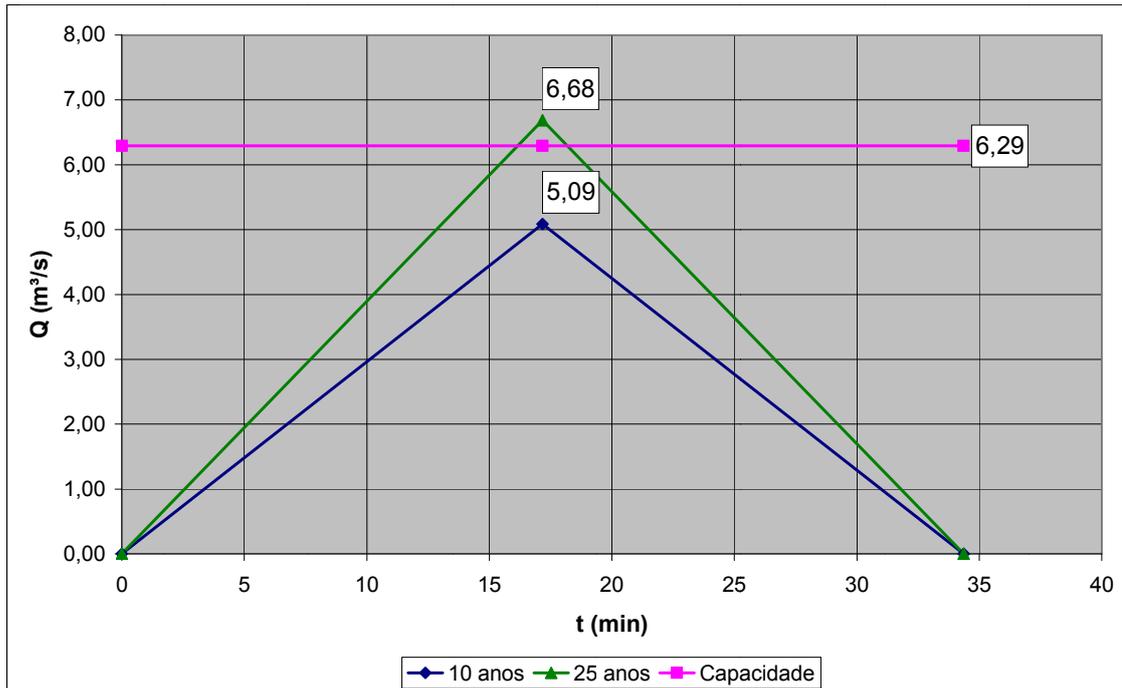
Avaliou-se a rede principal da bacia Governador José Sette, representada na Figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 6: Rede principal da bacia Governador José Sette.

Pelo método racional foram determinadas as vazões de pico, obtendo-se hidrogramas para os períodos de retorno de 10 e 25 anos. A capacidade de escoamento da galeria foi calculada com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos. No ponto de mudança de seção da galeria, estimou-se a cota de fundo, já que não se dispunha de tal informação. Na figura a seguir foi estabelecido um comparativo entre os hidrogramas obtidos e a capacidade da galeria existente.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 7: Hidrogramas Bacia Governador José Sette.

Constata-se que no trecho final, da Rua Henrique Novaes até o ponto de lançamento, a galeria de dimensões 2,50 x 1,17 m possui capacidade de escoamento bem próxima à vazão de pico de 25 anos e não existem áreas de alagamento neste local. Dessa forma, não são necessárias intervenções na rede.

A análise da rede de drenagem na área alagável da bacia ficou prejudicada devido à ausência de cadastro nesta região. Recomenda-se o cadastramento de toda a rede de drenagem pluvial da bacia para a avaliação hidráulica da rede secundária. Assim, o Prognóstico desta bacia foi prejudicado.

5.3.4.10 Bacia Alberto Santos (29)

Classificada como prioridade baixa (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Alberto Santos não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.



Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Alberto Santos SEM

Intervenções:

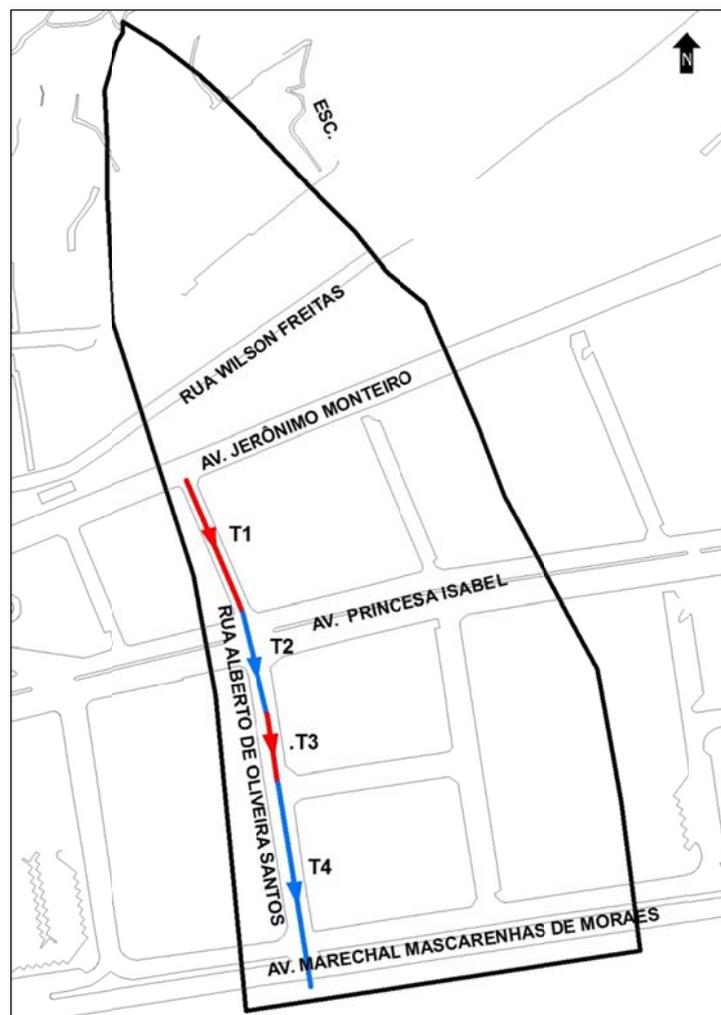
O Quadro abaixo apresenta as características da bacia Alberto Santos.

Quadro 26: Características da bacia Alberto Santos.

BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C
Alberto Santos	0,05	18,96	0,9

Fonte: PDDU, 2009.

Estudou-se a rede principal da Bacia Alberto Santos, representada na figura abaixo com seus trechos especificados (T1 a T4).



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 8: Rede principal da bacia Alberto de Oliveira Santos.



Pelo método racional foram calculadas as vazões de pico para os tempos de retorno de 10 e 25 anos. Com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos, foram calculadas as capacidades de escoamento de cada trecho.

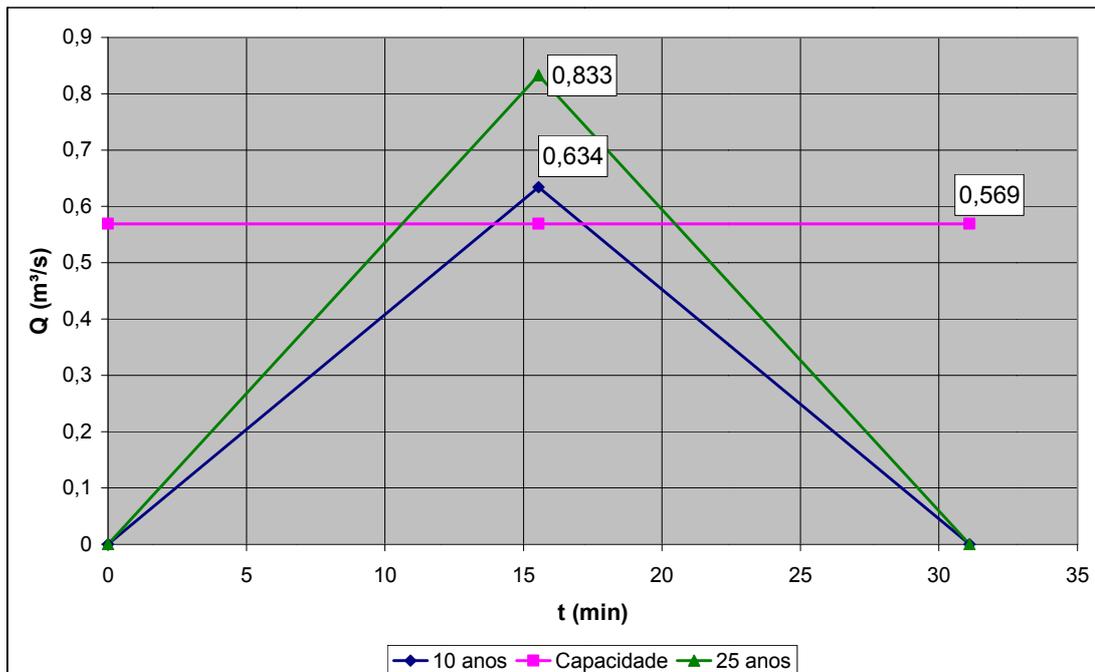
O Quadro 27 apresenta a comparação entre as capacidades da rede e as vazões de pico.

Quadro 27: Vazão dos trechos estudados para a Bacia Alberto Santos.

TRECHO	CAPACIDADE INICIAL (m ³ /s)	Q _{p 10 ANOS} (m ³ /s)	Q _{p 25 ANOS} (m ³ /s)
T1	0,825	0,634	0,833
T2	0,569		
T3	0,067	1,034	1,358
T4	0,354		

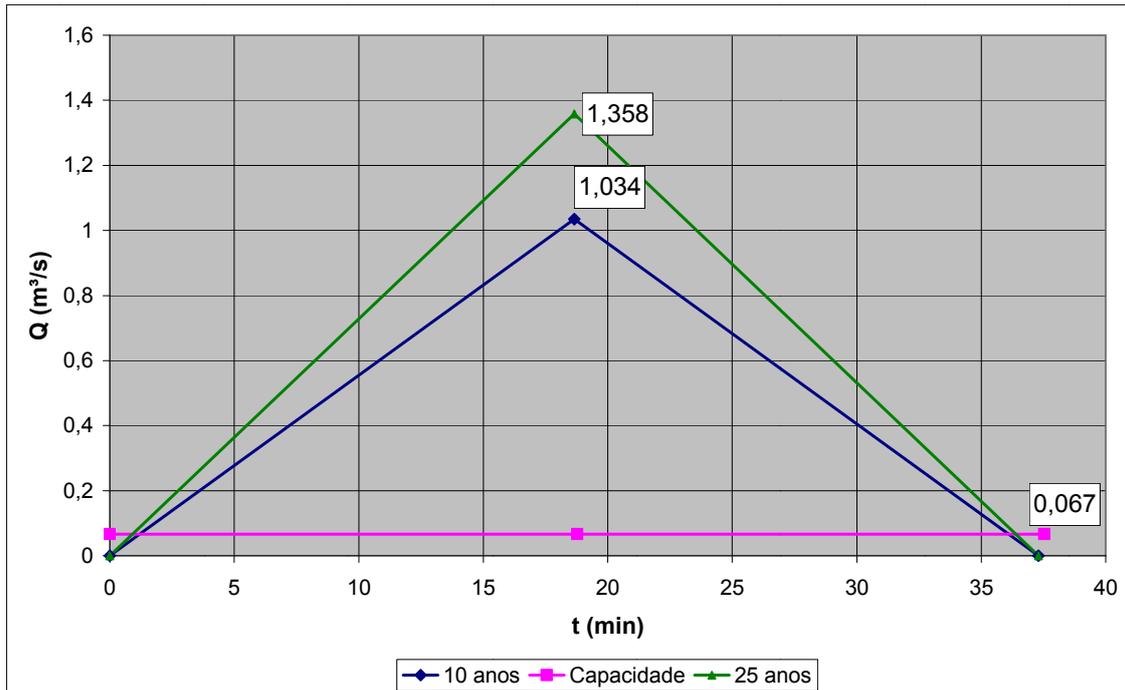
Fonte: PDDU, 2009.

Os hidrogramas para 10 e 25 anos da bacia em estudo com a respectiva capacidade do trecho estão demonstrados nas figuras a seguir.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 9: Hidrograma dos Trechos T1 e T2.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 10: Hidrograma dos Trechos T3 e T4.

Com base nos dados acima, constata-se que a capacidade de escoamento dos trechos T2, T3 e T4 é inferior às vazões de pico, tanto de 10 quanto de 25 anos, estando subdimensionados. Assim, necessitam de intervenções a fim de melhorar a condutividade hidráulica e evitar os recorrentes alagamentos na área da bacia.

Já o trecho T1 poderá ser mantido, uma vez que suporta a vazão de pico de 10 anos e apresenta capacidade bem próxima à de 25 anos, garantindo borda livre de 20% da altura durante o escoamento.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Alberto Santos COM Intervenções:

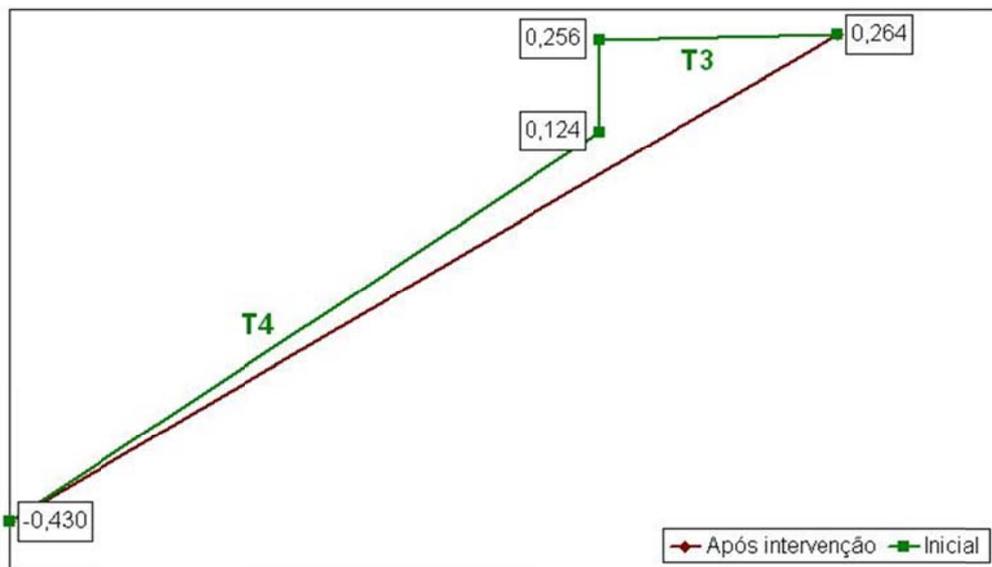
A solução do sistema de drenagem desta bacia baseou-se na mudança de declividade de alguns trechos e na substituição de tubos de concreto por outros com dimensões maiores ou galerias, conforme explanado a seguir.

Trecho T1: Não é necessário intervenções, pois o trecho suporta a vazão de pico de 10 anos e apresenta capacidade bem próxima à de 25 anos.



Trecho T2: Substituição do tubo de concreto de \varnothing 0,60 m por outro com \varnothing 0,80 m. A declividade inicial poderá ser mantida. Com esta intervenção, a capacidade do trecho passa de 0,569 m³/s para 1,225 m³/s, suportando as vazões de pico de 10 e 25 anos.

Trechos T3 e T4: Os dois trechos que originalmente possuem declividades diferentes e consistem em tubos de concreto de \varnothing 0,60 m, devem ser substituídos por uma galeria de dimensão 1,00 x 1,00 m e declividade 0,0059 m/m. Para alcançar tal declividade basta manter as cotas de fundo inicial e final, como representado simplificadaamente na figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 11: Mudança de declividade nos trechos T3 e T4.

O Quadro 28 apresenta o Estudo de Vazões dos trechos antes e após intervenções, em m³/s.

Quadro 28: Capacidade dos trechos antes e após intervenções.

TRECHO	CAPACIDADE INICIAL (m ³ /s)	CAPACIDADE APÓS INTERVENÇÕES (m ³ /s)	Qp 10 ANOS (m ³ /s)	Qp 25 ANOS (m ³ /s)
T1	0,825	0,825	0,634	0,833
T2	0,569	1,22	0,634	0,833
T3	0,067	1,560	1,034	1,358
T4	0,354	1,560	1,034	1,358

Fonte: PDDU, 2009.

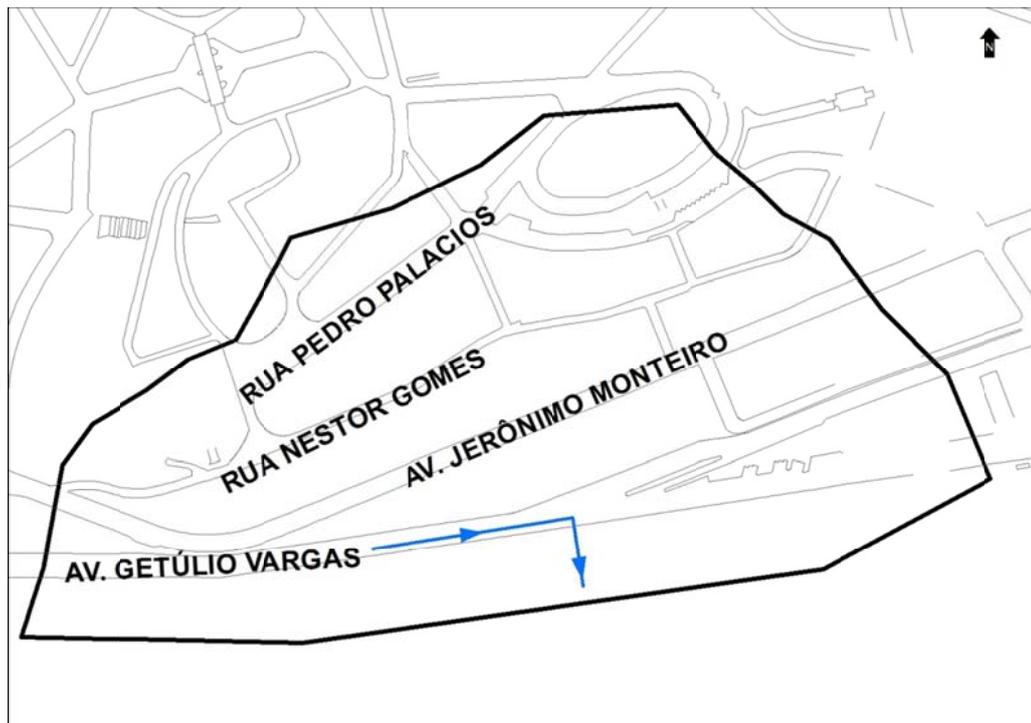


5.3.4.11 Bacia Getúlio Vargas (32)

Segue Prognóstico sem intervenções estruturais para a bacia Getúlio Vargas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Getúlio Vargas SEM Intervenções:

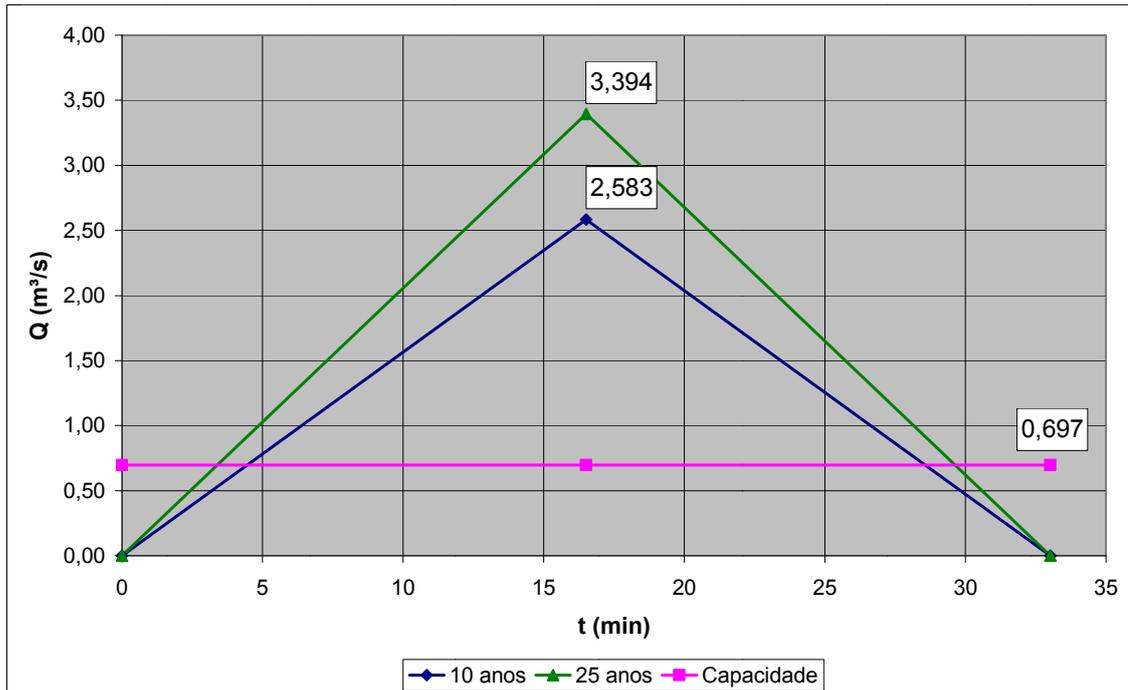
Avaliou-se a rede principal da bacia Getúlio Vargas, representada na figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 12: Rede principal da bacia Getúlio Vargas.

Pelo método racional determinaram-se as vazões de pico, obtendo-se hidrogramas para tempos de retorno de 10 e 25 anos. Entretanto, a análise da rede de drenagem nas áreas alagáveis da bacia ficou prejudicada devido à ausência de cadastro nestas regiões. Apenas foi possível calcular a capacidade de escoamento do curto trecho cadastrado, que não se localiza sob área alagável. Na figura a seguir foi estabelecido um comparativo entre os hidrogramas obtidos e a capacidade deste trecho.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 13: Hidrograma da Bacia Getúlio Vargas.

Observa-se que a capacidade de escoamento da rede não suporta as vazões de pico, entretanto para um prognóstico mais elaborado e para a proposição de intervenções na galeria necessita-se de um cadastro topográfico da rede de drenagem da área mais completo e detalhado, já que o atual possui vários trechos incertos e sem informações.

Sugerimos o cadastro de todo sistema de drenagem desta Bacia.

5.3.4.12 Bacia Parque Moscoso (33)

O projeto Executivo desta Bacia já foi elaborado e aguarda captação de recurso financeiro para execução da obra. Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais para esta Bacia.



5.3.4.13 Bacia Vila Rubim (34)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Vila Rubim não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

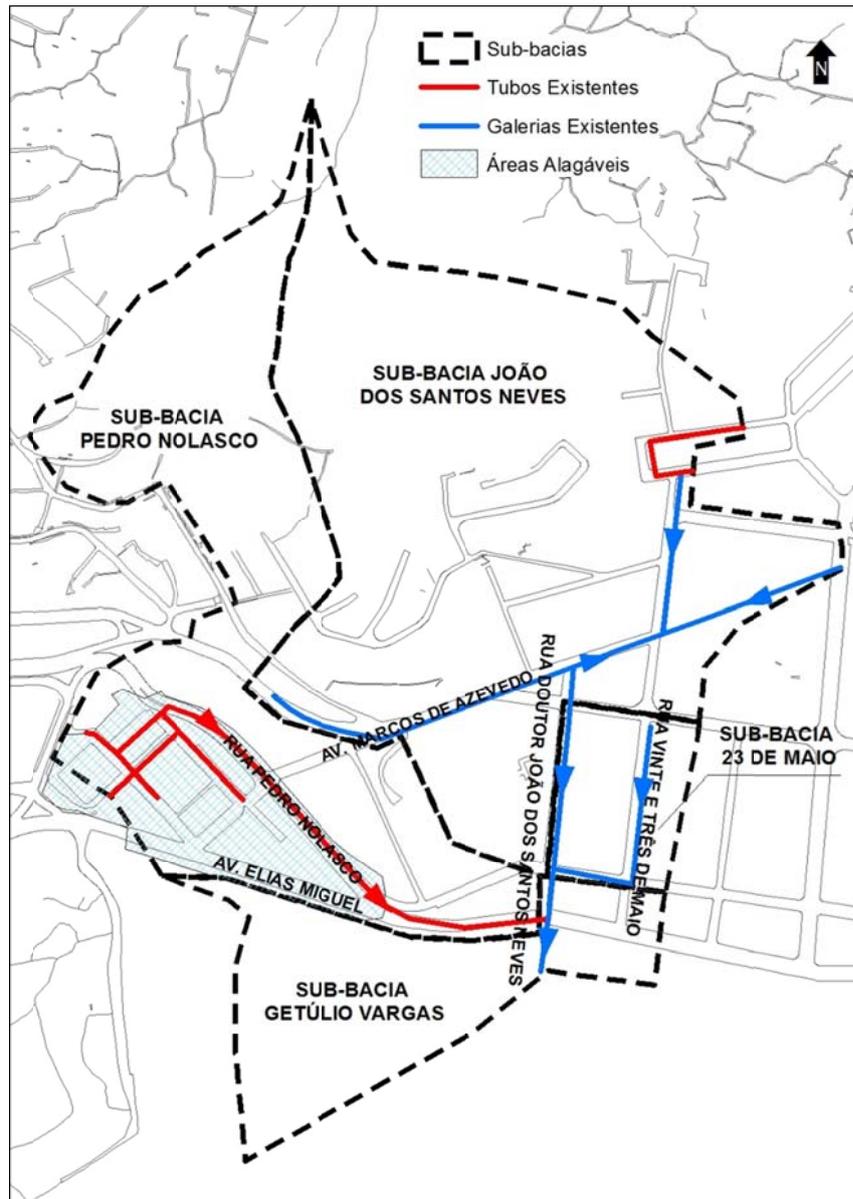
Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Vila Rubim SEM Intervenções:

A bacia Vila Rubim foi dividida em 4 sub-bacias, sendo elas: Pedro Nolasco, João dos Santos Neves, 23 de Maio e Getúlio Vargas (Figura 14), com características demonstradas no Quadro 29.

Quadro 29: Características das sub-bacias da Bacia Vila Rubim.

SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (Km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C
Pedro Nolasco	0,127	24,78	0,72
João dos Santos Neves	0,168	21,09	0,72
23 de Maio	0,025	21,27	0,72
Getúlio Vargas	0,052	17,52	0,72

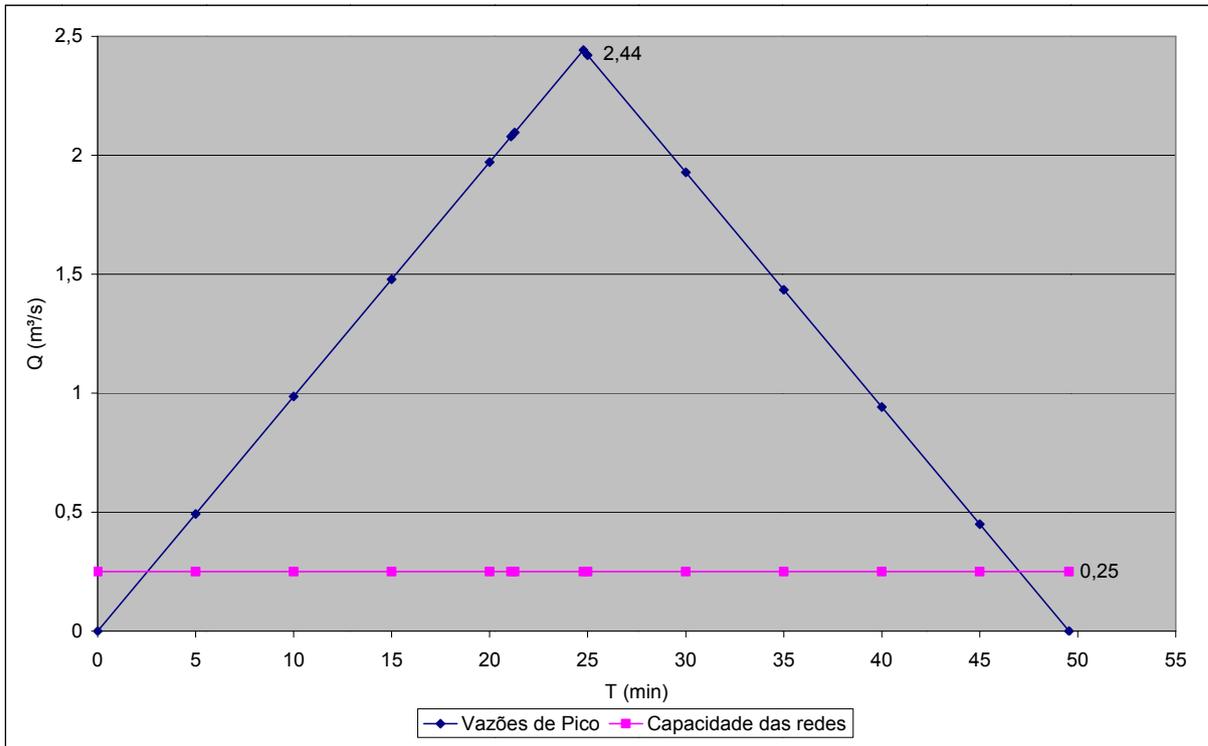
Fonte: PDDU, 2009.



Fonte: PDDU, 2009.

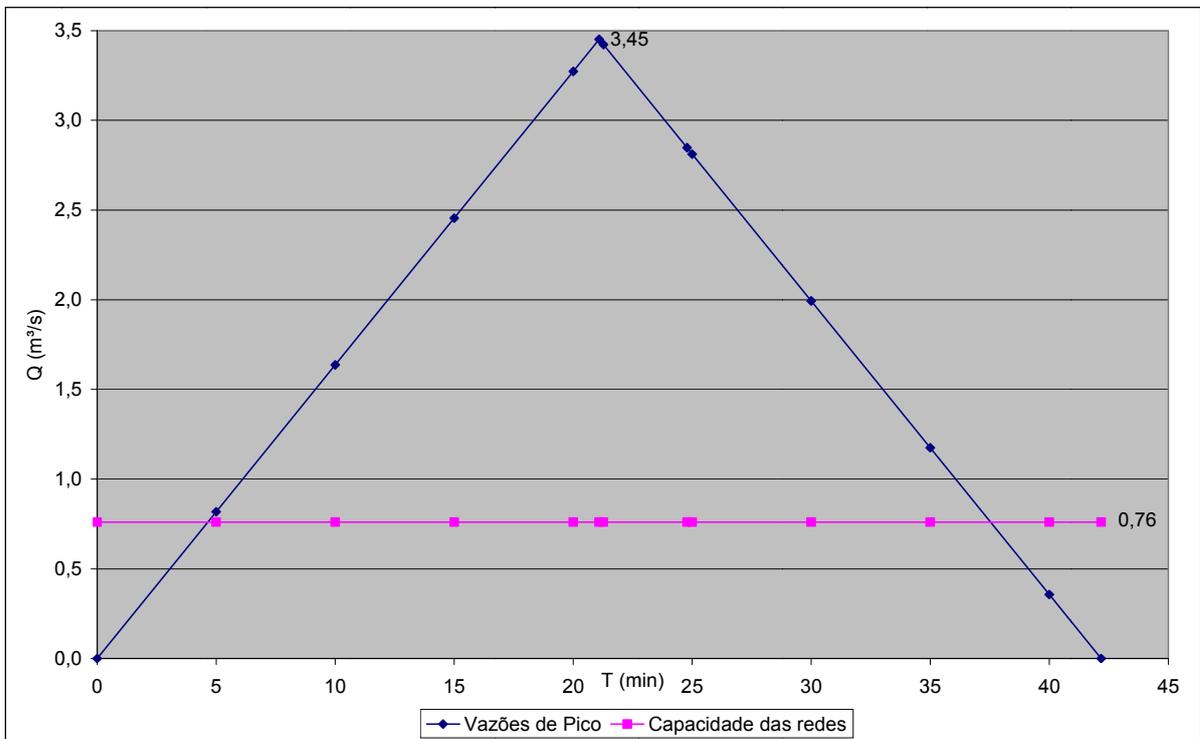
Figura 14: Divisão das sub-bacias da Bacia Vila Rubim.

Pelo método racional foram determinadas as vazões de pico para a rede principal para o período de retorno de 25 anos, obtendo-se os seguintes hidrogramas.



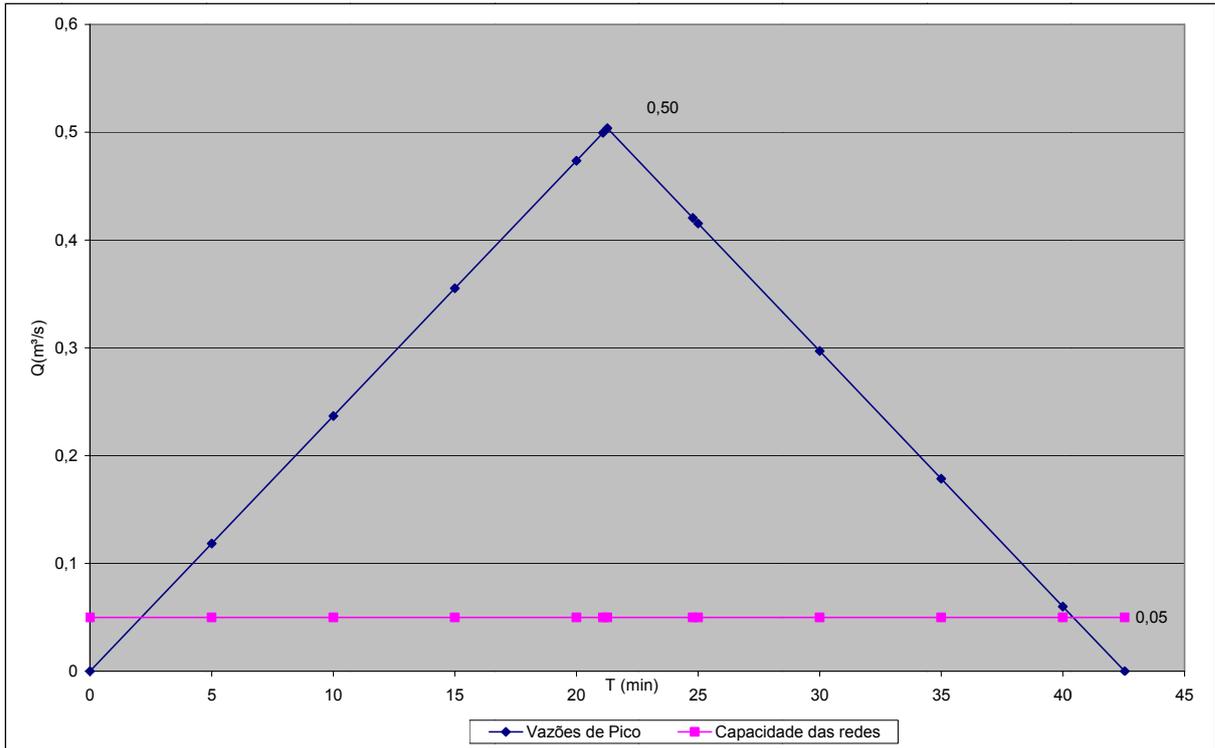
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 15: Hidrograma da Sub-bacia Pedro Nolasco TR=25 anos.



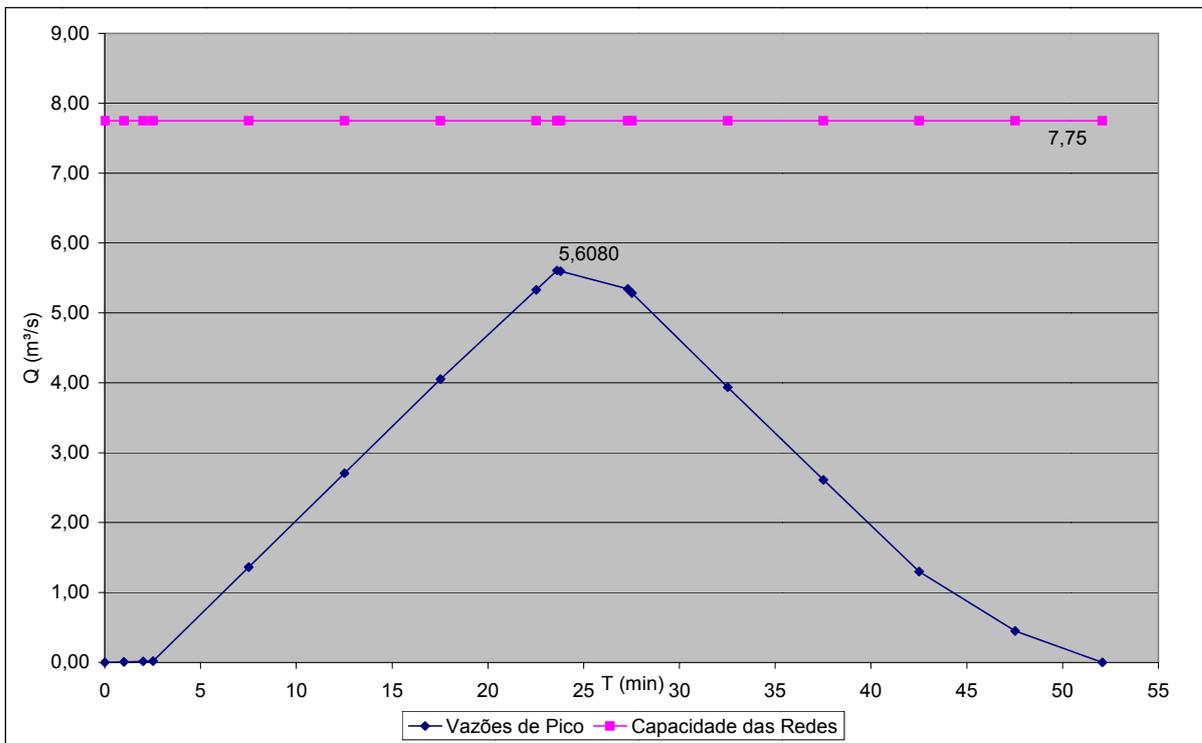
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 16: Hidrograma da Sub-bacia João dos Santos Neves TR=25 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 17: Hidrograma da Sub-bacia 23 de Maio TR=25 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 18: Hidrograma da Sub-bacia Saída TR=25 anos.



A partir dos levantamentos de campo, foram estimadas as capacidades de vazão, considerando o escoamento nas galerias como permanente e uniforme.

O Quadro 30 apresenta a comparação entre o trecho de menor vazão de capacidade da rede das sub-bacias e as vazões de pico anteriormente obtidas.

Quadro 30: Vazões das sub-bacias da bacia Vila Rubim.

SUB-BACIA	CAPACIDADE (m ³ /s)	Q _p 25 ANOS (m ³ /s)
Pedro Nolasco	0,25	2,44
João dos Santos Neves	0,76	3,45
23 de Maio	0,36	0,50
Getúlio Vargas	7,75	5,61

Fonte: PDDU, 2009.

Analisando-se os resultados, foi constatado que a galeria principal da bacia Vila Rubim, que fica localizada na Avenida Marcos Azevedo e Rua João dos Santos Neves, não apresenta problemas de subdimensionamento. Somente as redes adjacentes a esta galeria possuem problemas no sistema de drenagem, ou seja, estão com as dimensões incompatíveis com a vazão de escoamento para o período de retorno considerado.

Para evitar os alagamentos recorrentes nos trechos subdimensionados são necessárias melhorias da condutividade hidráulica das tubulações.

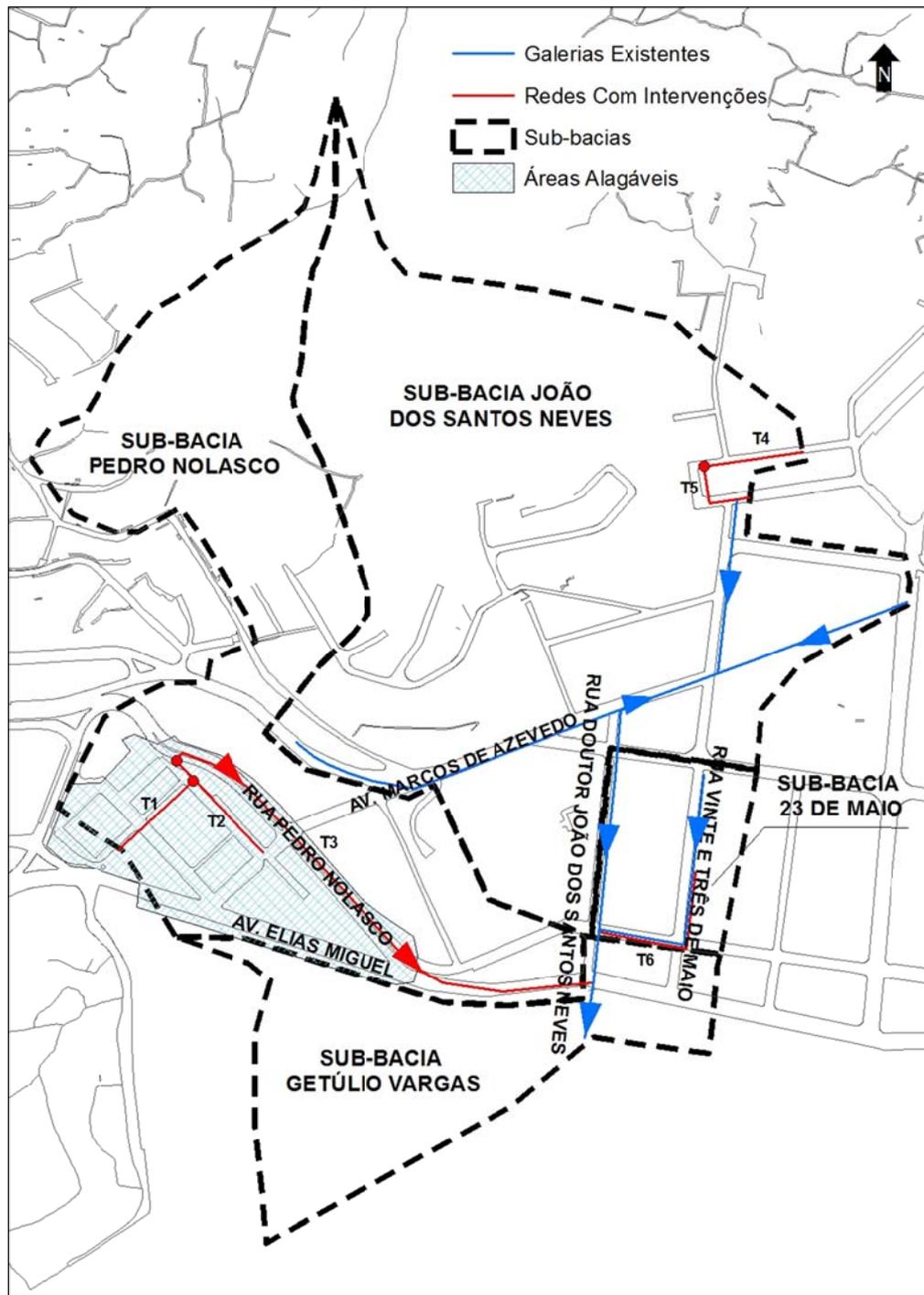
Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Vila Rubim COM Intervenções:

No estudo desta bacia não foram detectados problemas de dimensionamento nas galerias principais (Avenida Marcos Azevedo e Rua João dos Santos Neves). Os problemas encontrados são nas redes secundárias que se conectam na rede principal.

Para resolver os problemas de subdimensionamento encontrados no Diagnóstico desta Bacia, propõe-se a ampliação das galerias existentes e a



substituição das redes existentes por galerias com melhorias de seção e/ou declividade, conforme demonstrado na Figura 19 e Quadro 31.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 19: Trechos com proposta de intervenções na Bacia da Vila Rubim.

**Quadro 31:** Intervenções propostas na Bacia Vila Rubim.

TRECHOS	INTERVENÇÃO	ANTERIOR	PÓS INTERVENÇÃO
T1	Substituição	\varnothing 0,60 m i variável	Gal. 1,50 X 1,50 m i 0,0020 m/m
T2			Gal. 1,50 X 1,50 m i 0,0040 m/m
T3		\varnothing 0,80 m i variável	Gal. 2,00 X 2,00 m i 0,0015 m/m
T4		\varnothing 0,60 m i variável	Gal. 1,50 X 1,00 m i 0,0015 m/m
T5	Complementação	\varnothing 0,80 m i variável	\varnothing 0,80 m i 0,0066 m/m
T6		Gal. 0,60 X 0,80 m i variável	\varnothing 0,60 m i 0,0051 m/m

Fonte: PDDU, 2009.

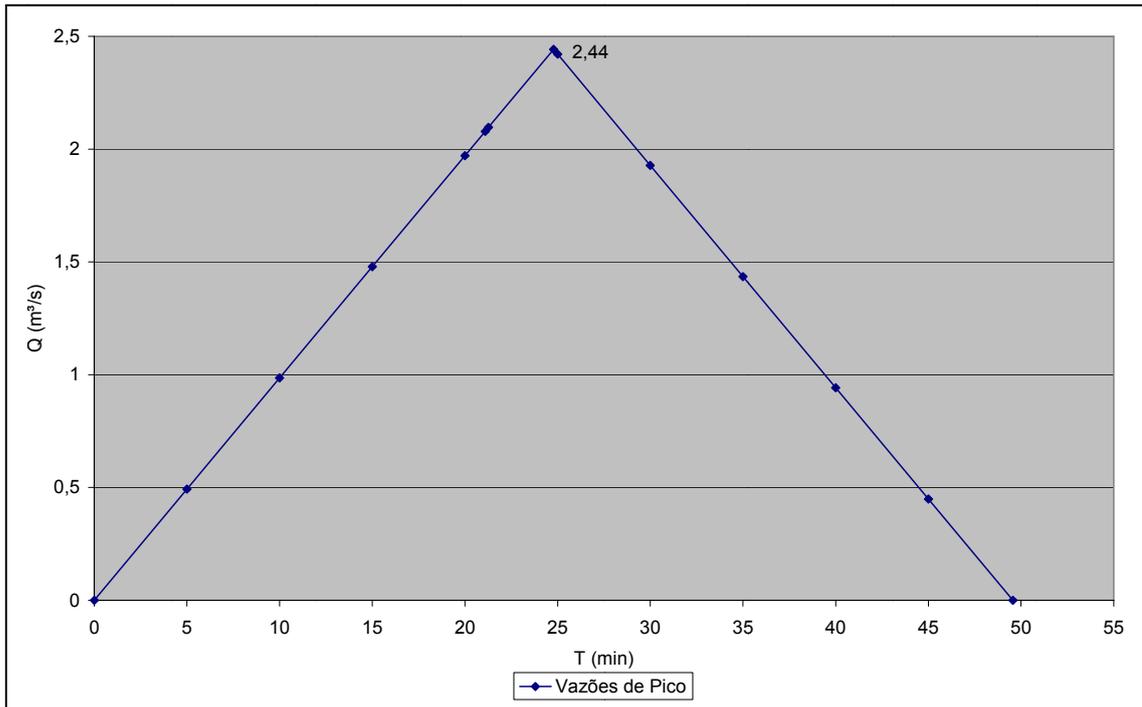
O Quadro abaixo mostra a comparação entre as capacidades das galerias com e sem intervenções e as vazões que devem ser transportadas em cada trecho para o tempo de retorno estabelecido.

Quadro 32: Capacidade dos trechos estudados da Bacia Vila Rubim, em m³/s.

TRECHOS	CAPACIDADE INICIAL (m ³ /s)	CAPACIDADE COM INTERVENÇÕES (m ³ /s)	Q _{p 25 ANOS} (m ³ /s)
T1	0,253	2,67	2,44
T2	0,113	3,77	2,44
T3	1,81	3,15	2,44
T4	0,123	3,64	3,45
T5	0,756	3,52	3,45
T6	0,054	0,52	0,50

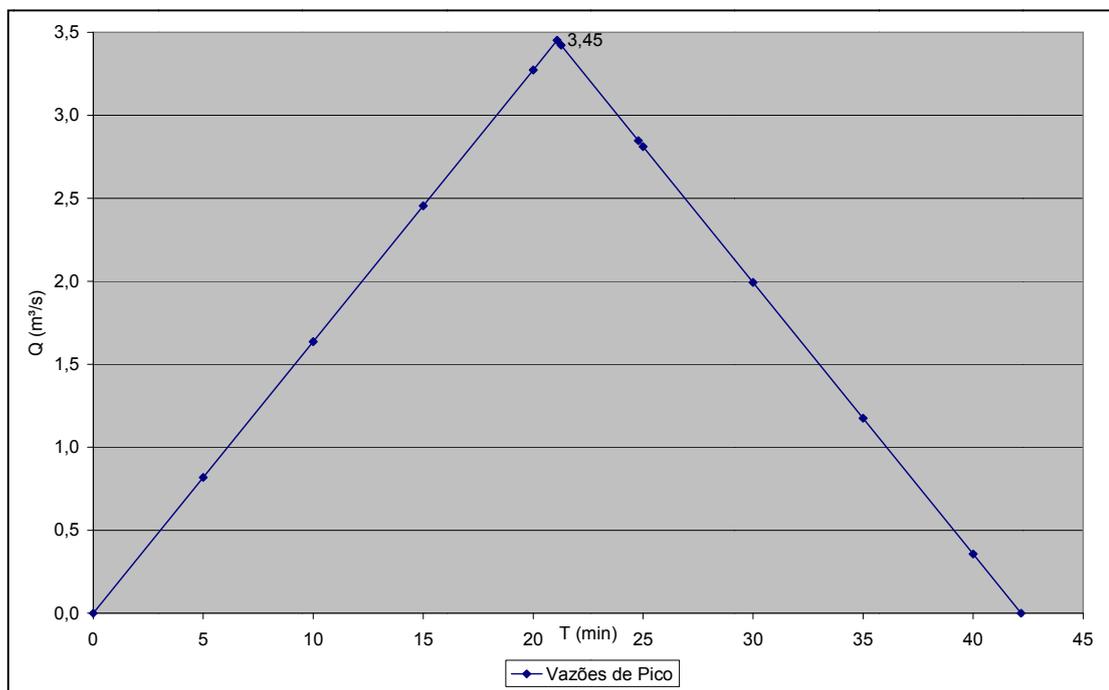
Fonte: PDDU, 2009.

Abaixo as figuras demonstram os hidrogramas para o tempo de retorno de 25 anos, após as intervenções relacionadas acima.



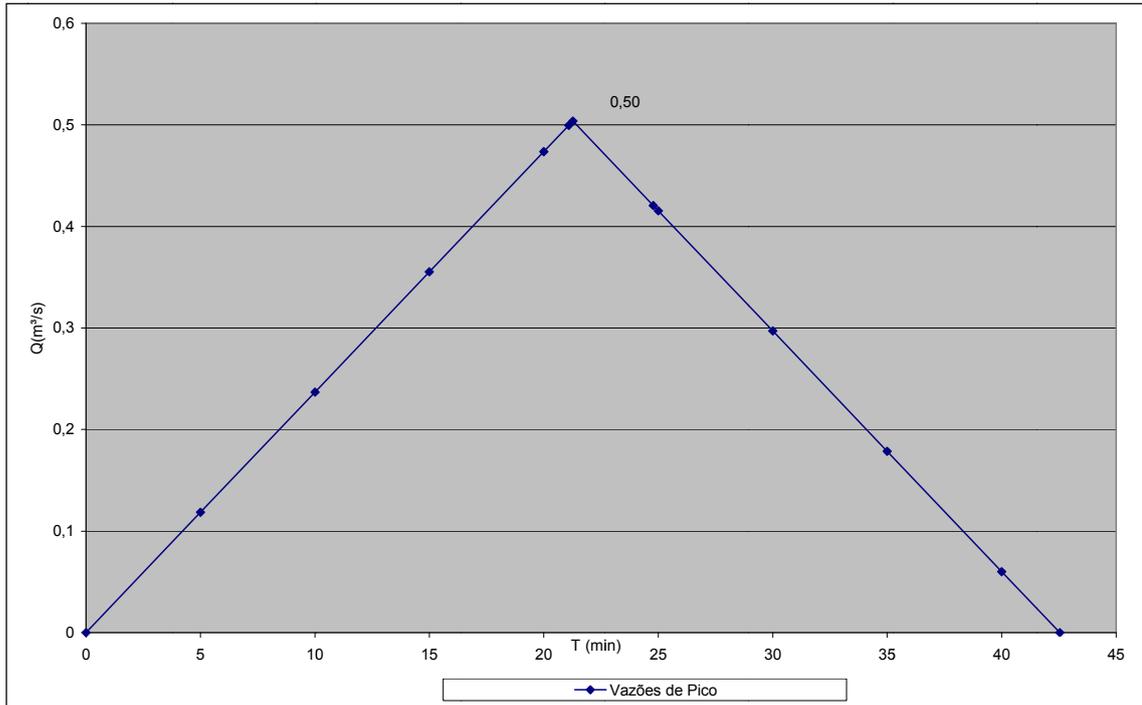
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 20: Hidrograma da Sub-bacia Pedro Nolasco TR=25 anos.



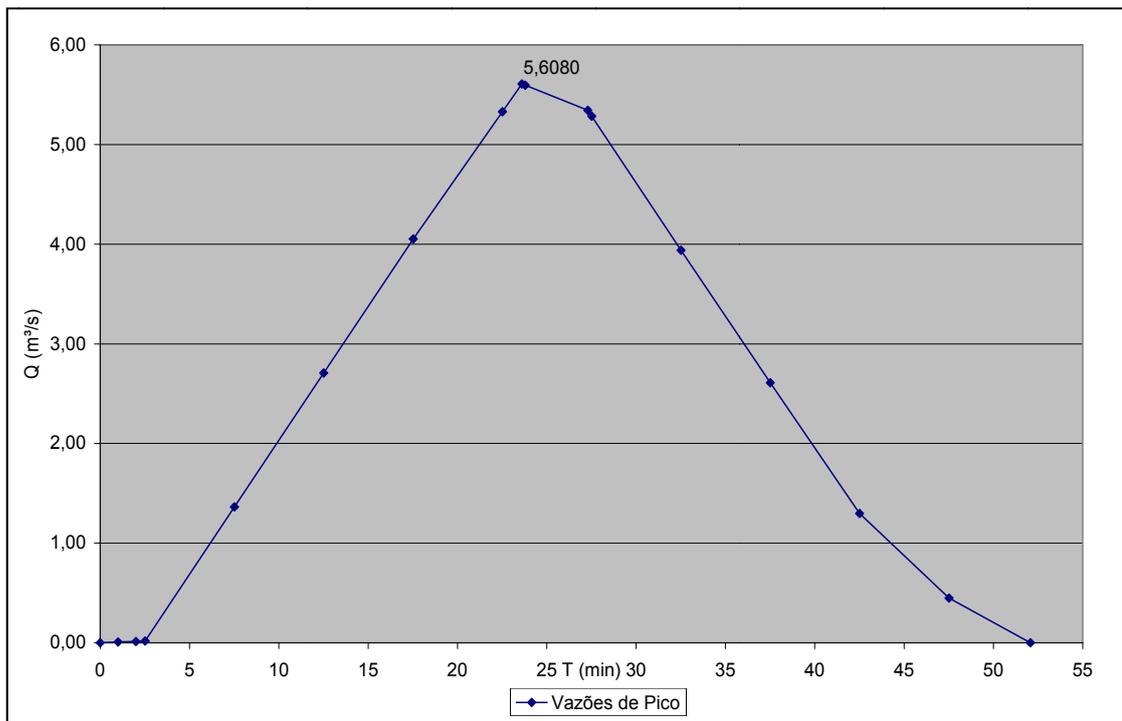
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 21: Hidrograma da Sub-bacia João dos Santos Neves TR=25 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 22: Hidrograma da Sub-bacia 23 de Maio TR=25 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 23: Hidrograma da Sub-bacia Saída TR=25 anos.

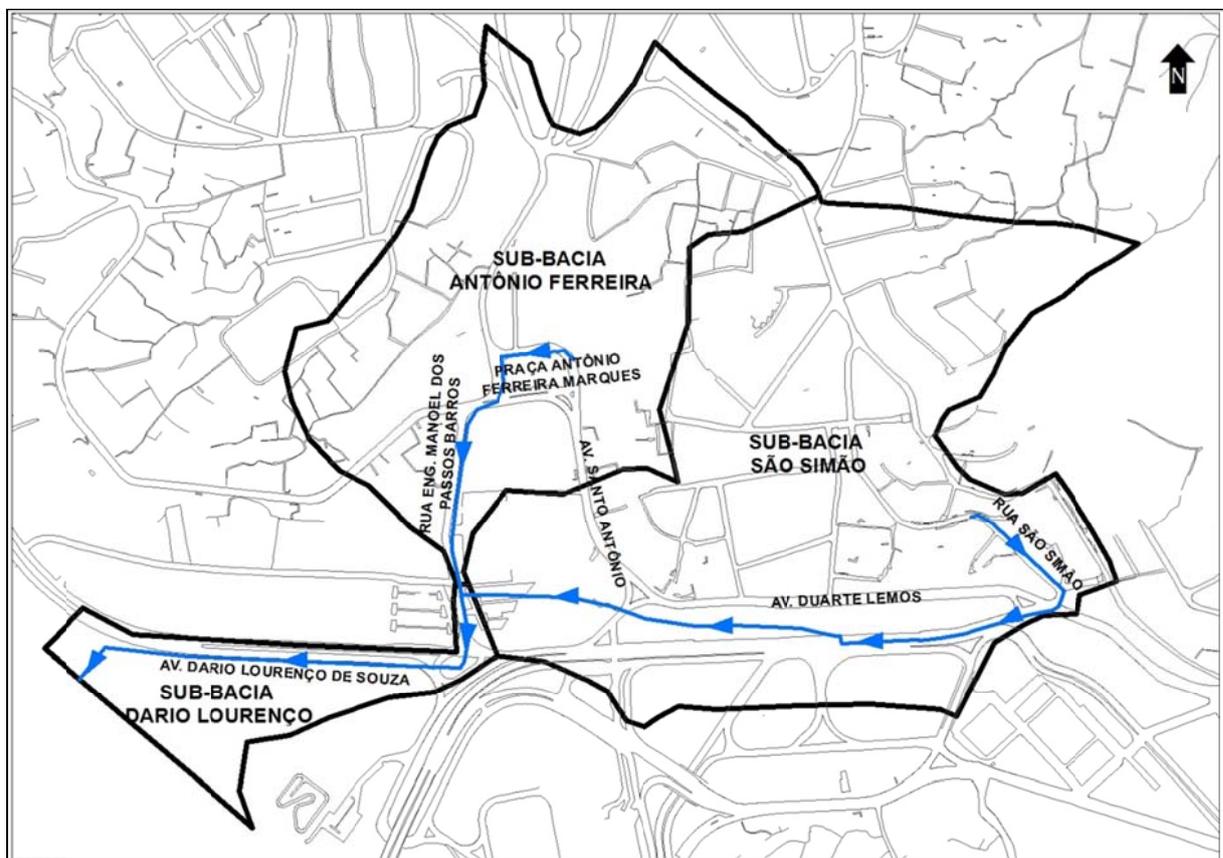


5.3.4.14 Bacia Alto Caratoíra (39)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Alto Caratoíra não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Alto Caratoíra SEM Intervenções:

Inicialmente a Bacia Alto Caratoíra foi dividida em três sub-bacias, conforme demonstrado na figura abaixo e com características conforme Quadro 33.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 24: Sub-bacias da Bacia Alto Caratoíra.

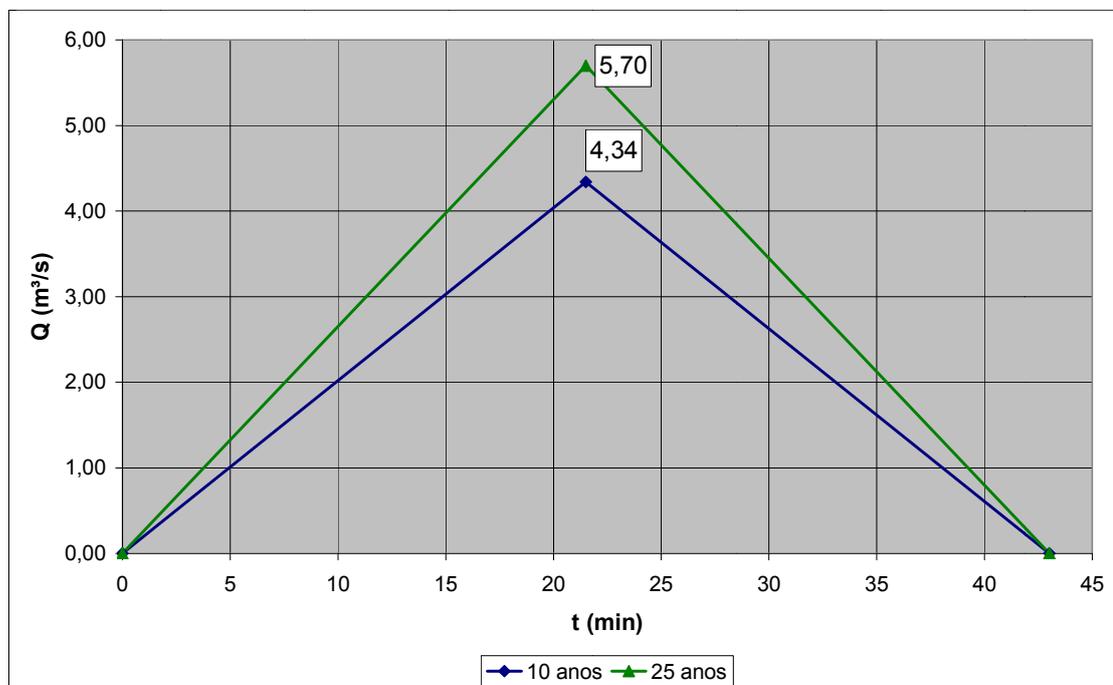


Quadro 33: Características das sub-bacias simuladas.

<i>SUB-BACIA</i>	<i>ÁREA DE DRENAGEM (km²)</i>	<i>TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)</i>	<i>C</i>
São Simão	0,23	21,50	0,80
Antônio Ferreira	0,16	21,14	0,74
Dário Lourenço	0,04	25,65	0,45

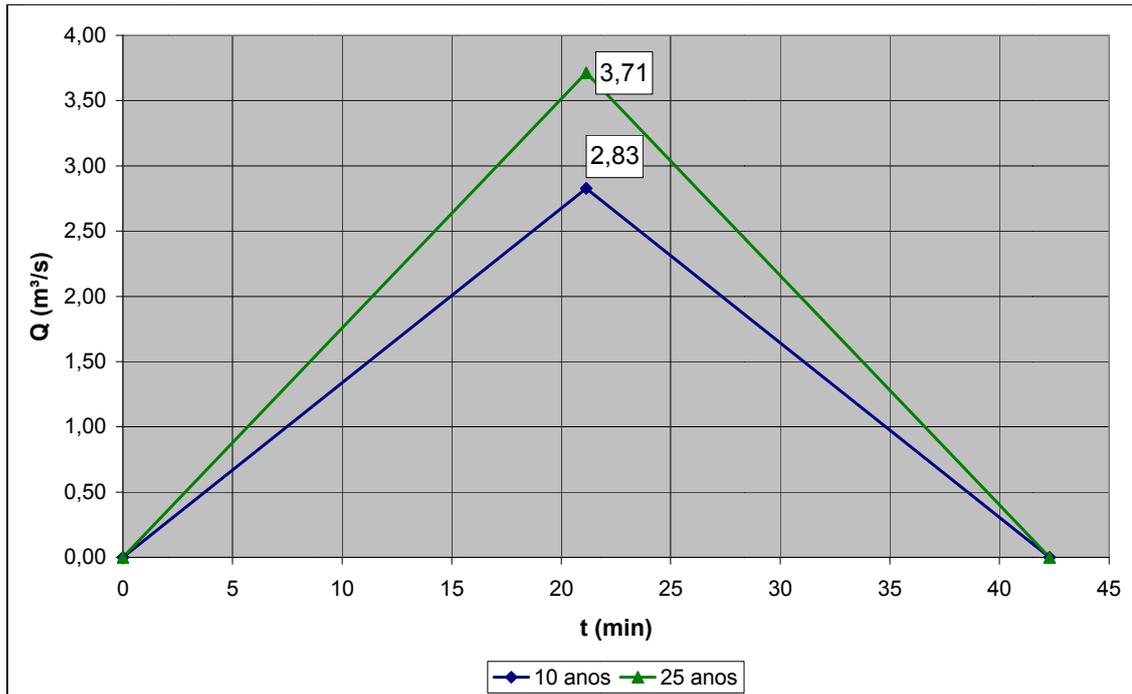
Fonte: PDDU, 2009.

Pelo método racional foram determinadas as vazões de pico para os tempos de retorno de 10 e 25 anos, obtendo-se os seguintes hidrogramas.



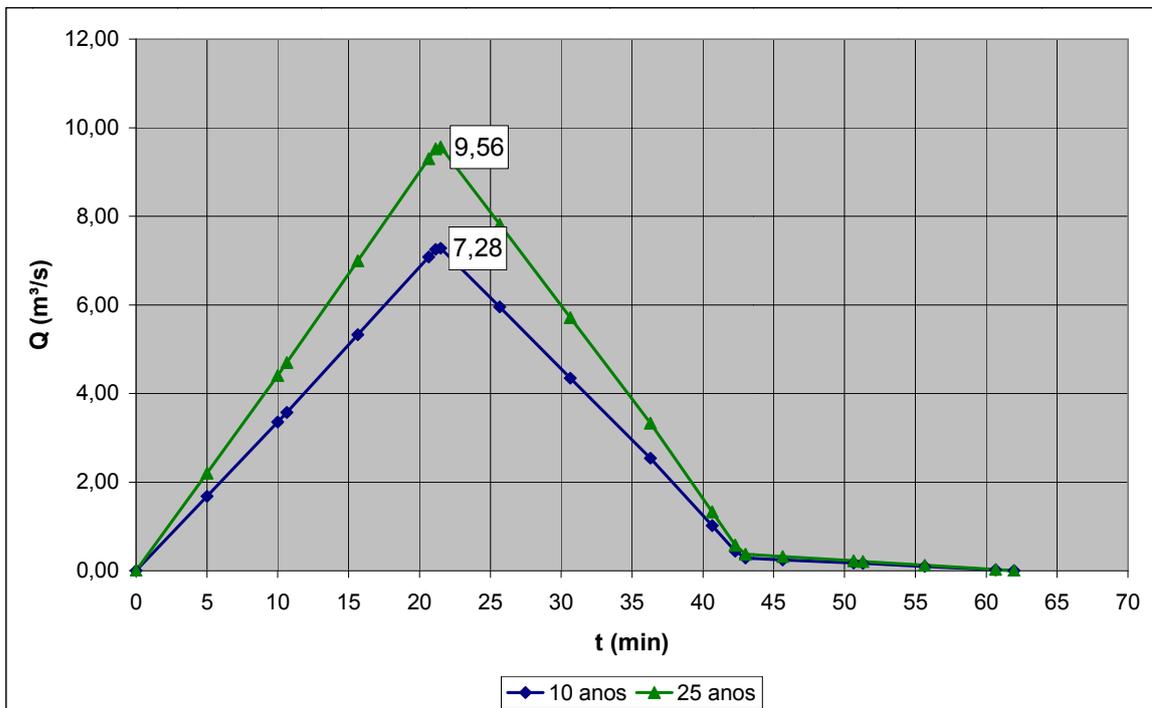
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 25: Hidrograma Sub-bacia São Simão.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 26: Hidrograma Sub-bacia Antônio Ferreira.



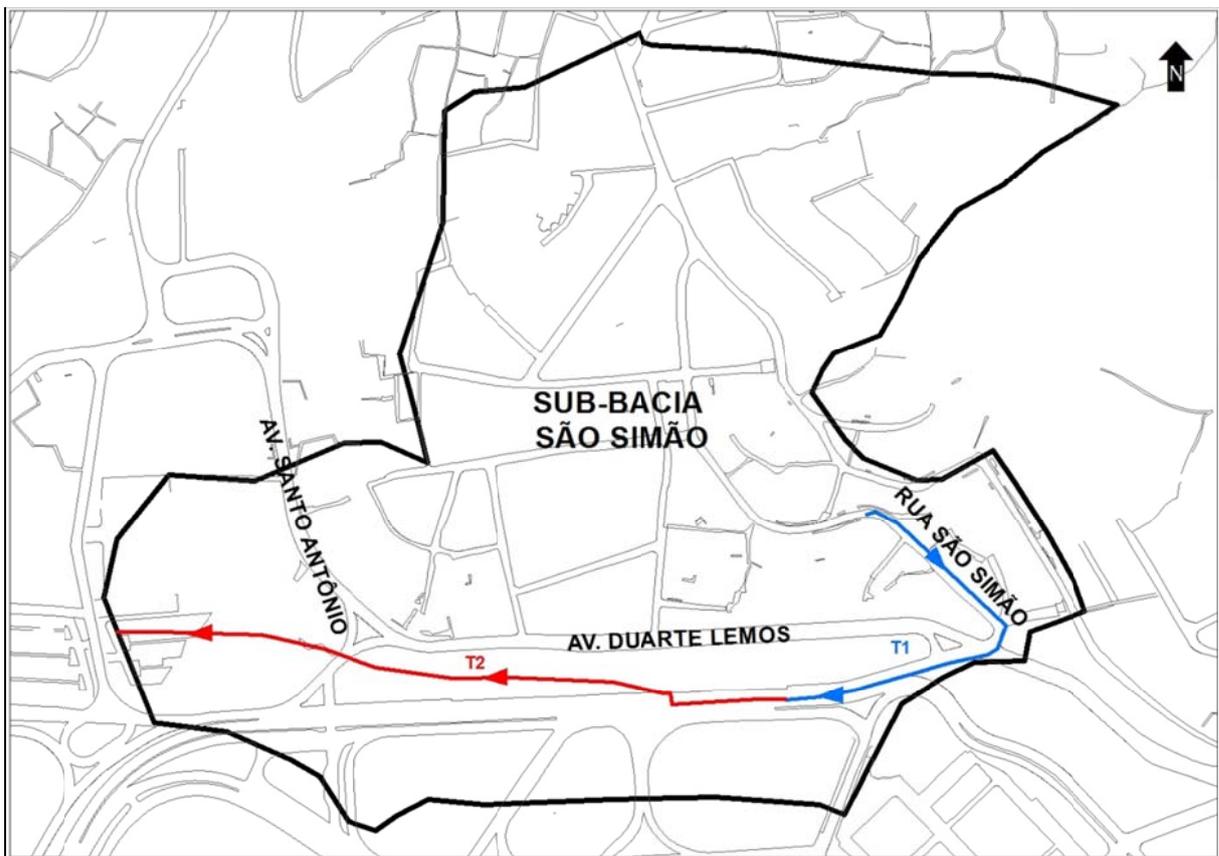
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 27: Hidrograma Sub-bacia Dário Lourenço.



Com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos, calcularam-se as capacidades de escoamento da rede.

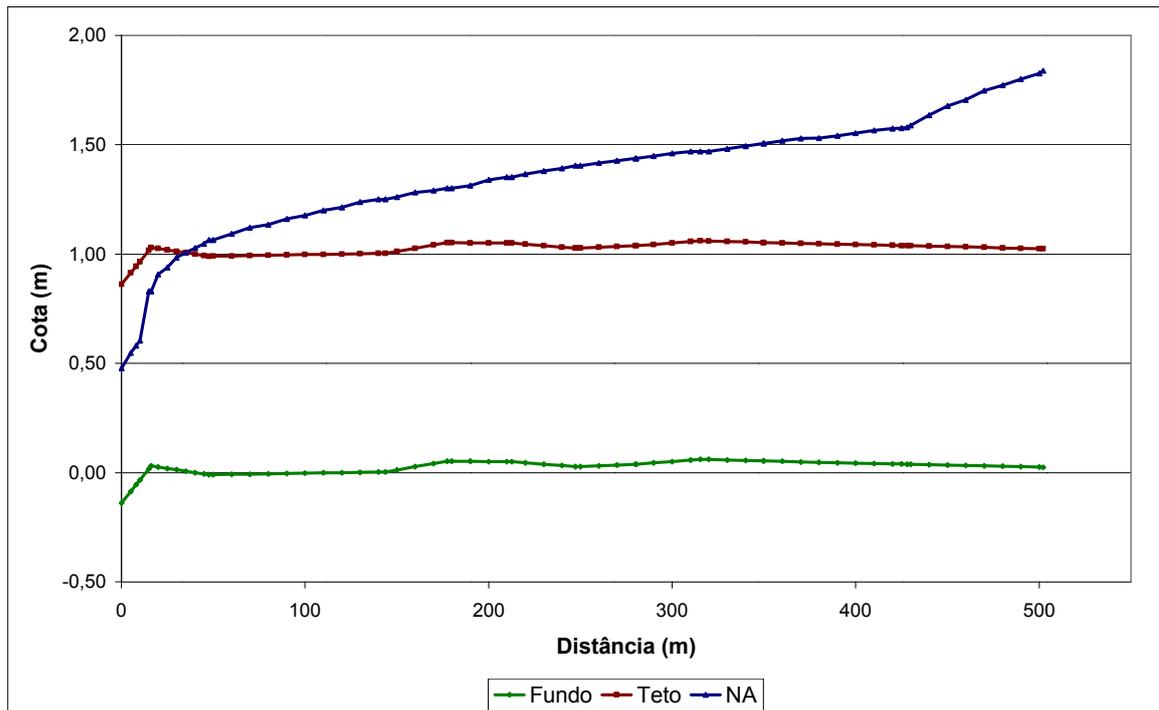
Quanto à Sub-bacia São Simão, o trecho T1, representado na figura abaixo, localiza-se no início da rede, recebendo apenas pequenas contribuições, compatíveis com sua atual capacidade. Já no trecho T2, a maior capacidade atinge 1,58 m³/s, não suportando a vazão de pico de 25 anos (5,70 m³/s) e necessitando de intervenções.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 28: Trechos da sub-bacia São Simão.

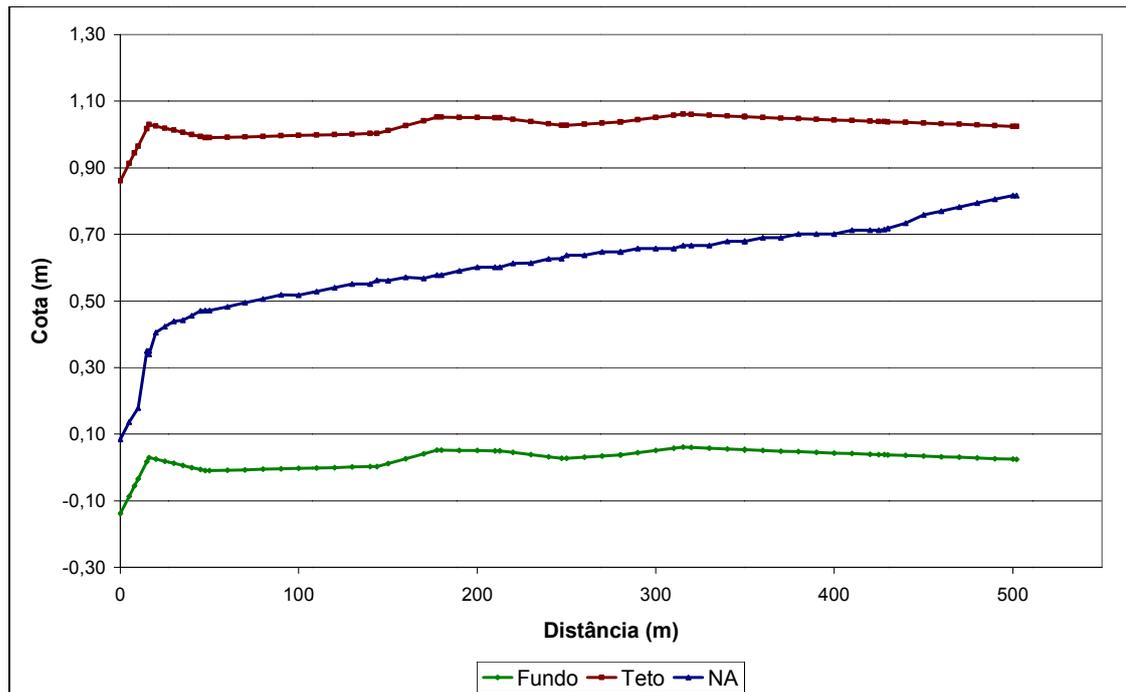
No caso da Sub-bacia Dário Lourenço, que possui diversos trechos em alicive, efetuou-se o cálculo do remanso por meio do *Standard Step Method*. Na figura obtida, apresentado a seguir, é possível verificar o nível d'água no interior da galeria em relação a sua altura. Os cálculos foram realizados com coeficiente de rugosidade de Manning (n) igual a 0,018 e com o período de retorno de 10 anos. As cotas de teto da galeria foram determinadas a partir das cotas de fundo dos poços de visita, adicionando-se a altura da galeria (1,00 m).



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 29: Cálculo de Remanso TR = 10 anos (jusante para montante).

Observa-se que a linha d'água ultrapassa em muito o teto da galeria, ou seja, a capacidade de escoamento da rede não suporta a vazão para o período de retorno de 10 anos. Após sucessivos testes, constatou-se que a vazão máxima transportada pela galeria com a qual se garante uma borda livre mínima de 20% da altura, é de 1,60 m³/s, como representado abaixo. Tal vazão corresponde a um período de retorno menor que 2 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 30: Cálculo de Remanso – Capacidade da galeria (jusante para montante).

São necessárias intervenções na região a fim de que a rede de drenagem suporte a vazão de pico, evitando os alagamentos na área em estudo.

A Sub-bacia Antônio Ferreira não foi avaliada quanto a sua capacidade, devido à ausência de dados do cadastro topográfico da rede. Para o cálculo das vazões de pico desta bacia, apresentadas anteriormente, foram utilizados dados do projeto técnico de drenagem do bairro Caratoíra, desenvolvido pela Aquaconsult Consultoria e Projetos de Engenharia.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Alto Caratoíra COM Intervenções:

Conforme o diagnóstico elaborado para a bacia, foram propostas modificações no sistema de drenagem das sub-bacias Dário Lourenço e São Simão, conforme apresentado a seguir.

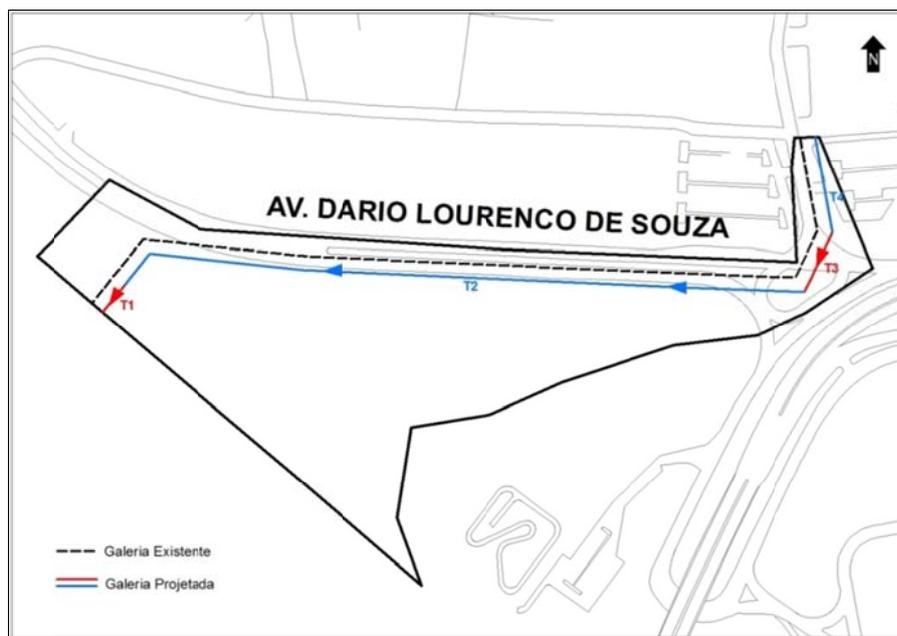
Sub-Bacia Dário Lourenço:

A galeria existente nesta sub-bacia apresenta capacidade de 1,60 m³/s, como foi demonstrado no prognóstico sem intervenções. Desta forma, propõe-se a construção de uma galeria auxiliar que suporte à vazão excedente à capacidade atual:

$$Q_{\text{excedente}} = Q_{p\ 25\ \text{anos}} - \text{Capacidade atual}$$

$$Q_{\text{excedente}} = 9,56 - 1,6 = 7,96\ \text{m}^3/\text{s}$$

Tal galeria deverá seguir o curso da galeria existente, acompanhando-a lateralmente. Considerando a vazão excedente linearmente distribuída ao longo da rede, sugere-se a configuração e características conforme Figura 31 e Quadro 34.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 31: Galeria proposta da Sub-bacia Dário Lourenço.

Quadro 34: Características dos trechos projetados.

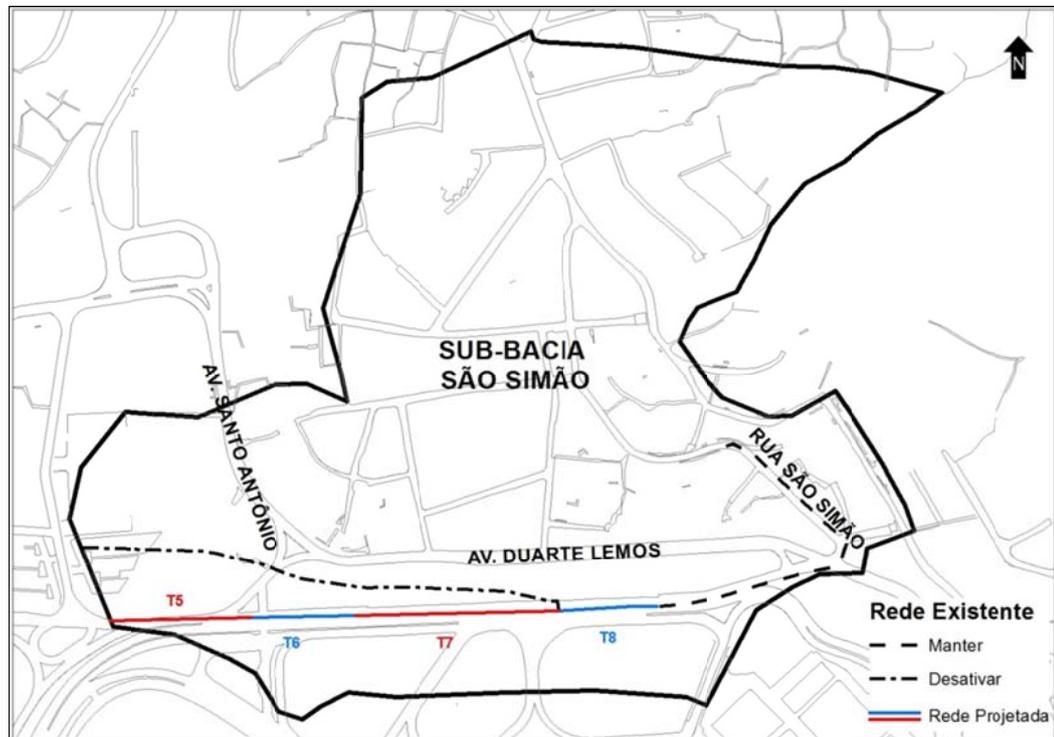
TRECHO	DIMENSÕES (m)	DECLIVIDADE (m/m)	CAPACIDADE (m ³ /s)	Q _{p 25 ANOS} (m ³ /s)
T1	3,50 x 2,50	0,0006	9,09	7,96
T2	3,50 x 2,00	0,0009	8,28	7,96
T3	3,00 x 2,00	0,0012	7,79	7,78
T4	2,50 x 2,00	0,0020	7,85	7,77

Fonte: PDDU, 2009.



Sub-Bacia São Simão:

Os trechos para os quais foram propostas modificações são representados na Figura 32.



PDDU, 2009.

Figura 32: Trecho de intervenção da Sub-bacia São Simão.

Trechos T5, T6 e T7: Tais trechos substituirão o trecho da rede a ser desativado, destacado em traço-ponto no esquema anterior. Sugere-se que o trecho original executado em tubos de concreto seja substituído por uma galeria que siga o curso da Rua Nair Azevedo Silva até a interseção com a galeria auxiliar proposta para a Sub-bacia Dário Lourenço. As características de cada trecho são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 35: Características dos trechos projetados para a sub-bacia São Simão.

TRECHO	DIMENSÕES (m)	DECLIVIDADE (m/m)	CAPACIDADE (m ³ /s)	Q _{p 25 ANOS} * (m ³ /s)
T5	3,00 x 1,00	0,0064	6,91	5,70
T6	2,50 x 1,00	0,0064	5,51	4,59
T7	2,00 x 1,00	0,0064	4,14	3,98

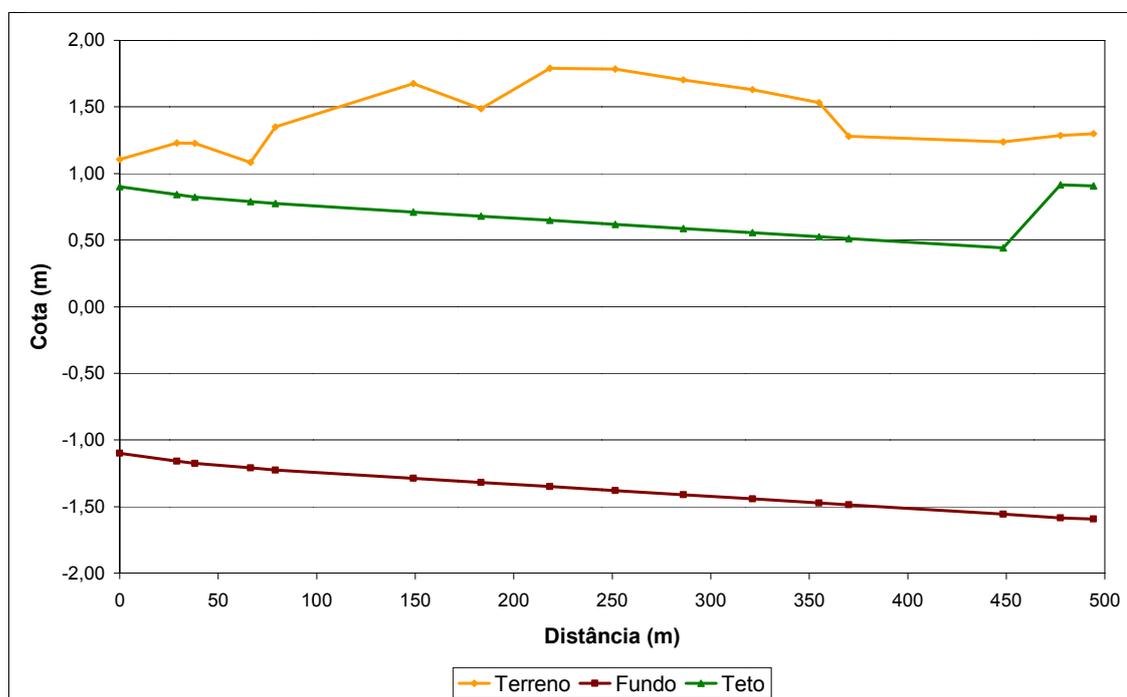
Fonte: PDDU, 2009.

* Considerou-se distribuição linear da vazão de pico ao longo da rede.



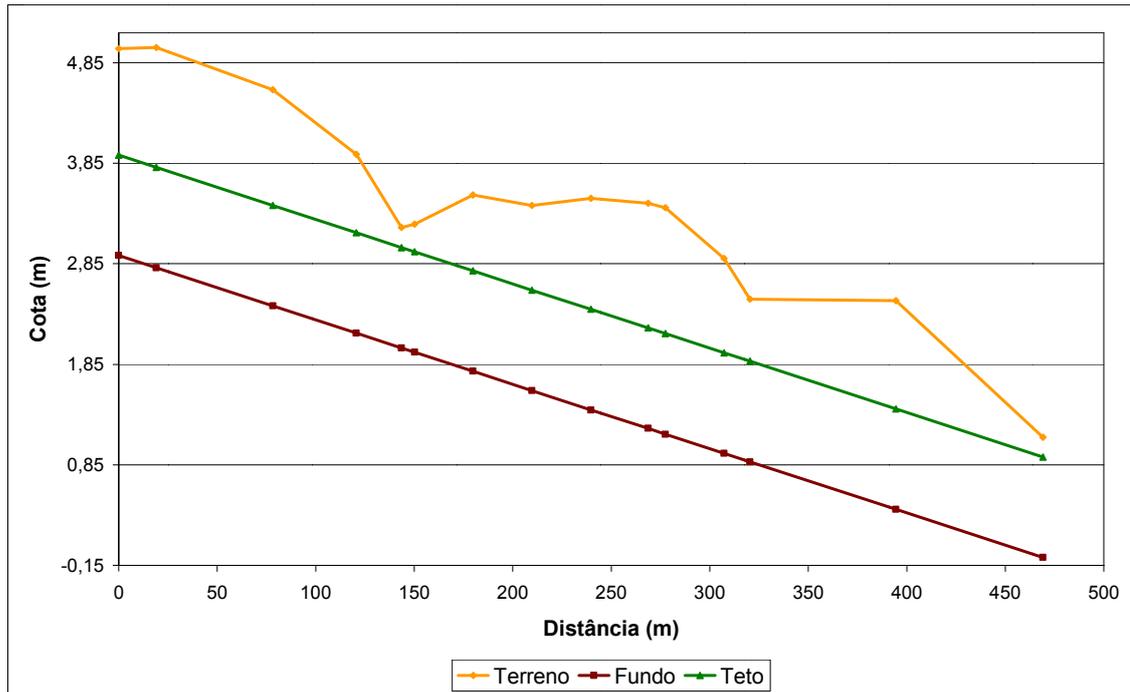
Trecho T8: Substituição do tubo de concreto de \varnothing 0,80 m por galeria pré-moldada de dimensões 1,50 x 1,00 m com declividade de 0,0064 m/m. Com esta modificação, a capacidade do trecho passa a ser de 2,83 m³/s, suportando a vazão de escoamento no trecho que é de 2,78m³/s.

Em ambas as sub-bacias, garantiram-se em todos os trechos das galerias propostas recobrimento mínimo de 0,20 m, inclusive nos pontos mais baixos do terreno. Os perfis das novas galerias são esquematizados abaixo, juntamente com a representação do terreno.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 33: Perfil galeria Sub-bacia Dário Lourenço (montante para jusante).



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 34: Perfil galeria Sub-bacia São Simão (montante para jusante).

Segue quadro com resumo das intervenções estruturais propostas para a Bacia Alto Caratoíra.

Quadro 36: Proposta de Intervenção para a Bacia Alto Caratoíra.

TRECHOS	INTERVENÇÃO	ANTERIOR	PÓS INTERVENÇÃO
T1	Complementação*	Gal. 4,60 X 2,00 m	Gal. 3,50 X 2,50 m i 0,0006 m/m
T2		Gal. 3,60 X 1,00 m	Gal. 3,50 X 2,00 m i 0,0009 m/m
T3		Gal. 2,10 X 1,00 m	Gal. 3,00 X 2,00 m i 0,0012 m/m
T4		Gal. 2,10 X 1,00 m	Gal. 2,50 X 2,00 m i 0,0020 m/m
T5	Execução	—	Gal. 3,50 X 1,00 m i 0,0064 m/m
T6			Gal. 2,50 X 1,00 m i 0,0064 m/m
T7			Gal. 2,00 X 1,00 m i 0,0064 m/m
T8	Substituição	Ø 0,80 m	Gal. 1,50 X 1,00 m i 0,0064 m/m

Fonte: PDDU, 2009.

* A galeria a ser complementada deverá seguir o curso da galeria existente, acompanhando-a lateralmente.



5.3.4.15 Bacia Antônio Pinto de Aguiar (40)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Antônio Pinto de Aguiar não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Antônio Pinto Aguiar SEM Intervenções:

Foi estudada a galeria principal da bacia Antônio Pinto de Aguiar, representada na figura a seguir.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 35: Rede principal da bacia Antônio Pinto de Aguiar.

Segue Quadro com características da bacia em estudo.

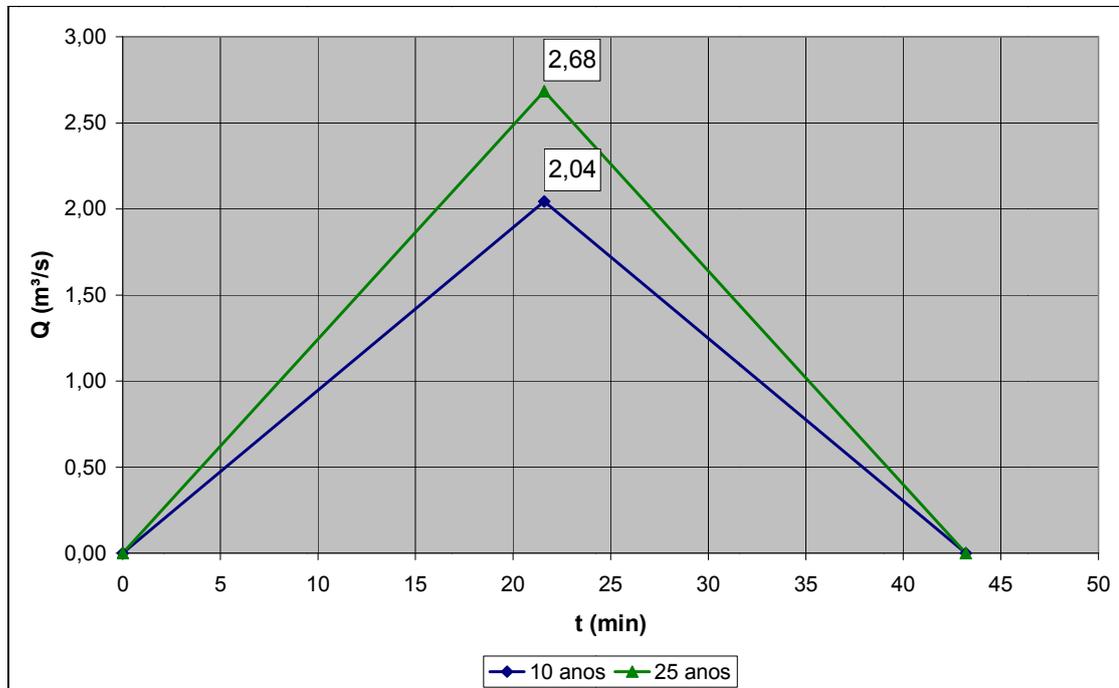
Quadro 37: Características da bacia em estudo.

SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C
Antônio P. Aguiar	0,1	21,60	0,85

Fonte: PDDU, 2009.



Pelo método racional determinou-se a vazão de pico para a rede principal para tempos de retorno de 10 e 25 anos, obtendo-se os hidrogramas representados na figura a seguir.



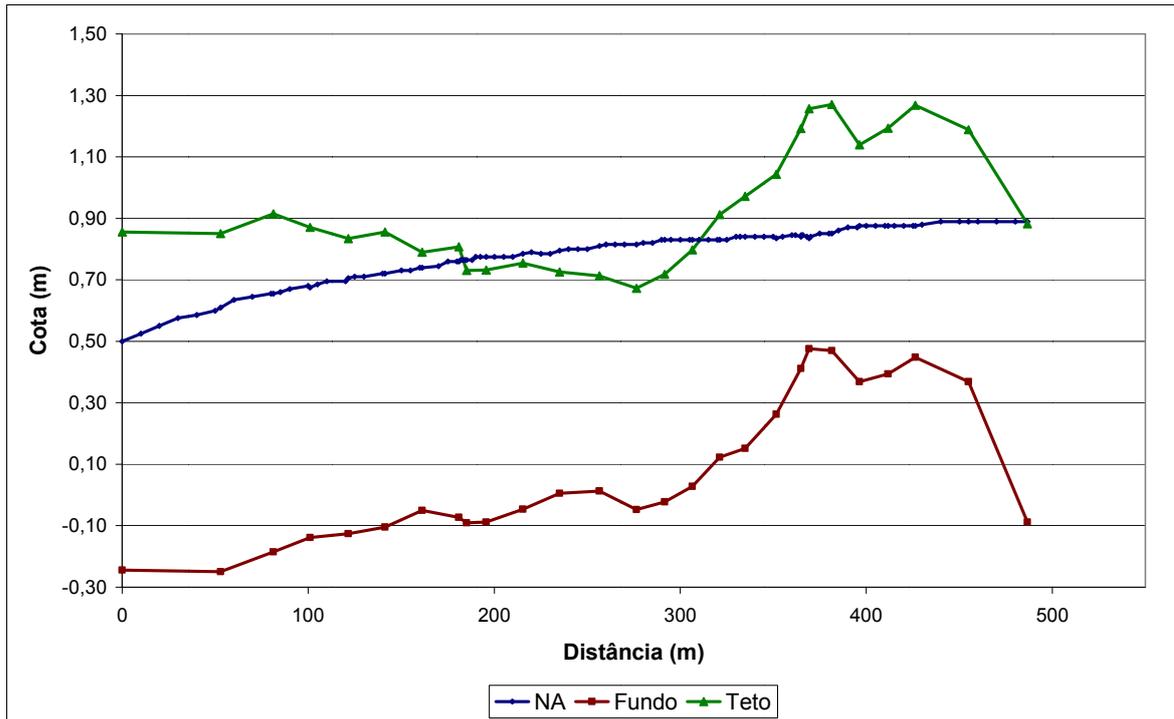
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 36: Hidrograma da Bacia Antônio Pinto de Aguiar.

Com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos, calculou-se a capacidade de escoamento da rede principal da Bacia Antônio Pinto Aguiar.

Considerando a distribuição da vazão linear ao longo da rede, efetuaram-se cálculos de remanso por meio do *Standard Step Method*, obtendo-se a figura abaixo, no qual é possível verificar o nível d'água no interior da galeria em relação a sua altura.

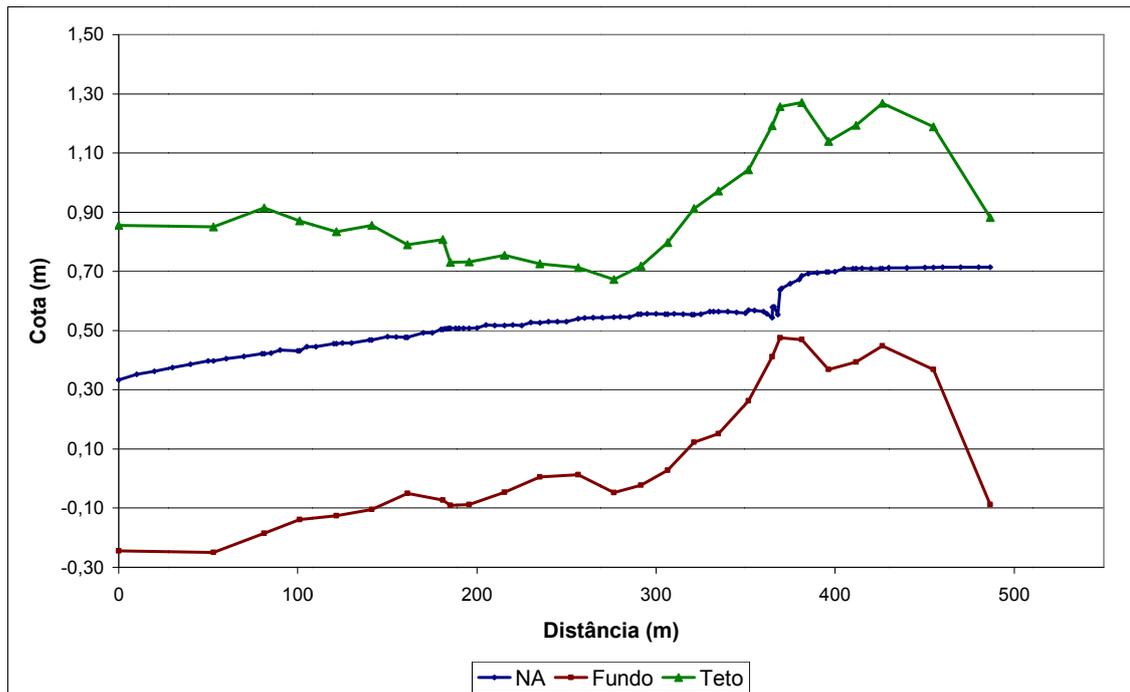
Os cálculos foram realizados com coeficiente de rugosidade de Manning (n) igual a 0,018 e com vazão de pico para o período de retorno de 10 anos. As cotas de teto da galeria foram determinadas a partir das cotas de fundo dos poços de visita, adicionando-se a altura da galeria em cada trecho.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 37: Cálculo de Remanso – TR = 10 anos.

Observa-se que a linha d'água ultrapassa em muito o teto da galeria, ou seja, a capacidade de escoamento da rede não suporta a vazão para o período de retorno de 10 anos. Após sucessivos testes, constatou-se que a vazão máxima transportada pela galeria com a qual se garante uma borda livre mínima de 20% da altura, é de 1,10 m³/s, como representado a seguir. Tal vazão corresponde a um período de retorno menor que 2 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 38: Cálculo de Remanso – TR = 10 anos.

São necessárias intervenções na região a fim de que a rede de drenagem suporte a vazão de pico, evitando-se alagamentos na área em estudo.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Antônio Pinto Aguiar COM Intervenções:

Visando a melhoria da condutividade hidráulica da rede, optou-se pela mudança de dimensões da galeria e de declividades dos trechos, eliminando os vários segmentos com declividade negativa. Adotou-se no dimensionamento o período de retorno de 10 anos, já que a rede localiza-se em ruas de fluxo reduzido. O curso da nova galeria deve seguir o mesmo curso da galeria atual, com intervenções nos trechos indicados na figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 39: Trechos da bacia Antônio Pinto de Aguiar.

Seguem as propostas de intervenções estruturais para os trechos mostrados acima. Após, quadro com resumo das propostas.

Trecho T1: Substituição da galeria de dimensões 2,00 x 1,10 m (base x altura) por outra de dimensões 2,00 x 1,50 m com capacidade de 2,04 m³/s. Sugere-se declividade de 0,0024 m/m.

Trecho T2: O trecho originalmente possui 223,52 m de rede executada em galerias com base de 2,00 e altura variando de 0,70 a 1,10 m. Sugere-se a substituição por galeria de 2,00 x 1,00 m, com declividade de 0,0016 m/m e capacidade de 2,04 m³/s.

Trecho T3: O trecho originalmente possui 105,00 m de rede executada em galerias com base de 2,00 e altura variando de 0,74 a 0,80 m. Sugere-se a substituição por galeria de 2,00 x 1,00 m, com declividade de 0,0025 m/m e capacidade de 2,04 m³/s.



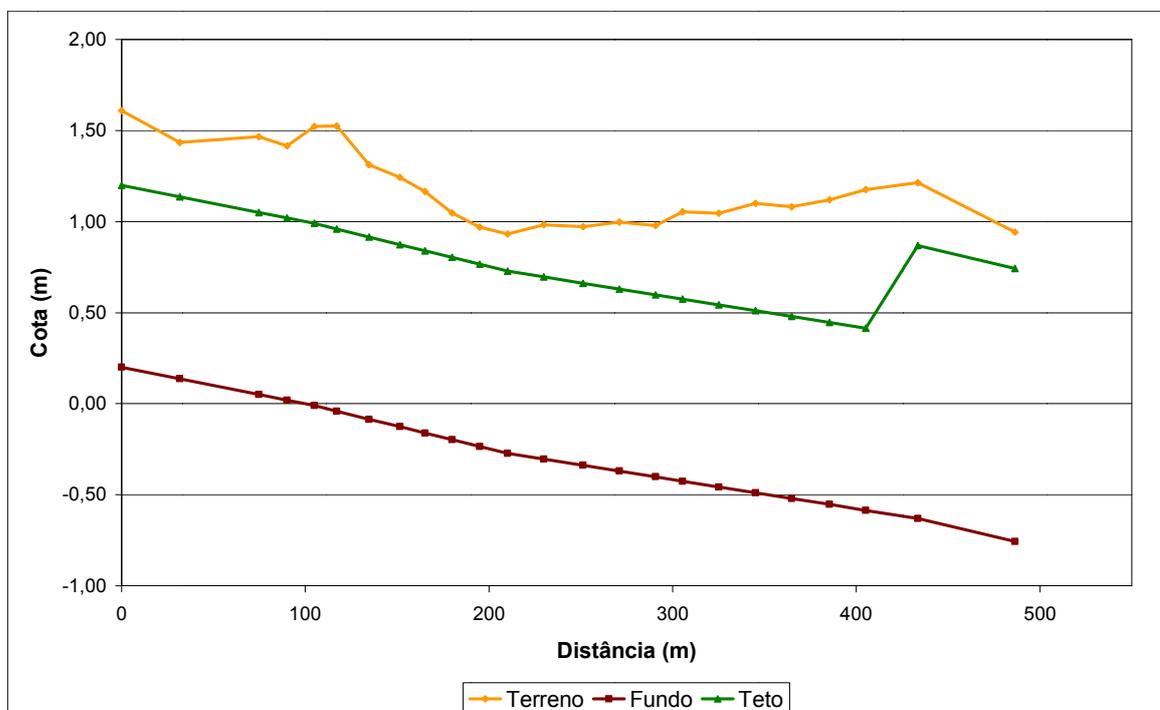
Trecho T4: O trecho originalmente possui 105,03 m de rede executada em galerias com base de 2,00 e altura variando de 0,77 a 0,97 m. Sugere-se a substituição por galeria de 2,00 x 1,00 m, com declividade de 0,0020 m/m e capacidade de 2,04 m³/s.

Quadro 38: Proposta de Intervenções na Bacia Antônio Pinto de Aguiar.

Trechos	Intervenção	Anterior	Pós Intervenção
T1	Substituição	Gal. 2,00 X H variável	Gal. 2,00 X 1,50 m i 0,0024 m/m
T2			Gal. 2,00 X 1,00 m i 0,0016 m/m
T3			Gal. 2,00 X 1,00 m i 0,0025 m/m
T4			Gal. 2,00 X 1,00 m i 0,0020 m/m

Fonte: PDDU, 2009.

Em todos os trechos garantiu-se recobrimento mínimo de 0,20 m, inclusive nos trechos em que o terreno assume as menores cotas (T1 e T3), nos quais foi necessário adotar declividades maiores. O perfil da nova galeria é esquematizado na figura abaixo, juntamente com o perfil do terreno.

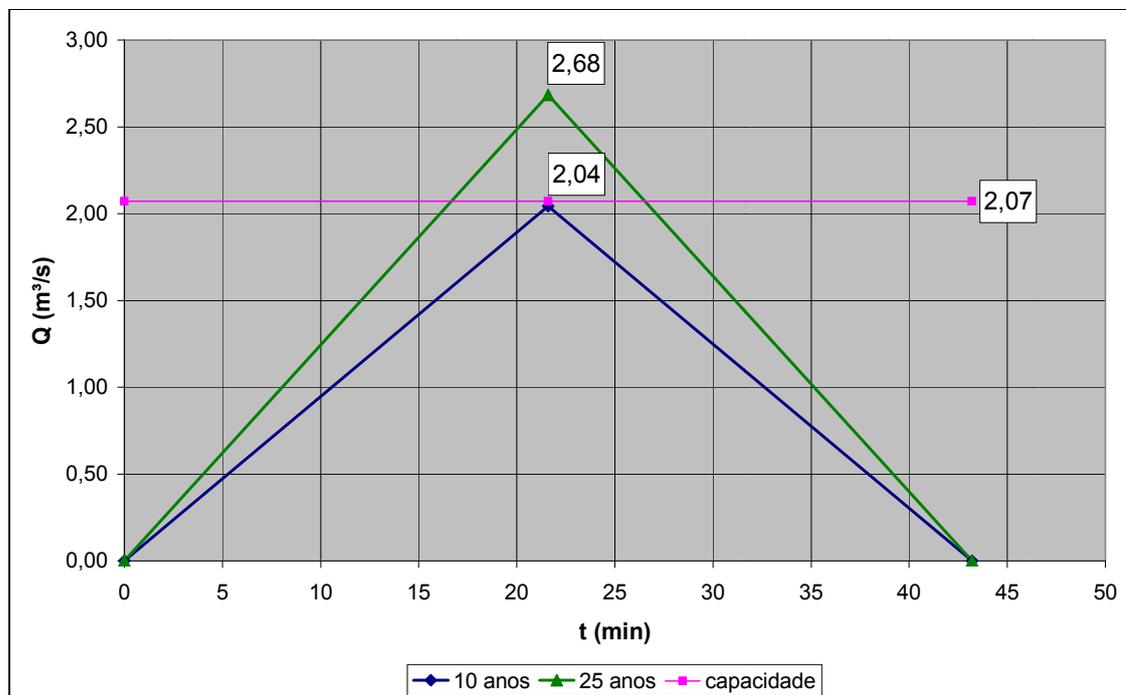


Fonte: PDDU, 2009.

Figura 40: Perfil nova galeria (montante para jusante).



Com a configuração descrita acima, a capacidade da galeria atinge o valor mínimo de 2,07 m³/s, conforme representado a seguir.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 41: Hidrogramas Bacia Antônio Pinto de Aguiar x Capacidade.

5.3.4.16 Bacias de Santo Antônio: Bacia Horácio dos Santos (43), Bacia Travessa Santuário (46), Bacia José Veloso (47), Bacia Manoel Soares Mello (49), Bacia José Ramos Filho (51)

O Projeto Executivo para esta bacia foi licitado em agosto de 2014 e encontra-se em elaboração. A proposta para o Projeto Executivo compreende a implantação de novas galerias, de um reservatório de detenção do tipo *in line* e de uma EBAP. Não há novas propostas para estas Bacias.

5.3.4.17 Bacia Rua da Galeria (55) e Oito de Junho (56)

Estas Bacias são conhecidas como “Bacia de Inhanguetá”. O projeto executivo para a Bacia Inhanguetá já foi elaborado e aguarda captação de recursos financeiros para execução da obra, não sendo necessárias novas propostas para esta Bacia no Prognóstico.

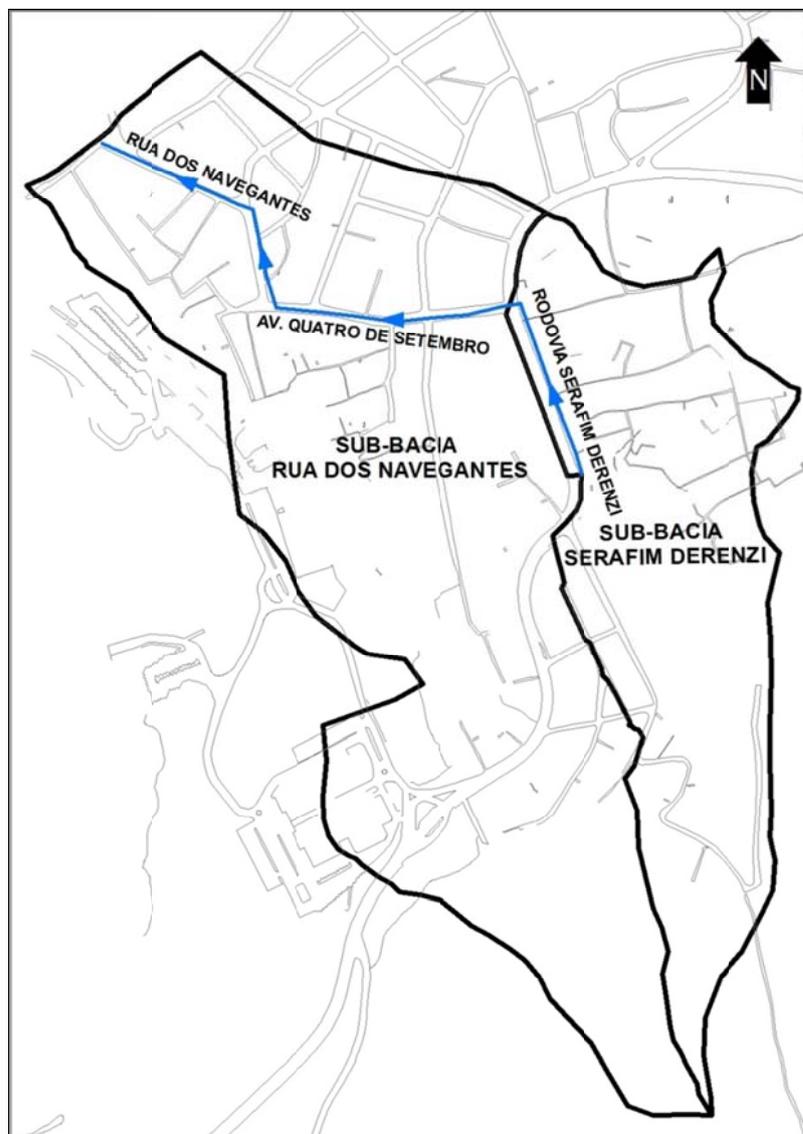


5.3.4.18 Bacia Santos Reis (58)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Santos Reis não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Santos Reis SEM Intervenções:

A Bacia Santos Reis foi dividida em duas sub-bacias: Rua dos Navegantes e Serafim Derenzi, conforme Figura 42.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 42: Sub-Bacias da Bacia Santos Reis e Rede principal estudada.



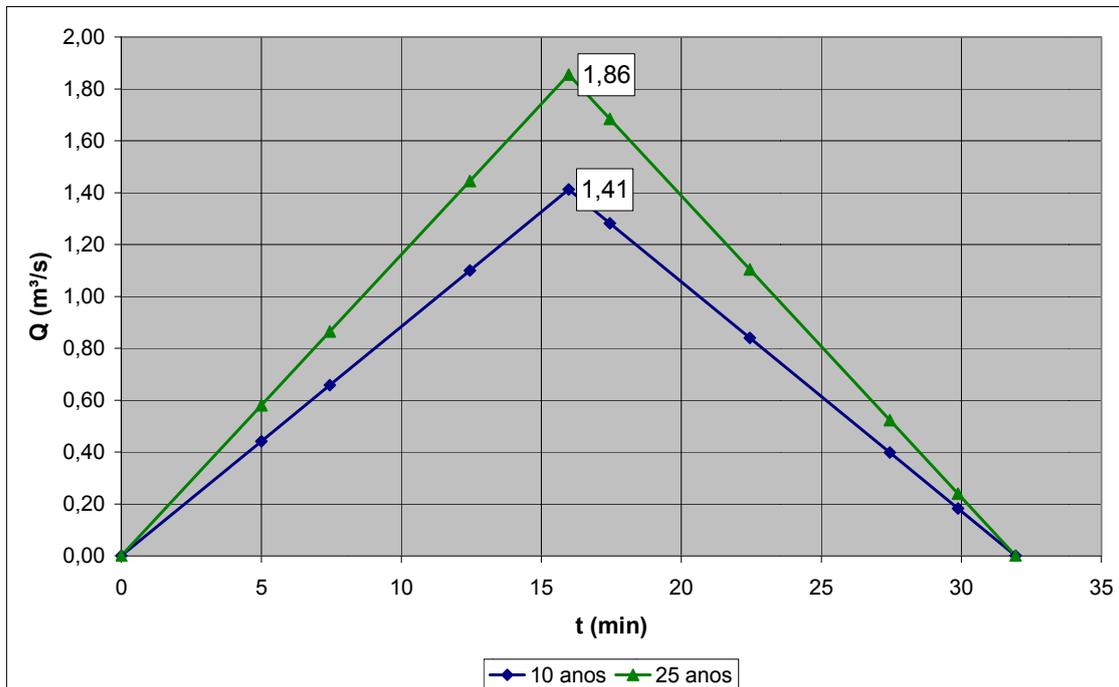
As condições de escoamento da rede também foram avaliadas quanto à situação futura, utilizando-se um coeficiente de escoamento superficial (C) majorado de 0,61 para 0,66, representando o possível incremento de urbanização na área da bacia. Segue quadro com as características das sub-bacias.

Quadro 39: Características das sub-bacias simuladas.

SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C _{ATUAL}	C _{FUTURO}
Serafim Derenzi	0,081	15,97	0,61	0,66
Rua dos Navegantes	0,214	22,44	0,61	0,66

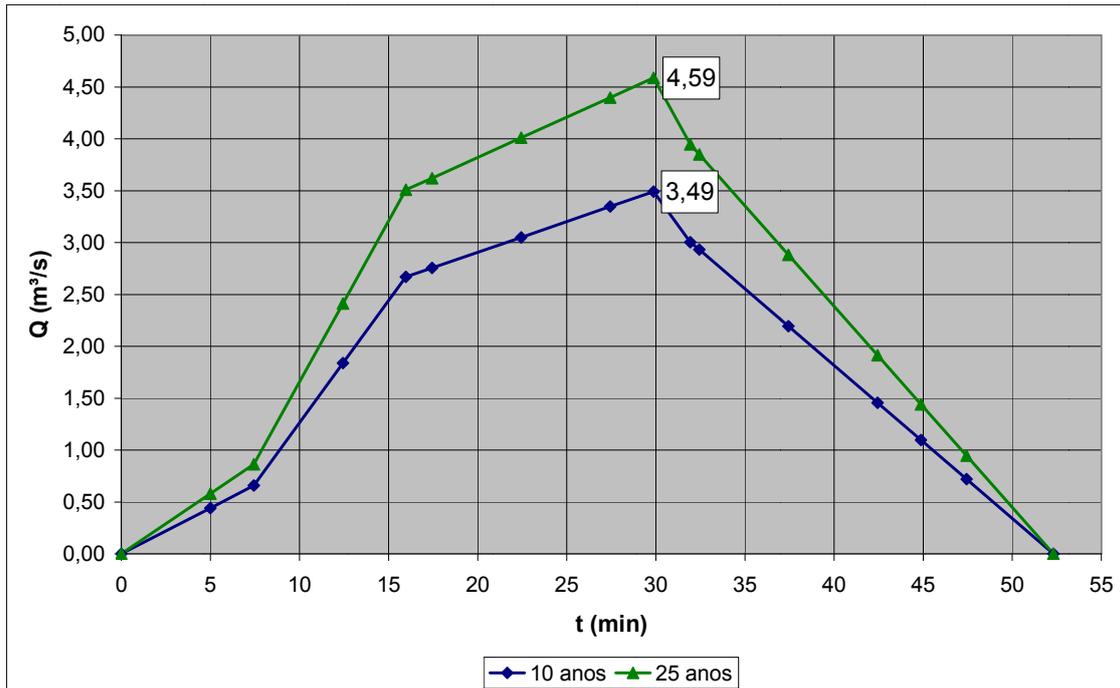
Fonte: PDDU, 2009.

Pelo método racional determinou-se a vazão de pico de cada sub-bacia para os tempos de retorno de 10 e 25 anos, obtendo-se os seguintes hidrogramas:



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 43: Hidrogramas Sub-bacia Serafim Derenzi – Condição Futura.



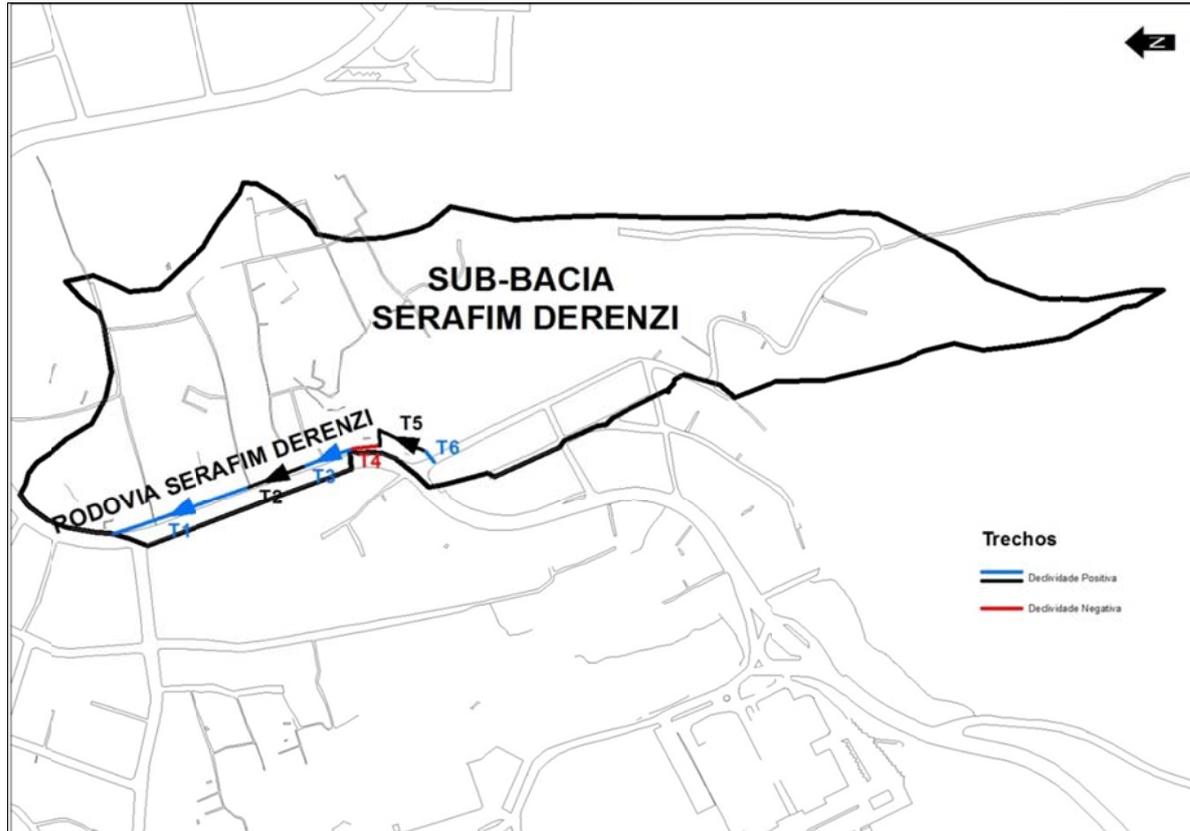
Fonte: PDDU, 2009.

Figura 44: Hidrogramas Sub-bacia Rua dos Navegantes – Condição Futura.

As capacidades de escoamento da rede foram calculadas com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos, e confrontadas com a vazão de pico de 10 anos para a condição futura.

Na rede localizada na sub-bacia Rua dos Navegantes, excetuando-se os trechos com declividade negativa, a maior capacidade atinge 2,72 m³/s. Dessa forma, nenhum dos trechos suporta a vazão de pico futura de 10 anos, estando subdimensionados.

Quanto à sub-bacia Serafim Derenzi, sua rede é representada na figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 45: Rede de Drenagem principal sub-bacia Serafim Derenzi.

As capacidades dos trechos são apresentadas no quadro a seguir, em paralelo com a vazão de pico em cada segmento, considerando sua distribuição linear ao longo da rede.

Quadro 40: Capacidades x Vazão de pico da Sub-Bacia Serafim Derenzi.

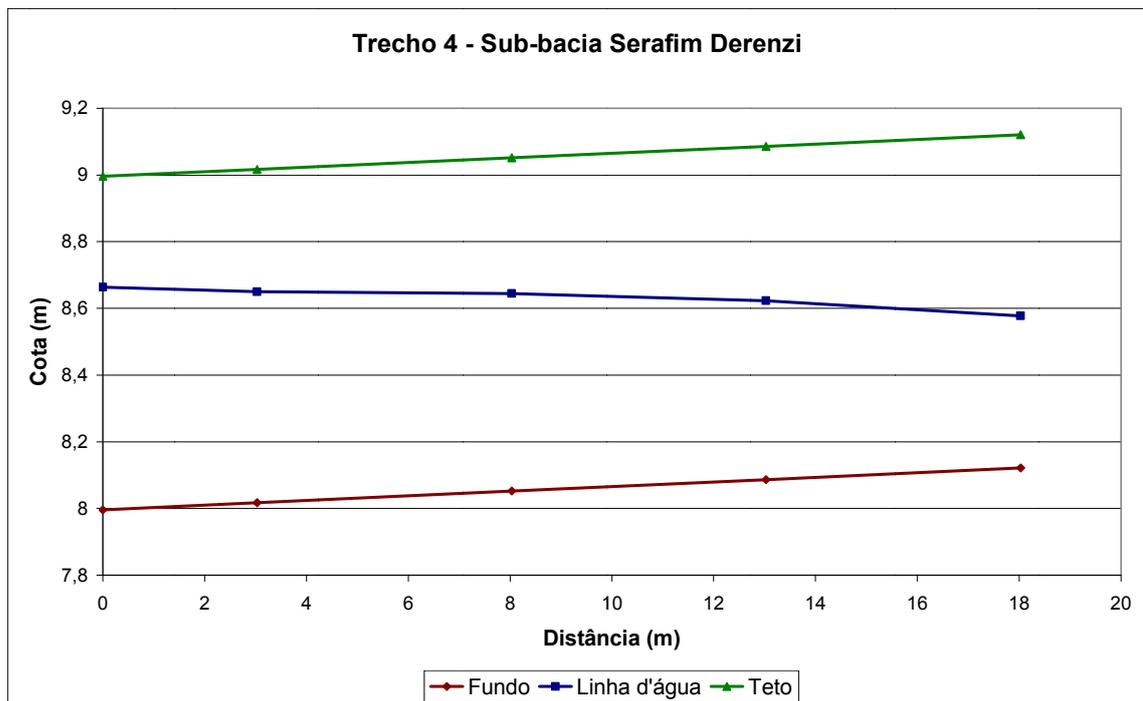
TRECHO	CAPACIDADE	
	(m^3/s)	Q_P FUTURA 10 ANOS (m^3/s)
T1	1,68	1,41
T2	1,70	0,88
T3	5,44	0,57
T4	-	0,43
T5	1,26	0,32
T6	1,86	0,05

Fonte: PDDU, 2009.



Por possuir declividade negativa, o trecho T4 foi avaliado por meio do *Standard Step Method*, efetuando os cálculos de remanso. O gráfico obtido ilustra o nível d'água no interior da tubulação de concreto.

Os cálculos foram realizados com coeficiente de rugosidade de Manning (n) igual a 0,018 e com o período de retorno de 10 anos. As cotas de teto foram determinadas a partir das cotas de fundo, adicionando o diâmetro da tubulação (\emptyset de 1,00 m).



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 46: Cálculo de Remanso (montante para jusante).

Observa-se que a linha d'água atravessa a tubulação com borda livre superior a 20 % da altura em toda a sua extensão, suportando a vazão no trecho.

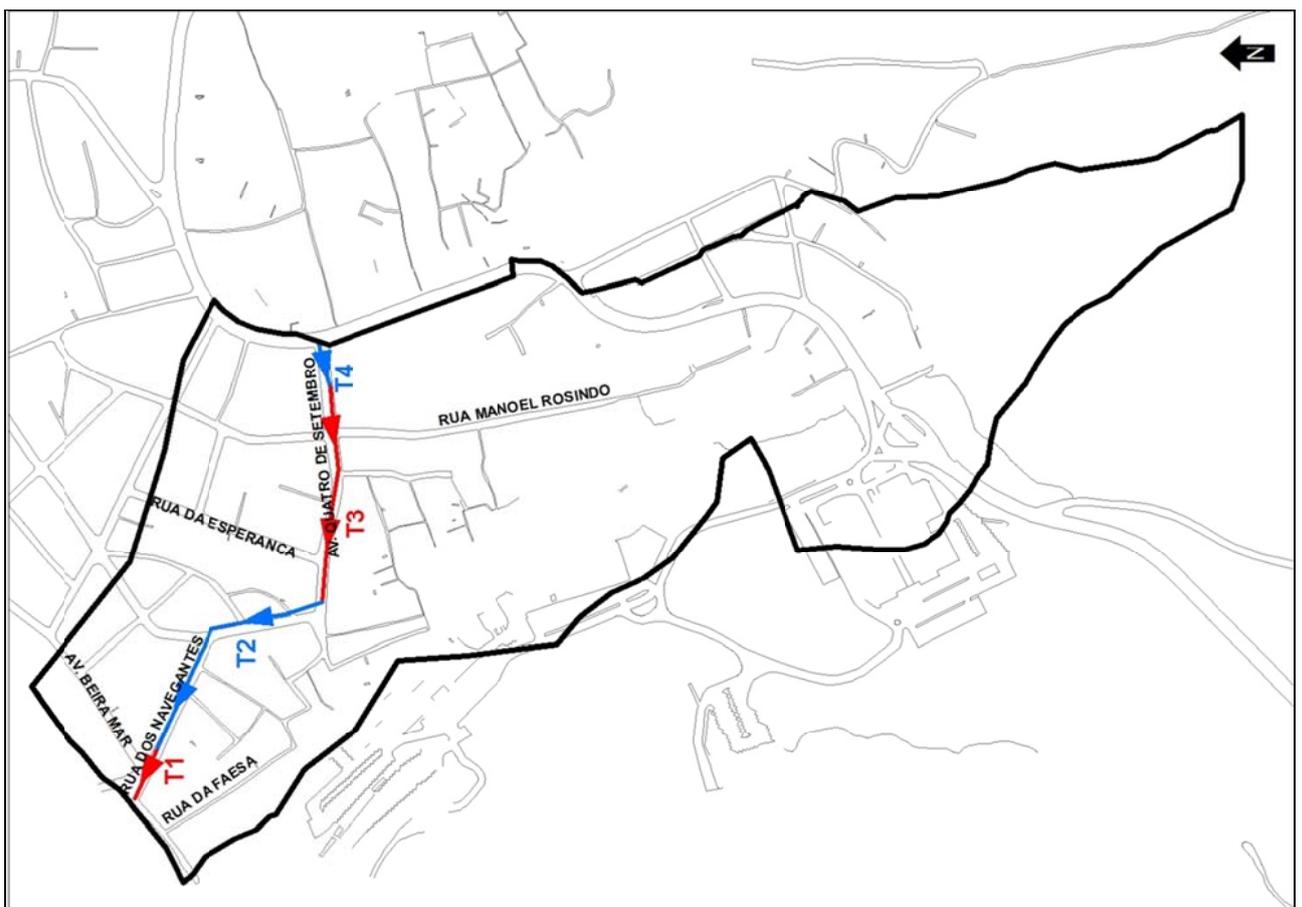
Como demonstrado, todos os trechos da sub-bacia Serafim Derenzi apresentam capacidade compatível com a vazão de pico, não necessitando de intervenções.



Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Santos Reis COM Intervenções:

Com base no diagnóstico, estudou-se como alternativa para a solução do sistema de drenagem a alteração da seção transversal da rede, a partir da substituição dos tubos de concreto por galerias e a mudança de declividades dos trechos. As intervenções serão aplicadas apenas à Sub-bacia Rua dos Navegantes, já que a Sub-bacia Serafim Derenzi não apresenta trechos subdimensionados.

Adotou-se no dimensionamento o período de retorno de 10 anos, já que a rede localiza-se em ruas de fluxo reduzido. Os trechos para os quais foram propostas modificações são esquematizados na figura abaixo. O curso da galeria projetada deverá manter o traçado atual da rede, seguindo sempre o curso da rua.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 47: Trechos da sub-bacia Serafim Derenzi.



Seguem as modificações propostas:

Trecho T1: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,80 por galeria pré-moldada de dimensões 2,50 x 1,00 m (base x altura), com declividade de 0,0024 m/m e dimensionada para vazão de 3,37 m³/s.

Trecho T2: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,80 por galeria pré-moldada de dimensões 2,50 x 1,00 m, com declividade de 0,0021 m/m para vazão de projeto de 3,16 m³/s.

Trecho T3: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,80 por galeria pré-moldada de dimensões 2,00 x 1,00 m, com declividade de 0,0021 m/m e dimensionada para vazão de 2,37 m³/s.

Trecho T4: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,80 por galeria pré-moldada de dimensões 1,50 x 1,00 m, com declividade de 0,0021 m/m para vazão de projeto de 1,62 m³/s.

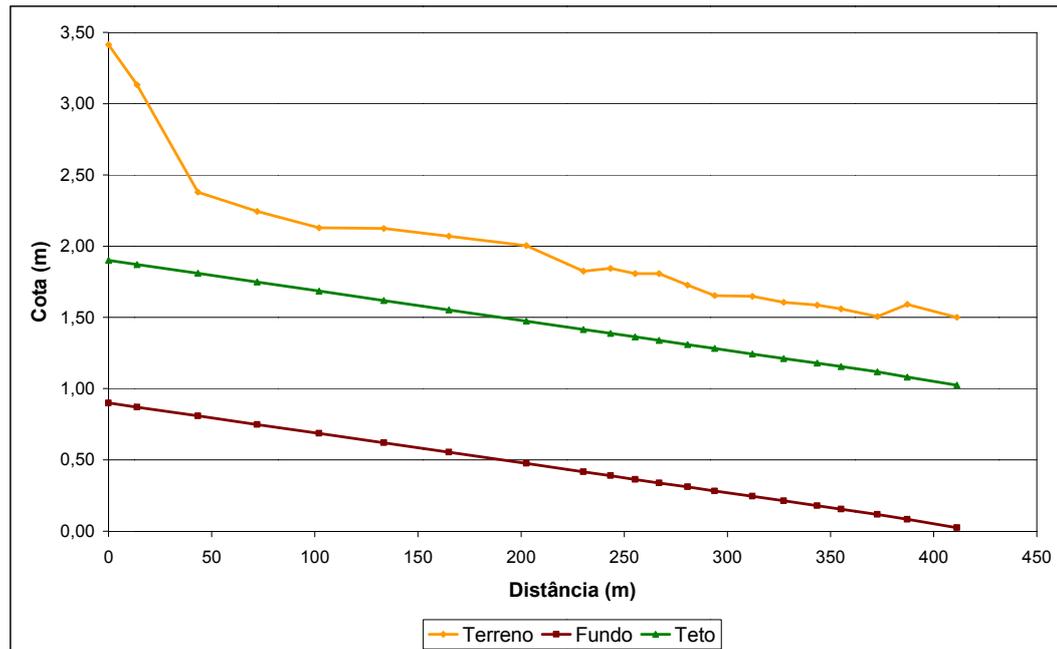
No quadro abaixo são relacionadas as capacidades dos trechos após as intervenções citadas e a vazão de pico distribuída linearmente ao longo da rede.

Quadro 41: Capacidade após intervenções na sub-bacia Rua dos Navegantes.

TRECHO	CAPACIDADE PÓS-INTERVENÇÃO (m ³ /s)	Q _p 10 ANOS (m ³ /s)
T1	3,23	3,23
T2	3,08	3,05
T3	2,32	2,25
T4	1,58	1,51

Fonte: PDDU, 2009.

Em todos os trechos garantiu-se recobrimento mínimo de 0,35 m. O perfil da nova galeria é esquematizado na figura abaixo, juntamente com o perfil do terreno.



Fonte: PDDU, 2009.

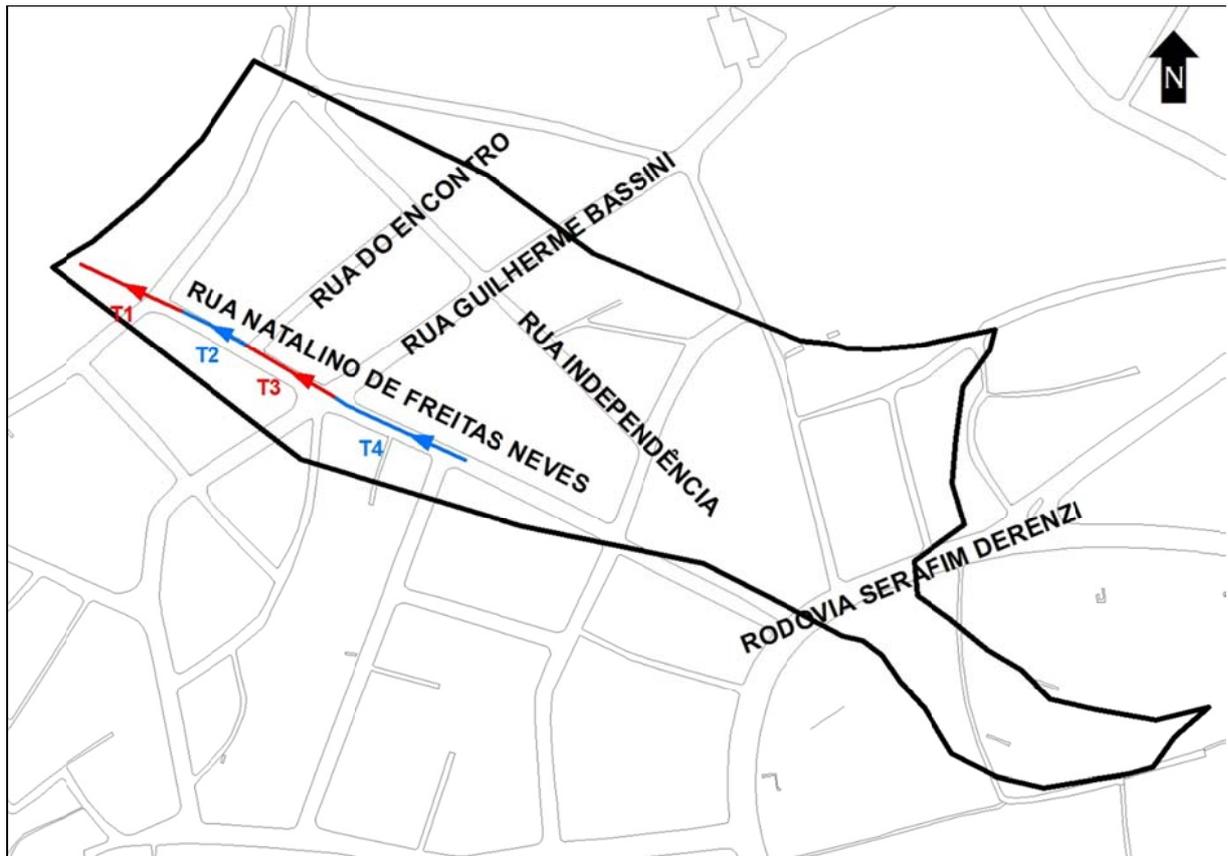
Figura 48: Perfil nova galeria (montante para jusante).

5.3.4.19 Bacia Natalino de Freitas (59)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Natalino de Freitas não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Natalino de Freitas SEM Intervenções:

Estudou-se a rede principal da bacia Natalino de Freitas Neves, representada em trechos na figura abaixo.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 49: Rede principal da bacia Natalino de Freitas Neves.

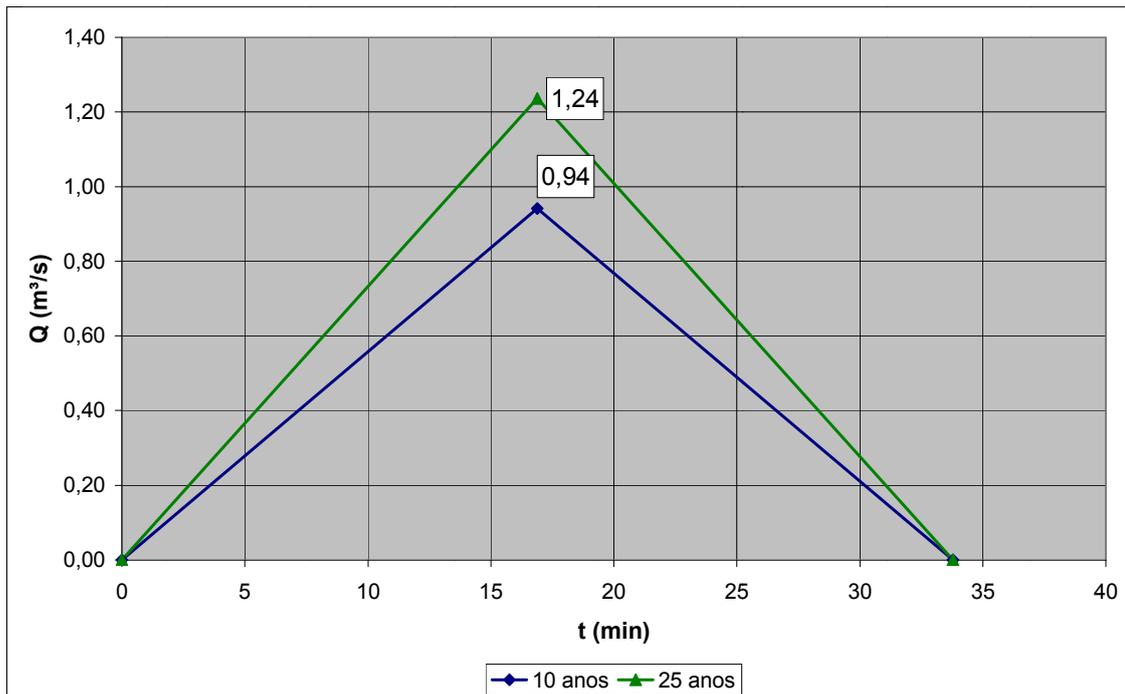
Segue quadro com as características da bacia estudada.

Quadro 42: Características da bacia Natalino de Freitas.

BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C
Natalino de Freitas	0,04	16,89	0,9

Fonte: PDDU, 2009.

Pelo método racional foram calculadas as vazões de pico, obtendo-se os hidrogramas do gráfico seguinte.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 50: Hidrogramas da Bacia Natalino de Freitas Neves.

As capacidades de escoamento dos trechos foram calculadas com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros estabelecidos. Os trechos T1 e T2 apresentaram capacidades de 0,69 e 0,32 m³/s, respectivamente. Os demais trechos possuem declividades negativas.

Dessa forma, foi constatado que a capacidade de escoamento da rede não suporta as vazões de pico, justificando os recorrentes alagamentos na região. Além disso, a cota de topo na saída da tubulação é inferior à cota do nível da maré de 10 % de permanência, implicando no funcionamento da rede sob pressão.

Por se tratar, então, de uma rede subdimensionada, deverão ser executadas intervenções em toda a sua extensão a fim de melhorar sua condutividade hidráulica.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Natalino de Freitas COM Intervenções:

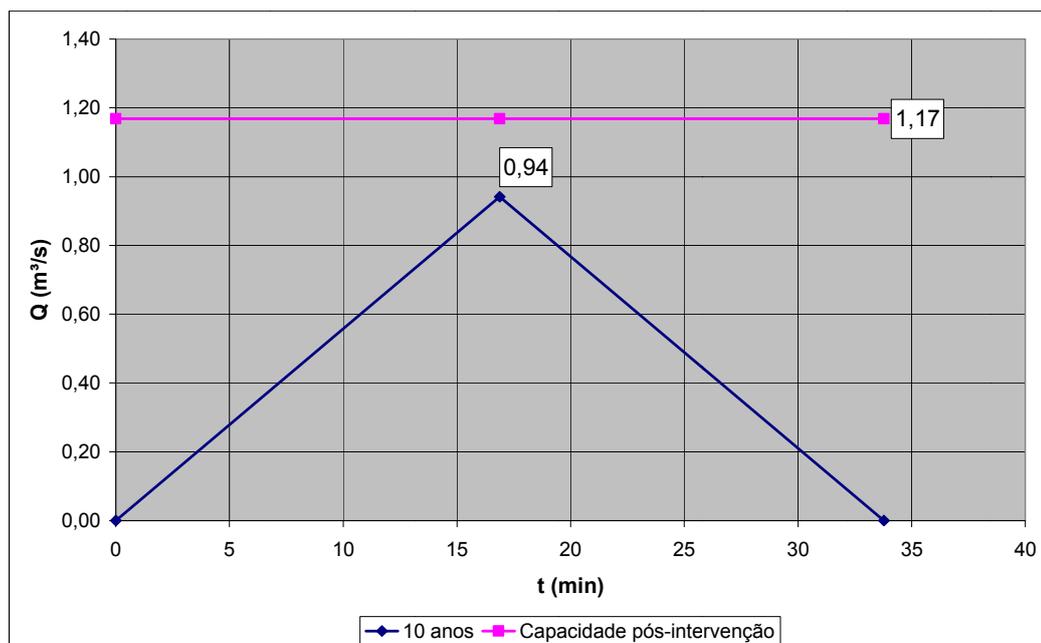
Indicou-se como alternativa para a solução do sistema de drenagem a alteração da seção transversal da rede, a partir da substituição dos tubos de



concreto por galerias, e a mudança de declividades dos trechos, a fim de elevar a cota de lançamento. Ambas as modificações foram inteiramente baseadas no diagnóstico previamente elaborado para a bacia.

Assim, em todos os trechos a tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,60 deverá ser substituída por outra de diâmetro igual a 1,20 m. Sugere-se declividade de 0,0018 m/m, a partir da cota de fundo original de 0,013 m a montante do trecho T4. Com esta intervenção a capacidade da rede passa a ser de 1,17 m³/s, suportando a vazão de pico para um período de retorno de 10 anos que é de 0,94 m³/s.

A Figura abaixo ilustra o hidrograma para o período de retorno de 10 anos com a capacidade da rede posterior à intervenção descrita acima.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 51: Hidrograma Bacia Natalino de Freitas Neves x Nova capacidade.

5.3.4.20 Bacia da Chácara (60)

Classificada como prioridade média (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia da Chácara não possui até o momento previsão para elaboração de projetos.



Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

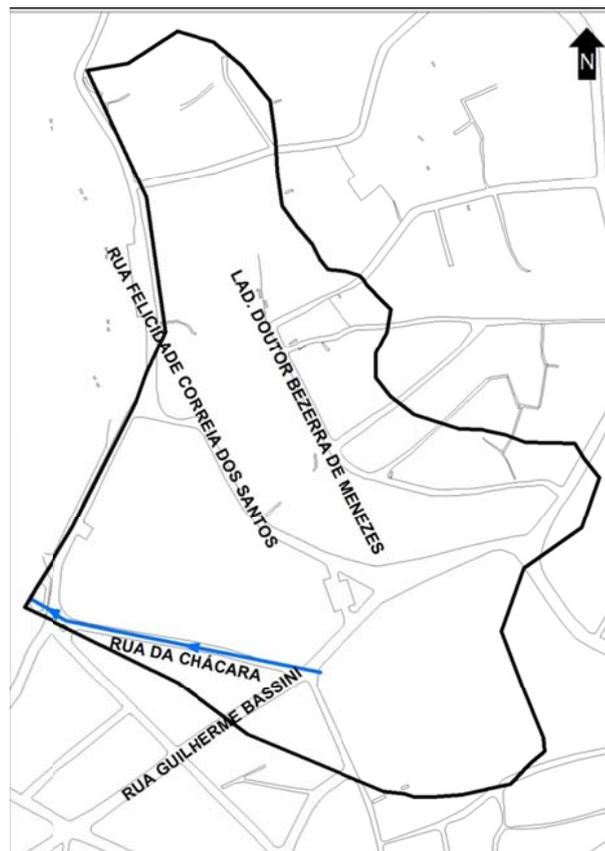
Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia da Chácara SEM Intervenções:

Estudou-se a rede principal da bacia da Chácara, representada na figura abaixo e com características conforme Quadro 43.

Quadro 43: Características da bacia da Chácara.

<i>BACIA</i>	<i>ÁREA DE DRENAGEM (km²)</i>	<i>TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)</i>	<i>C</i>
Da Chácara	0,07	17,37	0,9

Fonte: PDDU, 2009.

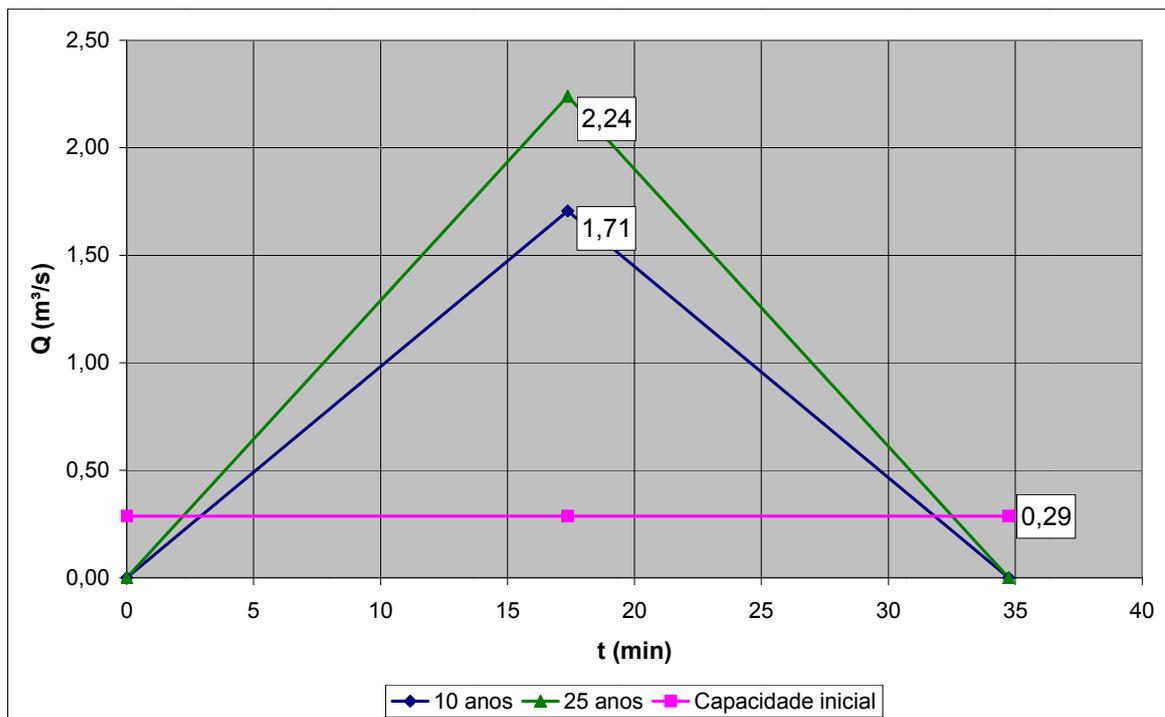


Fonte: PDDU, 2009.

Figura 52: Rede principal da bacia da Chácara.



Pelo método racional foram determinadas as vazões de pico e com base no cadastro realizado para a bacia e nos critérios e parâmetros, calculou-se a capacidade de escoamento da rede. Na figura a seguir é estabelecido um comparativo entre os hidrogramas para 10 e 25 anos e a respectiva capacidade da rede.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 53: Hidrogramas Bacia da Chácara x Capacidade.

Pelos dados apresentados, constata-se que a capacidade de escoamento da rede é inferior às vazões de pico, o que justifica os frequentes alagamentos na região e aponta para a necessidade de intervenções na rede a fim de melhorar a condutividade hidráulica da mesma. Além disso, a cota de fundo na saída da tubulação é inferior à cota do nível da maré, fazendo com que a rede funcione sob pressão.

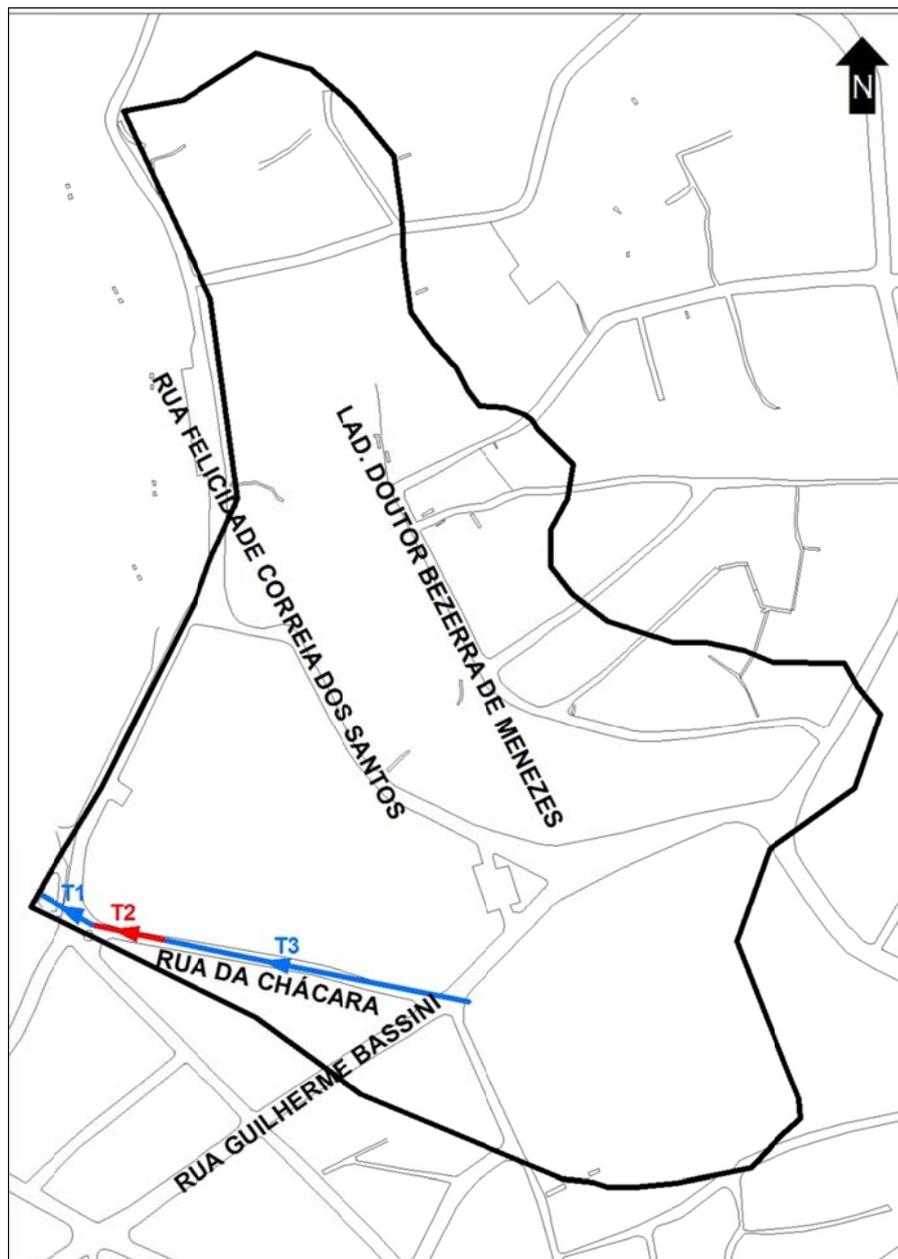
Toda a rede encontra-se subdimensionada, devendo sofrer alterações em toda sua extensão.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia da Chácara COM Intervenções:



Com base no diagnóstico, estudou-se como alternativa para a solução do sistema de drenagem a alteração da seção transversal da rede, a partir da substituição dos tubos de concreto por galerias, e a mudança de declividades dos trechos, a fim de elevar a cota de lançamento.

Os trechos para os quais foram propostas modificações são esquematizados na figura a seguir.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 54: trechos estudados na bacia da Chácara.



Seguem modificações propostas:

Trecho T1: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,60m por galeria pré-moldada de dimensões 1,50 x 1,00 m (base x altura), projetada para vazão de 1,71 m³/s. Sugere-se declividade de 0,0025 m/m.

Trecho T2: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,60m por galeria pré-moldada de dimensões 1,50 x 1,00 m com vazão de projeto de 1,71 m³/s. Sugere-se declividade de 0,0025 m/m.

Trecho T3: Substituição da tubulação de concreto de diâmetro igual a 0,60m por outra de diâmetro igual a 1,20 m, mantendo-se a declividade original do trecho de 0,0044 m/m, com vazão de dimensionamento de 1,71 m³/s.

Com esta modificação, a capacidade inicial do trecho que era de 0,287 m³/s passa a ser de 1,770 m³/s, suportando a vazão de escoamento para um período de retorno de 10 anos que é de 1,706 m³/s. O curso da rede deverá manter o traçado atual, seguindo sempre o curso da rua.

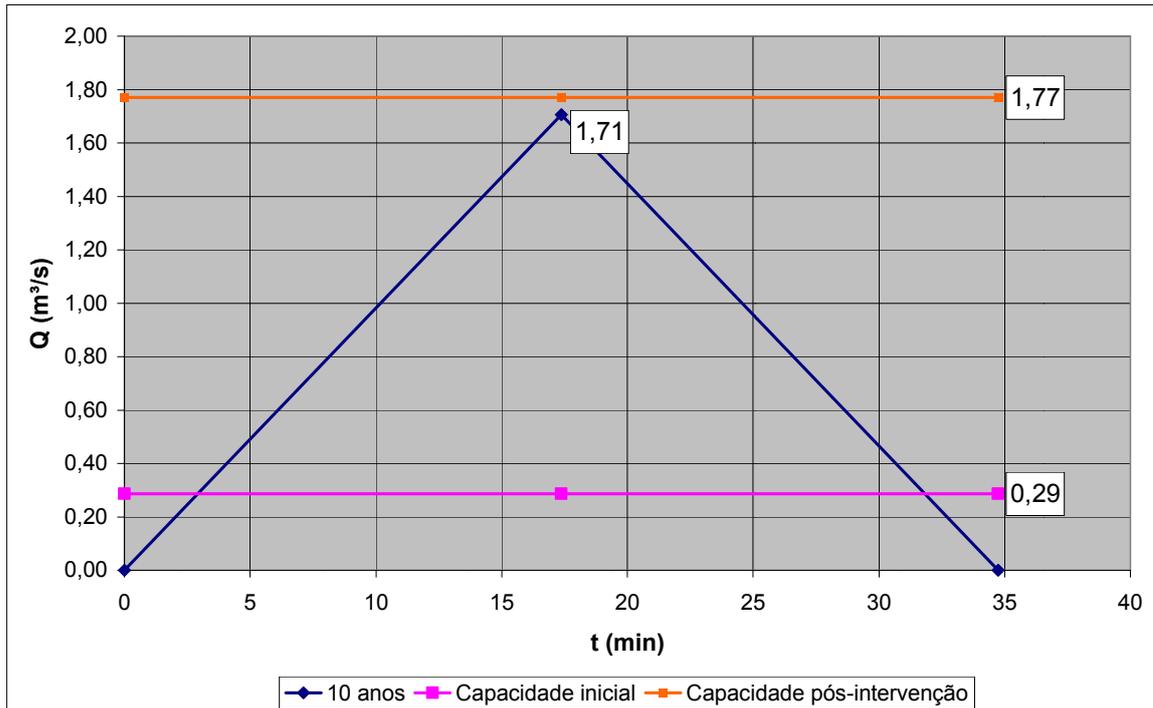
No Quadro 44 são apresentadas as capacidades dos trechos anteriores e posteriores às intervenções supracitadas.

Quadro 44: Capacidade inicial x Após intervenções.

TRECHO	CAPACIDADE (m ³ /s)		Q _{p 25 ANOS} (m ³ /s)
	Inicial	Pós-intervenção	
T1	0,575	1,770	1,706
T2	0,575	1,770	
T3	0,287	1,820	

Fonte: PDDU, 2009.

A Figura a seguir ilustra o hidrograma de 10 anos da bacia com a nova capacidade da rede.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 55: Hidrograma da Nova capacidade da Bacia da Chácara.

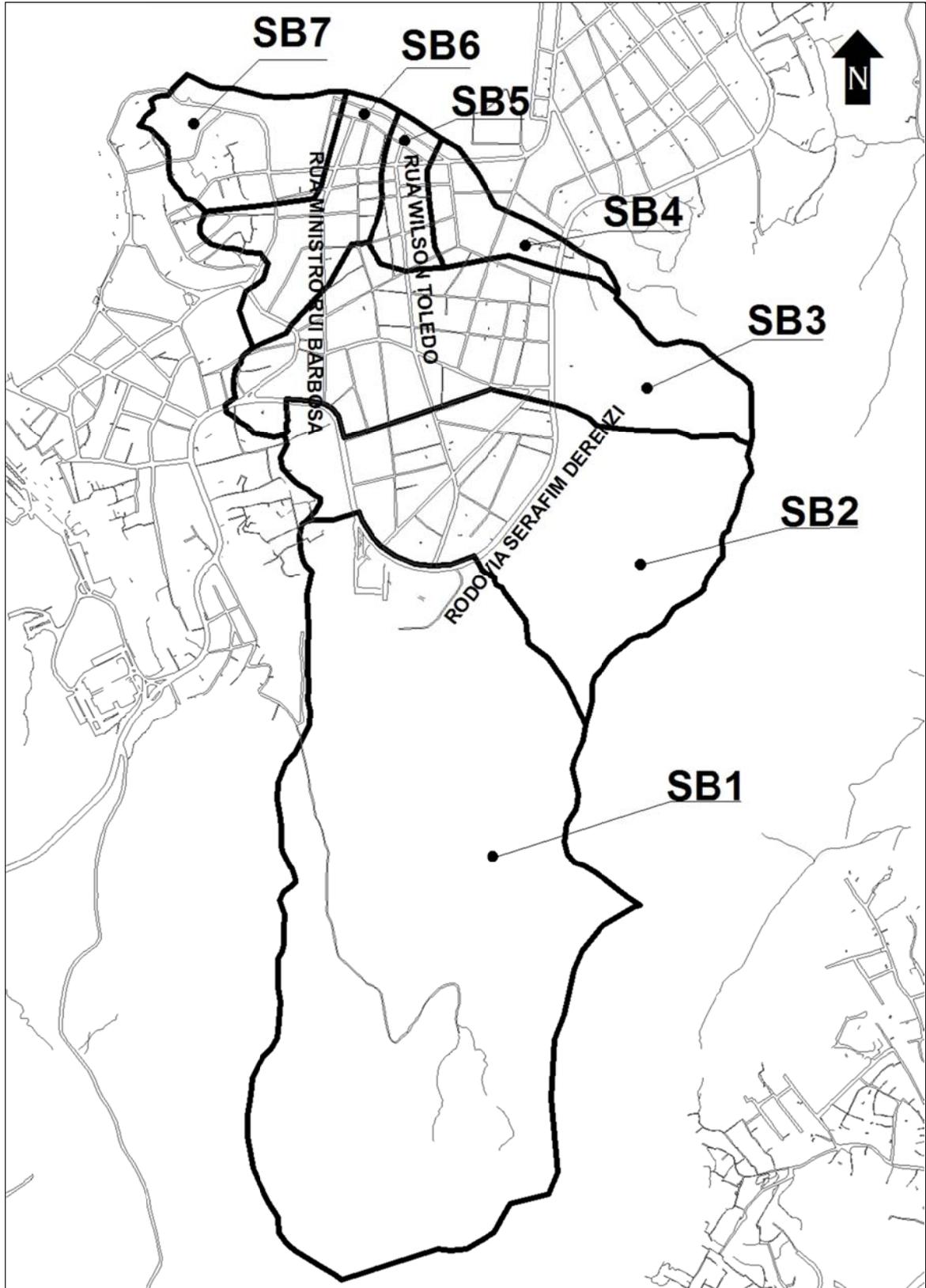
5.3.4.21 Bacia Wilson Toledo (61)

Classificada como prioridade baixa (Ver item Objetivos e Metas a seguir), a Bacia Wilson Toledo não possui até o momento previsão para elaboração de projetos. Segue para esta Bacia o Prognóstico Sem Intervenções e Com Intervenções propostas.

Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Wilson Toledo SEM Intervenções:

Para a análise hidrológica, a bacia Wilson Toledo foi dividida em sete sub-bacias. Das sete sub-bacias delimitadas somente quatro (SB1, SB2, SB3 e SB5) contribuem efetivamente para a galeria principal na Rua Wilson Toledo, as outras três (SB4, SB6 e SB7) possuem lançamento diretamente no mar.

Segue Figura 56 com localização das sub-bacias e Quadro 45 com as características de cada uma.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 56: Localização das sub-bacias da Wilson Toledo.



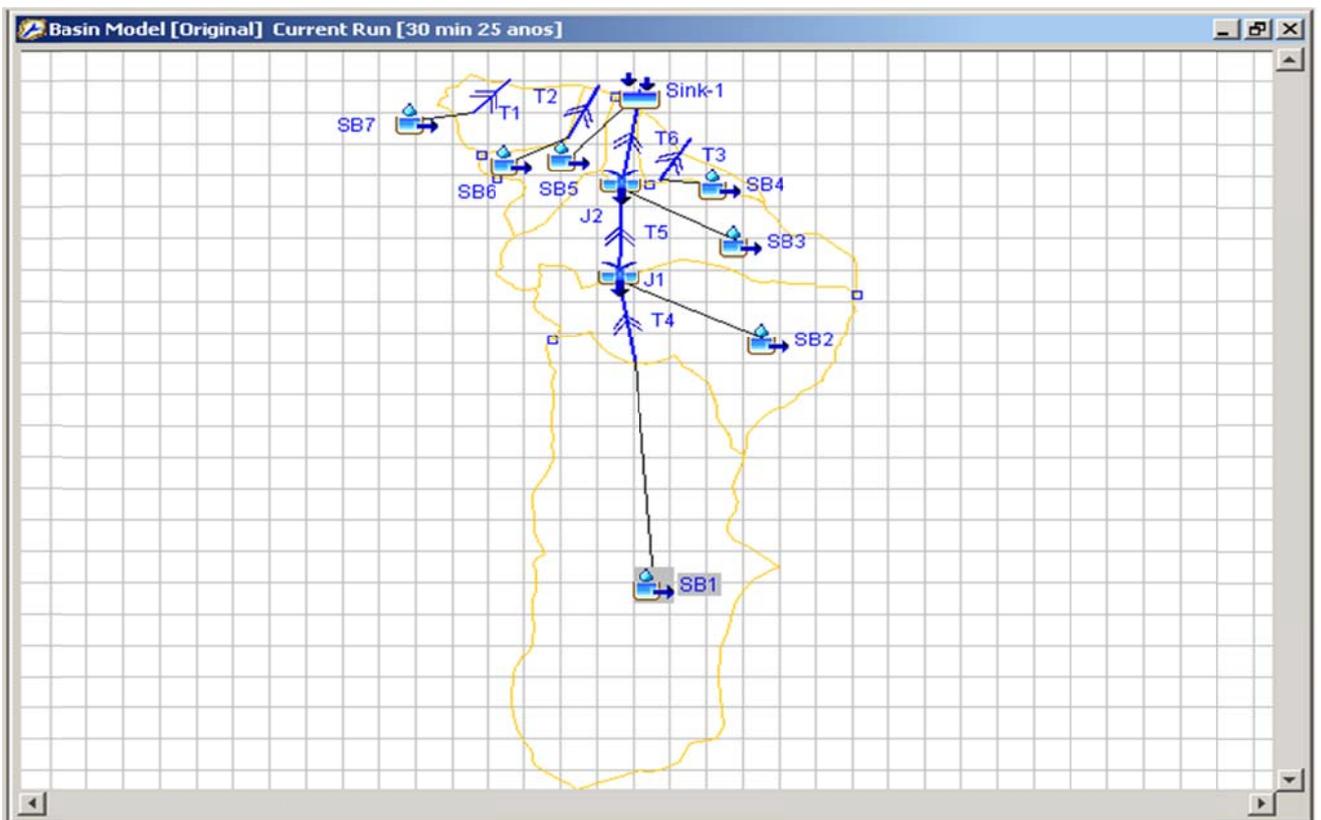
Quadro 45: Características das sub-bacias simuladas.

<i>SUB-BACIA</i>	<i>ÁREA DE DRENAGEM (km²)</i>	<i>TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)</i>	<i>CN</i>
SB1	0,70	19,85	79,24
SB2	0,27	16,14	83,93
SB3	0,22	16,67	84,70
SB4	0,03	17,43	84,62
SB5	0,02	16,56	84,97
SB6	0,07	19,24	88,58
SB7	0,07	17,74	92,00

Fonte: PDDU, 2009.

Os dados levantados foram inseridos no modelo HEC-HMS para a simulação hidrológica com o período de retorno de 25 anos.

A Figura 57 demonstra o modelo simulado.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 57: Simulação do Modelo Hidrológico das sub-bacias da Wilson Toledo.



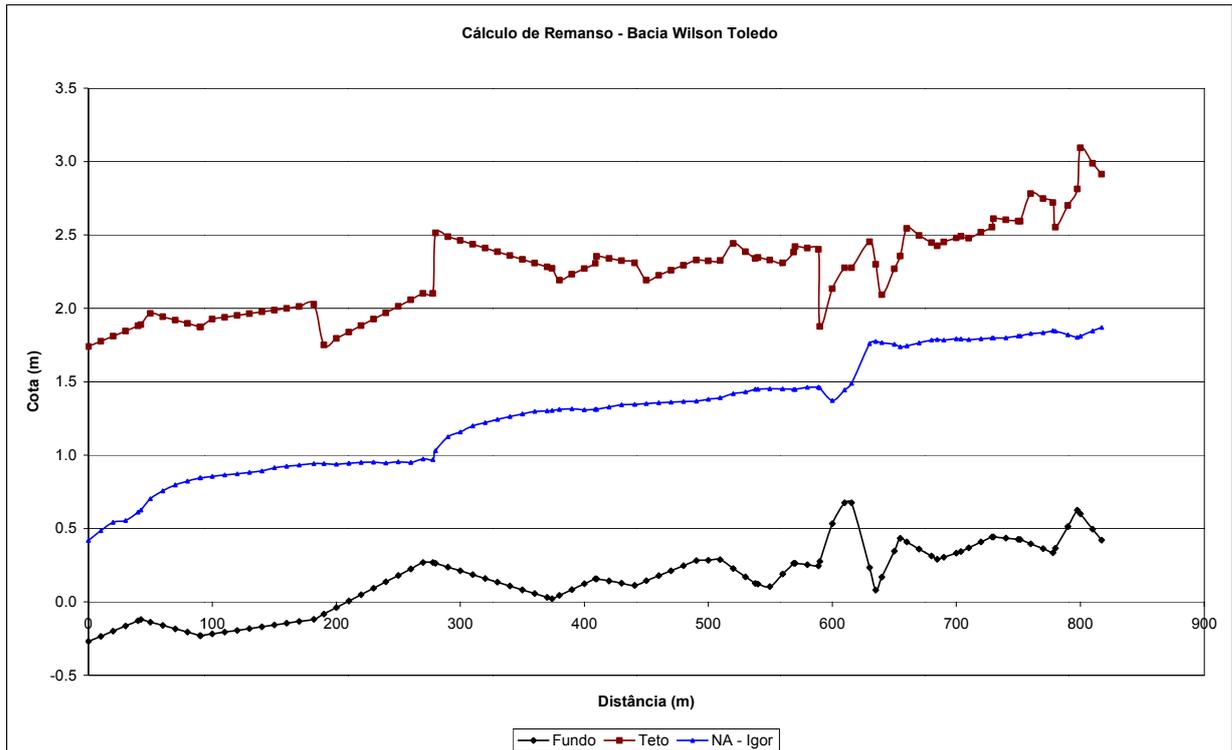
A seguir o Quadro 46 apresenta as vazões das sub-bacias.

Quadro 46: Vazão das sub-bacias simuladas, em m³/s.

SUB-BACIA	$Q_{P\ 25}$ ANOS (m³/s)	$Q_{P\ 10}$ ANOS (m³/s)	ELEMENTO	$Q_{P\ 25}$ ANOS (m³/s)	$Q_{P\ 10}$ ANOS (m³/s)
SB1	6,1	4,0	T1	1,5	1,2
SB2	3,8	2,7	T2	1,2	0,9
SB3	3,2	2,3	T3	0,4	0,3
SB4	0,4	0,3	T4	6,1	4,0
SB5	0,3	0,2	T5	9,5	6,4
SB6	1,2	0,9	T6	11,8	8,0
SB7	1,5	1,2	Saída	12,0	8,2

Fonte: PDDU, 2009.

De posse das vazões foi feito o cálculo de capacidade da galeria principal da bacia. Utilizou-se o *Standard Step Method* para a simulação da galeria com a vazão de pico máxima na bacia (12 m³/s). A Figura a seguir apresenta o resultado da simulação. Como pode ser observado, a galeria tem capacidade para transportar a vazão de pico para o período de retorno de 25 anos.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 58: Cálculo de capacidade da galeria da Rua Wilson Toledo.

Sendo assim, os problemas de alagamento na bacia não ocorrem por falta de capacidade da galeria principal.

Segundo a pesquisa de opinião pública a área alagável da bacia Wilson Toledo está localizada na Rua 60 e na Rua Osvaldo Barbosa da Silva. A rede coletora da Rua 60 drena a sub-bacia 4 e a rede coletora da Rua Osvaldo Barbosa da Silva é uma rede secundária (lança na galeria principal) da bacia Wilson Toledo.

A Rua 60 é formada por galerias tubulares de concreto com diâmetro de 0,60 m. Observa-se pelo cadastro que dois trechos têm declividades negativas o que impede o transporte da vazão de pico.

A rede de drenagem da Rua Osvaldo Barbosa da Silva também é formada por tubos de concreto de diâmetro de 0,60 m. Essa rede também apresenta trechos com declividades negativas e, além disso, a Rua Osvaldo Barbosa da Silva está com o nível mais baixo (cerca de 40 cm) que a Rua Wilson Toledo. Esse fato causa o afogamento das galerias da Rua Osvaldo Barbosa, o que dificulta o escoamento das águas pluviais.



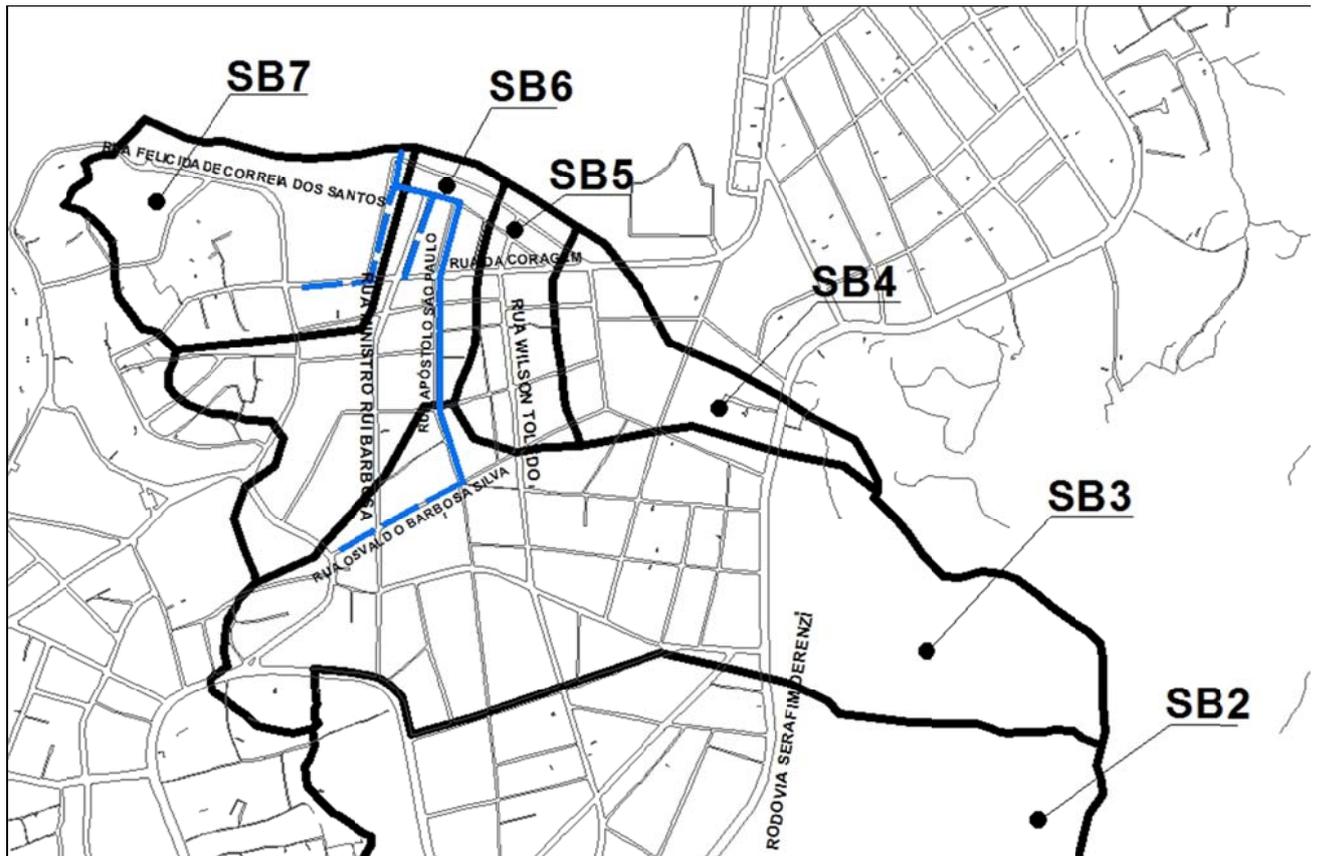
Prognóstico do Sistema de Drenagem da Bacia Wilson Toledo COM Intervenções:

Os problemas levantados para a bacia Wilson Toledo foram as ruas 60 e Osvaldo Barbosa da Silva.

Conforme diagnosticado, o problema da Rua 60 é a falta de capacidade de escoamento das galerias existentes devido a declividades negativas. Por isso, propõe-se a substituição dos trechos por diâmetros maiores e com declividades corretas. Para que a galeria tenha a capacidade de escoar a vazão de pico calculada é necessária a execução de 76,71 metros de galeria circular de concreto de diâmetro de 0,80 m, declividade de 0,0029 m/m e capacidade de 0,50 m³/s.

Pelo fato de as cotas de terreno da Rua Osvaldo Barbosa da Silva estarem abaixo das cotas da Rua Wilson Toledo fica inviável manter a rede da Rua Osvaldo Barbosa da Silva interligada à galeria principal da Rua Wilson Toledo. Sendo assim as águas precipitadas na Rua Osvaldo Barbosa da Silva devem ser desviadas para outra bacia.

Em análise ao cadastro e ao arruamento do local foi identificado que é possível modificar o caminhamento da drenagem, que atualmente lança na Rua Wilson Toledo, para a Rua Apóstolo São Paulo. Com essa modificação a Rua Osvaldo Barbosa da Silva passaria a ser parte da sub-bacia 6. No entanto, a galeria de saída da sub-bacia 6 passa por baixo das casas. Por isso, optou-se por lançar toda a nova rede a ser executada na rede da Rua Vinte e Três de Abril, conforme demonstra a Figura 59. Assim as sub-bacias 6, 7 e parte da sub-bacia 3 passam a ser apenas uma sub-bacia.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 59: Delimitação das bacias após as intervenções.

O quadro abaixo demonstra as características das novas bacias após as intervenções.

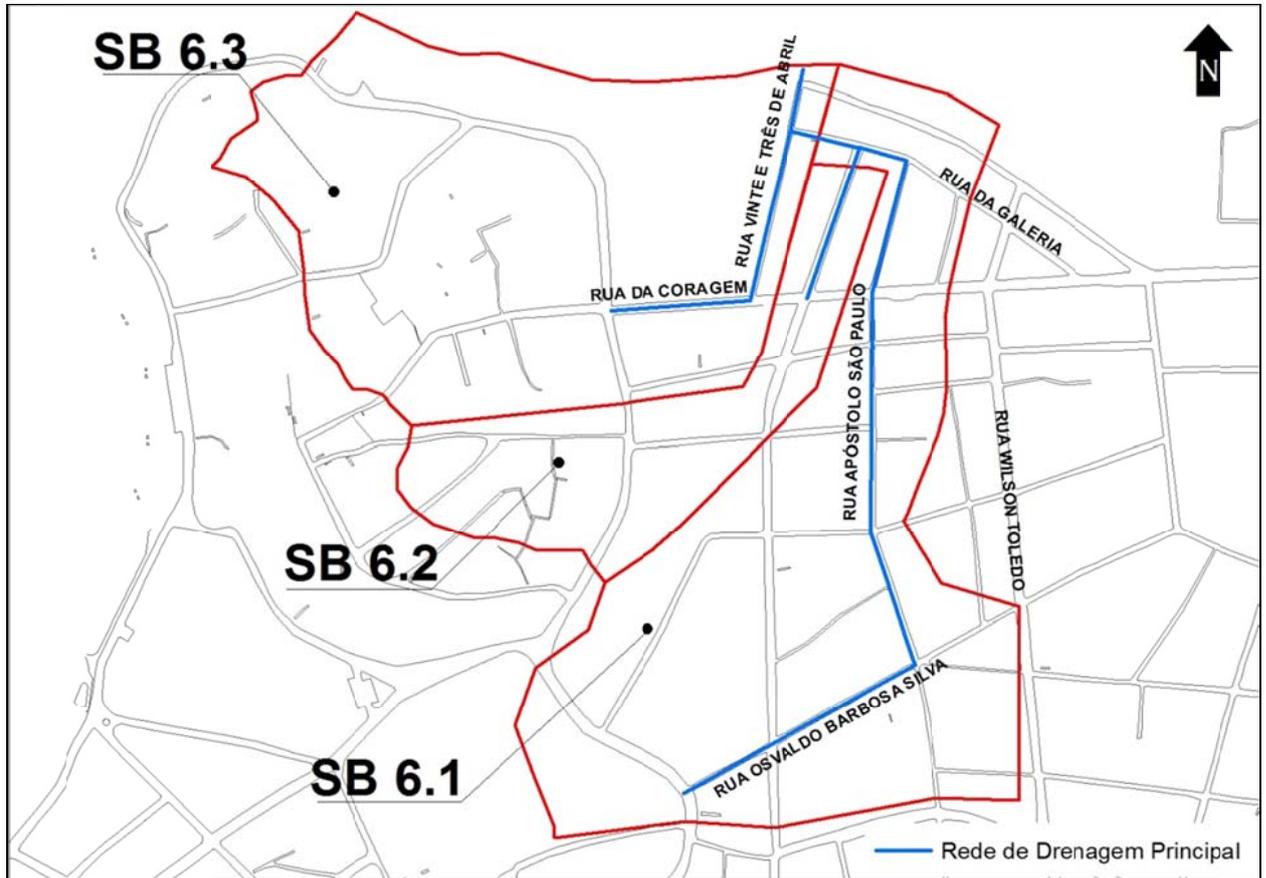
Quadro 47: Características das bacias simuladas após as intervenções.

BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	CN
SB1	0,70	19,85	79,24
SB2	0,27	16,14	83,93
SB3	0,19	16,67	84,62
SB4	0,03	17,43	84,62
SB5	0,02	16,56	84,97
SB6	0,17	22,64	89,37

Fonte: PDDU, 2009.



A partir das modificações descritas foi realizada uma nova simulação para a sub-bacia 6. A sub-bacia foi dividida em três novas sub-bacias para avaliar as principais contribuições. A Figura abaixo demonstra os limites das sub-bacias.



Fonte: PDDU, 2009.

Figura 60: Limites das sub-bacias após as intervenções.

A seguir foram simuladas pelo método racional as vazões para o período de retorno de 10 anos. O Quadro 48 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 48: Resultados das simulações para a SB6.

SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	C	Q _p 10 ANOS (m ³ /s)
SB6.1	0,072	22,64	0,90	1,51
SB6.2	0,027	24,13	0,90	0,55
SB6.3	0,069	22,47	0,90	1,45
Total	0,168	24,13	0,90	3,43

Fonte: PDDU, 2009.



Assim, todas as galerias foram redimensionadas para atender às novas vazões calculadas. As intervenções necessárias são:

- Execução de 354 metros de galeria celular com dimensões de 1,50 x 1,00 m, vazão de 1,51 m³/s, declividade de 0,0020 m/m na Rua Apóstolo São Paulo;
- Substituição de 100 de galerias circulares de diâmetro 0,60 m da Rua Ministro Rui Barbosa por galerias circulares de diâmetro de 0,80 m, vazão de 0,55 m³/s e declividade de 0,0037 m/m;
- Execução de 44 metros de galeria celular com dimensões de 1,50 x 1,50 m, vazão de 2,01 m³/s e declividade de 0,0020 m/m na Rua da Galeria;
- Substituição de 100 m de galerias circulares de diâmetro 1,00 m da Rua da Coragem por galerias celulares de dimensões de 1,50 x 1,00 m, vazão de 1,45 m³/s e declividade de 0,0018 m/m;
- Substituição de 39 m de galerias circulares de diâmetro 1,00 m da Rua 23 de abril por galerias celulares de dimensões de 1,50 x 1,50 m, vazão de 3,43 m³/s e declividade de 0,0032 m/m.

5.3.4.22 Bacia José Delazare (77)

De acordo com o Diagnóstico, essa bacia recebeu no ano de 2010 obras previstas no PDDU e atualmente não apresenta alagamentos, por isso não há propostas de intervenções estruturais neste Prognóstico.

Ao atualizar o Mapa de ponto de alagamentos do município de Vitória (00260.MP.004-05) as manchas pertencentes a esta bacia foram retiradas.

5.3.4.23 Bacia UFES (88)

A bacia da UFES não possui pontos de alagamentos, porém necessita de melhorias emergenciais na EBAP Viaduto Fernando Ferrari, conforme descrito no



Produto 04 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações. Definição das Ações para Emergência e Contingência.

5.3.4.24 Bacia Fernando Duarte Rabelo (91)

De acordo com o Diagnóstico, essa bacia recebeu no ano de 2009 obras previstas no PDDU e atualmente não apresenta alagamentos, por isso não há propostas de intervenções estruturais neste Prognóstico.

Ao atualizar o Mapa de ponto de alagamentos do município de Vitória (00260.MP.004-05) as manchas pertencentes a esta bacia foram retiradas.

5.3.4.25 Bacia Aeroporto (96)

A Infraero desenvolveu Projeto Executivo para a área interna do sítio aeroportuário, sendo definidos três pontos de lançamento para as águas drenadas. Para estes lançamentos, é necessária a intervenção em vias públicas, o que não pode ser realizado pela Infraero. Assim, foi realizado convênio com a PMV para execução das obras com necessidade de intervenção nas vias. A contratação para execução deste serviço deve acontecer em 2015.

Devido ao Convênio firmado entre PMV e Infraero para execução de projeto e obra nesta bacia, não foram feitas propostas de intervenções estruturais.

5.3.4.26 Bacia Jardim Camburi (97)

As obras previstas pelo PDDU na sub-bacia Orla e sub-bacia Norte Sul foram executadas e concluídas em setembro de 2012. Está sendo elaborado um novo Projeto executivo para a sub-bacia Norte Sul, pois existem pontos de alagamentos remanescentes da obra realizada em 2012. O Projeto contempla modificações nas galerias das Ruas Francisco Santos, Belmiro Teixeira, Lucina Pereira Neto, Judith Leão Castelo e Av. Norte Sul. Não são necessárias novas propostas de medidas estruturais para esta Bacia.



Quanto aos problemas gerados pelo lançamento indevido da drenagem do município da Serra em galerias de Vitória, estes devem ser tratados entre as autoridades municipais, procurando fazer acordos que não prejudiquem ainda mais o sistema de drenagem do bairro Jardim Camburi. O sistema de drenagem existente no bairro não suporta a vazão lançada pelo município vizinho, causando grandes alagamentos na região, além do transtorno gerado pelo esgoto sanitário que vem misturado nestas águas. Somente um convênio entre as prefeituras pode solucionar este problema.

Deve-se ainda fiscalizar os serviços de limpeza acordados com a empresa Vale S.A., que se comprometeu a manter limpo o canal de acesso entre as lagoas da empresa e de Jardim Camburi, mantendo um escoamento permanente das águas lançadas na drenagem municipal.

5.3.4.27 Resumo do Prognóstico de Medidas Estruturais

Conforme o Prognóstico realizado para cada Bacia, segue quadro com resumo das propostas de intervenções estruturais necessárias.

**Quadro 49:** Resumo das Propostas de Medidas Estruturais para este Prognóstico.

BACIA		Nº	PROGNÓSTICO COM INTERVENÇÃO ESTRUTURAL	OBSERVAÇÃO
Cândido Portinari		01	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, devido às obras em andamento (conclusão prevista para dezembro/2014) e demais obras do Governo do Estado na Av. Leitão da Silva, complementando o sistema de drenagem desta Bacia (conclusão prevista para julho/2015).	Proposta de melhorias em caráter emergencial na EBAP Cândido Portinari.
Praia do Canto	Guilherme Serrano	02	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	Proposta de melhorias em caráter emergencial na EBAP Praia do Canto.
	Moacir Strauch	03		
	Ayrton Senna	04		
	Aleixo Neto	05		
	Joaquim Lírio	06		
	Saturnino de Brito	08		
	Praça dos Namorados	09		
Bento Ferreira		22	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	Proposta de melhorias em caráter emergencial nas EBAPs Bento Ferreira e Santa Lúcia.
Maria de Lourdes Garcia		23	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	
João Santos Filho		24	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	
Paulino Muller		25	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	



Dom Bosco	26	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo estava em elaboração, porém o contrato foi rescindido.	Sugere-se nova licitação para continuidade do projeto Executivo desta Bacia.	
Desembargador José Vicente	27	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		
Governador José Sette	28	Não houve Prognóstico por falta de cadastro das redes de drenagem existentes.	Sugere-se o cadastramento de toda rede de drenagem pluvial da Bacia.	
Alberto Santos	29	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		
Getúlio Vargas	32	Não houve Prognóstico por falta de cadastro das redes de drenagem existentes.	Sugere-se o cadastramento de toda rede de drenagem pluvial da Bacia.	
Parque Moscoso	33	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está elaborado, estando em fase de Captação de recurso financeiro para execução da obra.		
Vila Rubim	34	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		
Alto Caratoíra	39	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		
Antônio Pinto de Aguiar	40	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		
Santo Antônio	Horácio dos Santos	43	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo está em elaboração.	
	Travessa Santuário	46		
	José Veloso	47		
	Manoel Soares Melo	49		
	José Ramos Filho	51		
Inhanguetá	Rua da Galeria	55	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais nesta Bacia, pois o Projeto Executivo já foi elaborado, estando em fase de captação de recurso financeiro para execução da obra.	
	8 de Junho	56		
Santos Reis	58	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.		



Natalino de Freitas	59	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.	
da Chácara	60	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.	
Wilson Toledo	61	Propostas de Intervenções Estruturais nesta Bacia, conforme Figura apresentada no relatório.	
José Delazare	77	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais, pois a Bacia recebeu obras no sistema de drenagem em 2010, eliminando os pontos de alagamentos.	O ponto de alagamento diagnosticado no PDDU foi retirado do mapa, conforme revisão. Ver Mapa 00260.MP.004-05.
UFES	88	Não há necessidade de intervenção estrutural nesta Bacia, pois não há pontos de alagamentos.	Proposta de melhorias em caráter emergencial na EBAP Viaduto Fernando Ferrari.
Fernando Duarte Rabelo	91	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais, pois a Bacia recebeu obras no sistema de drenagem em 2009, eliminando os pontos de alagamentos.	O ponto de alagamento diagnosticado no PDDU foi retirado do mapa, conforme revisão. Ver Mapa 00260.MP.004-05.
Aeroporto	96	Não houve proposta de intervenção estrutural devido ao Convênio firmado entre PMV e Infraero para execução de projeto e obra nesta Bacia.	
Jardim Camburi	97	Não há necessidade de novas propostas de intervenções estruturais, pois o Projeto Executivo para a segunda etapa da sub-bacia Norte Sul está em fase de elaboração.	Sugere-se Convênio entre as Prefeituras de Serra e Vitória para solucionar o problema gerado pelo lançamento indevido da drenagem de Serra no bairro Jardim Camburi. Sugere-se ainda fiscalização nos serviços acordados entre PMV e Vale S.A para limpeza do canal de acesso entre as lagoas da empresa e a Lagoa de Jardim Camburi.

Elaborado em Agosto de 2014.



De acordo com o Prognóstico apresentado, algumas Bacias não estarão inseridas no item “4.3.6 - Objetivos e Metas”, pois não há necessidade de priorizar intervenções. As Bacias são:

- Cândido Portinari, pois as intervenções estruturais estão em fase de finalização, não tendo necessidade de novas obras, sendo necessárias apenas intervenções na EBAP CP;
- Governador José Sette e Getúlio Vargas, pois não há cadastro das redes de drenagem suficientes para elaboração de propostas de intervenções estruturais;
- José Delazare e Fernando Duarte Rabelo, pois já foram finalizadas as obras previstas no PDDU, não necessitando de novas intervenções;
- UFES, pois não existe ponto de alagamento, sendo necessárias apenas intervenções na EBAP VFF;
- Aeroporto, pois existe Convênio firmado entre PMV e Infraero para execução de projeto e obra nesta Bacia.

As intervenções nas EBAP's são de caráter emergencial, por isso não passarão por critérios e serão estabelecidas como ações imediatas.

Assim, as 19 bacias que receberão Medidas Estruturais e passarão por processo de hierarquização são:

- Praia do Canto (Guilherme Serrano, Moacyr Strauch, Ponte Ayrton Sena, Aleixo Neto, Joaquim Lírio, Saturnino de Brito e Praça dos Namorados);
- Bento Ferreira;
- Maria de Lourdes Garcia;
- João Santos Filho;
- Paulino Muller;
- Dom Bosco;
- Desembargador José Vicente;
- Alberto Santos;
- Parque Moscoso;
- Vila Rubim;



- Alto Caratoíra;
- Antônio Pinto de Aguiar;
- Santo Antônio (Horácio dos Santos, Travessa Santuário, José Veloso, Manoel Soares Mello e José Ramos Filho);
- Inhanguetá (Rua da Galeria e Oito de Junho);
- Santos Reis;
- Natalino de Freitas;
- Da Chácara;
- Wilson Toledo;
- Jardim Camburi.

A hierarquização destas bacias será tratada no item 4.3.6 – Objetivos e Metas.

5.3.5 Propostas de Medidas Não Estruturais

Com o pensamento autossustentável e ambientalista, são propostas a seguir as Medidas Não Estruturais para o Sistema de Drenagem Urbana para o município de Vitória.

Estas propostas tem como base o Diagnóstico Participativo com a comunidade, além de ações que foram diagnosticadas como essenciais para a otimização dos serviços e cumprimento à Lei Federal nº 11.445/2007.

5.3.5.1 Gestão da Drenagem Urbana

De acordo com o Diagnóstico realizado, a Gestão da Drenagem Urbana ocorre de forma compartilhada entre a SEMOB e a SEMSE. Este compartilhamento apresentou deficiências e burocracias que impedem a otimização dos serviços nesta área.

Visando o Prognóstico integrado entre os quatro temas que compõe o PMSB (Abastecimento de Água Tratada, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos), este item será detalhado a posterior, englobando os demais componentes, para formulação de um plano de gerenciamento integrado.



A princípio adiantamos que sugerimos a unificação dos serviços de drenagem urbana em uma única Secretaria Municipal, o que resultaria na reestruturação das Secretarias Municipais envolvidas com os serviços de Saneamento Básico.

5.3.5.2 Programa de Educação Ambiental

Através das reuniões com as comunidades do município de Vitória, percebemos a necessidade de um Programa de Educação Ambiental. Além de necessário para orientação quanto aos serviços de saneamento oferecidos pelo município, este Programa é de anseio da comunidade, que associa a falta de informação aos problemas frequentes gerados por alguns moradores, devido à má disposição do lixo, desperdício de água, ligações cruzadas entre esgoto e drenagem e outros.

O Programa de Educação Ambiental será apresentado no Produto 01 – Definição do processo de Elaboração do PMSB, assim como a síntese das reuniões com as comunidades.

O Programa de Educação Ambiental será apresentado de forma integrada para os quatro componentes do Saneamento Básico.

5.3.5.3 Cadastro do Sistema de Drenagem

Após a conclusão do PDDU (2008) não foram feitas atualizações no cadastro do Sistema de Drenagem da PMV. Além das obras previstas no referido Plano, foram realizadas pequenas melhorias no sistema pelas Regionais Administrativas, que também não foram cadastradas.

Atualmente na PMV é utilizado o Sistema GEO Regionais. O sistema GEO Regionais é uma excelente ferramenta para o cadastro técnico municipal, porém não é utilizada adequadamente.

A defasagem do cadastro técnico do Sistema de Drenagem influenciou na falta de conclusão dos prognósticos para as bacias Governador José Sette e Getúlio Vargas, que apresentaram pontos de alagamentos, mas não puderam ser analisadas por não haver informações suficientes.



Sugerimos a atualização do Cadastro Técnico Municipal das Redes de Drenagem Pluvial, que irá facilitar o planejamento para novas intervenções e manutenções.

5.3.5.4 Problemas Identificados no Sistema de Drenagem

Solicitamos às Regionais Administrativas que verificassem os problemas identificados no ano de 2008 durante elaboração do PDDU, porém até o momento, recebemos apenas a verificação da Regional II, excluindo alguns PV's referentes a esta Regional.

Devido à falta de retorno das Regionais Administrativas, continuamos sem saber se tais problemas diagnosticados foram resolvidos, por isso sugerimos a verificação das deficiências listadas no Diagnóstico. Sugerimos ainda que a verificação seja estendida aos demais PV's do sistema de drenagem do município, pois devido ao tempo decorrido, outros problemas podem ter ocorrido. Esta ação deve ser realizada de forma contínua pelas Regionais Administrativas, visando à boa conservação das estruturas do Sistema de Drenagem de Vitória.

5.3.5.5 Programa de Identificação de Ligações Cruzadas

Sabendo do problema existente entre as ligações de esgoto e drenagem, sugerimos que a PMV institua um Programa para identificação das Ligações Cruzadas.

A adequada caracterização e utilização dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial preservam a qualidade dos cursos d'água, preservando-os e até recuperando-os, o que torna o Programa de identificação de Ligações Cruzadas essencial para a qualidade da prestação dos serviços de Saneamento Básico.

Para eficiência, o Programa deve ser realizado pela Secretaria responsável pelos serviços de Saneamento em conjunto com a SEMMAM, já que esta é responsável pelas notificações ao usuário e à operadora de serviços de água e esgoto.



5.3.5.6 Programa de Monitoramento Hidrológico

O monitoramento hidrológico do Sistema de Drenagem do município de Vitória deve considerar a implantação de estações automáticas de medição de chuva, cota e vazão, conforme estabelecidas no Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR existente para este município.

São previstas no PMRR dez estações automáticas de medição de chuva. A cidade de Vitória possui atualmente cinco estações em funcionamento e outras duas desativadas. Este ano (2014) a PMV solicitou recurso financeiro ao Ministério das Cidades para revisão do PMRR.

As estações automáticas de medição de chuva possuem os seguintes objetivos:

- Possibilitar a compreensão do funcionamento hidrológico e hidráulico do sistema de drenagem;
- Permitir a calibração e a validação de modelos matemáticos de simulação, para condições reais de funcionamento do sistema de drenagem;
- Permitir o diagnóstico permanente do sistema de drenagem;
- Permitir, no futuro, o monitoramento de eventos pluviométricos em tempo real, possibilitando inclusive, a implantação de um alerta.

Aguarda-se a atualização do PMRR para definição do número de estações automáticas de medição de chuva que devem ser adquiridas pela PMV.

5.3.5.7 Plano de Manutenção

Não existe no município de Vitória um Plano de Manutenção para o Sistema de Drenagem Pluvial. Observamos que a falta de um Plano de Manutenção reduz a otimização dos serviços, devido á falta de diretrizes e também de recursos financeiros para execução dos serviços necessários.

A limpeza das redes e galerias de drenagem foi a maior crítica do Sistema atual, tanto pelos munícipes quanto pelos gestores públicos.



Mesmo os sistemas de drenagem mais simples exigem um programa de manutenção e inspeção, caso queira que este sistema funcione conforme o planejado. Sem manutenção, um sistema pode não operar satisfatoriamente, ou mesmo, causar danos. É o caso, por exemplo, de algumas ruas que alagam pela obstrução das redes, e não pela falta delas, conforme diagnosticado. Da mesma forma, uma galeria pode ter a sua capacidade de vazão reduzida pelo seu assoreamento.

Sugerimos como proposta de Medida Não Estrutural deste PMSB, a criação de um Plano de Manutenção para o sistema de micro e macrodrenagem, com o objetivo de conservação das estruturas e perfeito funcionamento das canalizações, poços-de-visita e caixas-ralo.

Como proposta para melhoria na manutenção das EBAP's, sugerimos a elaboração de um Manual de Operação e Manutenção das Unidades Operacionais, contendo no mínimo itens como: Cronograma Físico de manutenção, Orientações de procedimentos operacionais, Listagem de peças e Manutenção Preventiva e Preditiva, englobando a parte civil, mecânica e elétrica.

O Plano de manutenção deve atuar de forma preventiva, e não corretiva como vem acontecendo atualmente, aproveitando o período seco para limpeza e desobstrução de todo sistema, incluindo as caixas-ralos. Todo sistema deve ser limpo, evitando descontinuidades do serviço, sendo realizado com frequência apropriada. A frequência apropriada da limpeza das redes e caixas-ralo diminuirá os focos de mosquitos da dengue nestes dispositivos de drenagem.

Nos contratos estabelecidos através deste Plano, devem ser consideradas horas em quantidades adequadas para a limpeza de todo o sistema de drenagem, inclusive com adesão de horas noturnas, conforme necessidade, que devem ser averiguadas com as Regionais Administrativas.

O Plano de Manutenção deve estar de acordo com orçamento anual da PMV, com as leis ambientais para o destino final em aterros sanitários do material retirado das redes, galerias, caixas-ralos e EBAP's e de acordo com o item 6.1 do Manual de Drenagem, que estabelece diretrizes para a limpeza do sistema. O Manual de Drenagem segue como Adendo deste Prognóstico.



O Plano de Manutenção deve conter itens como Cronograma Físico de Manutenção (com planejamento para execução dos serviços antes do período chuvoso) e Orientações de procedimentos operacionais (conforme Manual de Drenagem).

O sistema operacional do GEO Regionais pode ser utilizado como ferramenta para cadastramento dos serviços de limpeza realizados, mostrando o histórico das limpezas e demonstrando de forma ampla a manutenção realizada. As previsões de execução do serviço, de acordo com o Cronograma adotado, podem ser inseridas neste sistema, a fim de facilitar as respostas às demandas geradas pelo canal “Fala Vitória 156”.

5.3.5.8 Custeio do Serviço de Drenagem

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os serviços de Saneamento Básico devem ser autossuficientes economicamente. De acordo com o Art. 29 do Capítulo VI, o serviço de manejo de águas pluviais terá sustentabilidade econômico-financeira assegurada na forma de tributos, em conformidade com o regime de prestação do serviço.

A referida Lei ainda estabelece tarifas sociais, para que todos os cidadãos tenham direito aos serviços de saneamento, mesmo que não tenham condições financeiras para pagamento integral das taxas.

O município de Vitória não possui taxa específica para cobrança dos serviços de Drenagem de Águas Pluviais Urbanas. Atualmente a manutenção de redes, galerias e estações de bombeamento de águas pluviais são custeadas com recursos próprios da PMV. Devido à falta de recursos financeiros suficientes para uma manutenção correta, o sistema de drenagem não funciona em sua máxima eficiência, causando problemas de alagamentos.

A cobrança pelo serviço de drenagem possui justificativa ambiental, técnica e econômica e o Art. 36 da Lei Federal Nº 11.445/2007 considera alguns itens para a cobrança da taxa de drenagem, como a seguir:

“Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais



de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.”

Concluindo, como proposta de Medida Não Estrutural para o Sistema de Drenagem Urbana, sugerimos a criação da Taxa de Drenagem para o município de Vitória, cumprindo os requisitos da Lei Federal que rege este Plano. A formulação da Taxa deve considerar a área impermeável do lote (quantidade de água lançada na rede de drenagem pública), condições financeiras regionais (Tarifa Social), e o uso de dispositivos de reaproveitamento de águas pluviais (incentivo na forma de abatimento na tarifa).

Através de consultoria especializada com o Prof. Antônio Sérgio Ferreira Mendonça, disponibilizada na íntegra no Anexo 01, foi sugerida a fórmula abaixo para cobrança da taxa:

$$CME = CT / (\Sigma v_j + V_v)$$

Onde:

CME – Custo Médio;

Ct – Custo Total;

V_j – Volume lançado pelo lote na rede de drenagem;

Σv_j – Volume produzido na área de lotes coberta pelo Sistema;

V_v – Volume produzido nas áreas públicas (vias e praças) coberta pelo Sistema.

O modelo de cálculo sugerido apresenta como característica a possibilidade de individualização do custo de forma justa e base física de fácil entendimento pela população, além de incentivar a manutenção de áreas permeáveis. O método deverá, ainda, ser adaptado para incentivo à retenção de águas pluviais nos terrenos para usos locais e tarifa social.



A definição da taxa proposta é feita através de um custo médio da manutenção (operação, envolvendo limpeza de caixa-ralo, redes de ligação e vistorias, dentre outros), o que seria o custo total.

A criação desta taxa deve ser analisada pela procuradoria Geral do Município, uma vez que a criação do mesmo imposto gerou divergências em alguns municípios, como Santo André/SP.

5.3.5.9 Lei de Reuso de Águas Pluviais

O Reuso de águas pluviais em edificações urbanas traz benefícios devido à redução da demanda de águas de chuva na superfície a serem coletadas pelas redes públicas de drenagem, reduzindo a probabilidade de alagamentos, principalmente em períodos de chuva intensa, além de representar uma atitude ambientalmente sustentável.

A criação de uma lei específica para o reuso de águas pluviais em residências no município de Vitória é uma opção a ser considerada, devido à importância ambiental e aos benefícios que a diminuição da contribuição de águas de chuva traz para a rede pública de drenagem, e uma vez que a Lei Municipal existente nº 7831/2009 contempla somente edificações residenciais e comerciais com quatro ou mais pavimentos, hotéis e grandes empreendimentos.

Durante as reuniões com as comunidades, alguns munícipes comentaram sobre a implantação da Lei de Reuso de Águas Pluviais na cidade de Vitória, solicitando que o PMSB incluísse este tema aos estudos. Percebe-se que a Lei nº 7831/2009 não é de conhecimento da população, o que demonstra que a mesma também não é fiscalizada, ou seja, não é cumprida.

Portanto, como medida não estrutural do PMSB/PMV, sugerimos a introdução de normas de reuso de águas pluviais para todos os tipos de edificações através de um projeto de Lei. Sugerimos ainda a fiscalização da lei existente desde 2009. Para cumprimento desta lei, é necessária a alteração do PDU do município, incluindo como diretrizes dos projetos hidrossanitários as especificações do Art. 2º desta lei.

Cabe ressaltar que com a Lei para Reuso de Águas Pluviais deve ser alterado em específico o Art. 154 do PDU.



De acordo com o Art. 154 do Plano Diretor Urbano – PDU do município de Vitória: “A exigência da taxa de permeabilidade poderá ser substituída, a critério de empreendedor, por sistema de captação, armazenamento e disposição de águas pluviais, que deverá ser aprovado pela municipalidade no momento da aprovação do projeto arquitetônico com base em parâmetros de dimensionamento a serem estabelecidos por lei específica”. Ou seja, a Lei de Reuso de Águas Pluviais também deve contemplar parâmetros de dimensionamento para os reservatórios. Devendo ainda inserir este item no Manual de Drenagem da PMV. A modificação no artigo ainda deve contemplar alterações no coeficiente de permeabilidade dos zoneamentos.

Sugere-se ainda análise da Lei nº7831/2009, para verificação se a mesma está de acordo com a norma NBR-15527, Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis, instituída em 14 de setembro de 2007 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que prevê, entre outras coisas, os requisitos para o aproveitamento da água pluvial coletada em coberturas de áreas urbanas e aplica-se a usos não potáveis em que as águas podem ser utilizadas após o tratamento adequado.

Devido à urbanização do município de Vitória, que apresenta praticamente toda a área já ocupada, é de interesse que a Lei tenha maior abrangência, não tornando obrigatório apenas para novas edificações, mas também para as edificações existentes.

Os prédios públicos (administrativos e escolas) devem ser os primeiros a implantarem os dispositivos de captação e reuso de águas pluviais, incentivando e exemplificando para a população.

Sugere-se ainda outra opção para reaproveitamento de água de chuva é a utilização em fins não potáveis da precipitação acumulada nos reservatórios de retenção, a exemplo da rega de jardins e lavagem de praças e escadarias, serviços estes a cargo da PMV. Para reaproveitamento é necessário monitoramento da qualidade dessas águas, devido à lixívia e ligações clandestinas de esgotamento sanitário nas redes pluviais. Sugere-se estudo para tecnologias de cloração destas



águas, qualificando-as para utilização em fins não potáveis, em serviços de responsabilidade da PMV.

5.3.5.10 Manual de Drenagem

O Manual de Drenagem é uma ferramenta importante na gestão da drenagem urbana, reunindo técnicas e procedimentos que dão subsídio para elaboração de programas e projetos na área de Drenagem, baseado nas diretrizes estabelecidas no PDDU.

Atualizado durante o PMSB, foram retirados do Manual de Drenagem os detalhes sobre bocas de lobo, permanecendo a caixa-ralo como único dispositivo de captação superficial das águas de chuva. As bocas de lobo foram retiradas por não serem utilizadas pela PMV.

O Manual de Drenagem atualizado segue como Anexo deste Relatório de Prognóstico, devido à sua extensão. Observa-se que devido ao problema na Gestão da Drenagem Urbana e as propostas para este item neste Prognóstico, no Manual não foi citada a Secretaria responsável pelos serviços de Drenagem Urbana do município de Vitória. Quando legalizada esta questão, deverá ser mencionada no Manual de Drenagem a Secretaria responsável.

O Manual de Drenagem segue como produto finalizado no PMSB.

5.3.5.11 Resumo do Prognóstico de Medidas Não Estruturais

Conforme descrição das Medidas Não Estruturais, segue quadro com resumo das propostas.



Quadro 50: Resumos das Propostas de Medidas Não Estruturais.

PROPOSTA DE MEDIDA NÃO ESTRUTURAL	OBJETIVO	PRINCIPAIS ASPECTOS DA PROPOSTA
GESTÃO DA DRENAGEM	ESTRUTURAR A GESTÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO, TORNANDO AS AÇÕES MAIS EFICIENTES E MENOS BUROCRÁTICAS.	_ UNIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E DEMAIS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM APENAS UMA SECRETARIA MUNICIPAL; A PROPOSTA É INTEGRADA COM OS DEMAIS TEMAS DO SANEAMENTO.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	ORIENTAR A COMUNIDADE QUANTO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO OFERECIDOS PELO MUNICÍPIO.	_ A PROPOSTA FOI APRESENTADA DE FORMA INTEGRADA AOS DEMAIS TEMAS DO SANEAMENTO NO PRODUTO 01.
CADASTRO DO SISTEMA DE DRENAGEM	ATUALIZAR O CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO, DEFASADO DESDE 2008 (MICRO E MACRODRENAGEM).	_ CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO TERCEIRIZADO PARA ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DE MICRO E MACRODRENAGEM DO MUNICÍPIO; _ APÓS ENTREGA DO SERVIÇO TERCEIRIZADO, IMPLANTAR NA SECRETARIA RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO, UMA EQUIPE PARA ATUALIZAÇÃO CONSTANTE DO CADASTRO; _ TORNAR OBRIGATÓRIO O REPASSE DE INFORMAÇÕES DAS REGIONAIS ADMINISTRATIVAS; _ TORNAR OBRIGATÓRIO O USO DO PROGRAMA GEO REGIONAIS PARA ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO. _ ANOTAÇÕES QUANTO AO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS, PATOLOGIAS E ASSOREAMENTOS, REPASSANDO AS INFORMAÇÕES PARA A SECRETARIA RESPONSÁVEL PELA DRENAGEM PARA AS DEVIDAS CORREÇÕES;



PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO SISTEMA DE DRENAGEM	REPARAR OS PROBLEMAS ESTRUTURAIS E DE ESTRANGULAMENTO NO SISTEMA DE DRENAGEM, IDENTIFICADOS DESDE 2008.	<ul style="list-style-type: none">_CONCERTO DE TAMPAS QUEBRADAS, FERRAGENS E TUBULAÇÕES EXPOSTAS;_SUBSTITUIÇÃO DE TRECHOS COM ESTRANGULAMENTO DE SEÇÃO;_REPAROS EM TRECHOS COM INTERFERÊNCIAS;_AVERIGUAÇÃO NOS DEMAIS PV'S, POIS OUTROS DISPOSITIVOS PODEM ESTAR EM SITUAÇÃO DE MAL ESTADO DE CONSERVAÇÃO.
PROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DE LIGAÇÕES CRUZADAS	IDENTIFICAR E SOLUCIONAR AS LIGAÇÕES CRUZADAS DE ESGOTO NA REDE PLUVIAL.	<ul style="list-style-type: none">_IDENTIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES IRREGULARES DE ESGOTO NA REDE DE DRENAGEM MUNICIPAL E NOTIFICAÇÃO DO USUÁRIO/CONCESSIONÁRIA PARA REGULARIZAÇÃO (NOTIFICAÇÕES SÃO DE RESPONSABILIDADE DA SEMMAM);
PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	MONITORAR AS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS DO MUNICÍPIO, INCLUINDO OS RISCOS EXISTENTES.	<ul style="list-style-type: none">_IMPLANTAR ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DE MEDIÇÃO DE CHUVA, CONFORME ESTABELECIDO NO PMRR, UTILIZANDO OS DADOS PARA O MONITORAMENTO DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO.
PLANO DE MANUTENÇÃO	IMPLANTAR PLANO COM DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.	<ul style="list-style-type: none">_LIMPEZA DE FORMA PREVENTIVA A SER REALIZADA NO PERÍODO SECO, CONTEMPLANDO TODAS AS REDES DE MICRO E MACRODRENAGEM (E DEMAIS DISPOSITIVOS) AO MENOS UMA VEZ AO ANO;_ESTABELEÇER DIRETRIZES PARA FORMULAÇÃO DOS CONTRATOS PARA A MANUTENÇÃO, PARA QUE CONTEMPLAM QUANTITATIVO DE HORAS SUFICIENTES PARA CADA REGIONAL E TAMBÉM HORAS NOTURNAS;_CRIAR UM MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA AS EBAP'S;_UTILIZAÇÃO DO SISTEMA GEO REGIONAIS PARA CADASTRAMENTO DOS TRECHOS LIMPOS E CRONOGRAMA DOS TRECHOS A LIMPAR.



TAXA DE DRENAGEM	IMPLANTAR TAXA DE DRENAGEM PARA O MUNICÍPIO.	<ul style="list-style-type: none">_ PROMOVER A AUTOSSUFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM, ATRAVÉS DA TARIFICAÇÃO DO SERVIÇO AO MUNICÍPIO;_ CONSIDERAR O CÁLCULO DA TAXA CONFORME ORIENTAÇÃO DA CONSULTORIA ESPECIALIZADA;_ CONSIDERAR O USO DE DISPOSITIVO DE AMORTECIMENTO E/OU REÚSO DE ÁGUAS PLUVIAIS (ABATIMENTO NA TARIFA);_ CONSIDERAR A CONDIÇÃO SOCIAL DO MUNICÍPIO;
LEI DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS	IMPLANTAR LEI DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO.	<ul style="list-style-type: none">_ FISCALIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA LEI N°7831/2009;_ COMPLEMENTAÇÃO DA LEI EXISTENTE N°7831/2009 PARA ABRANGÊNCIA DE TODO TIPO DE EDIFICAÇÃO A SEREM OBRIGADAS A POSSUIR DIPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA FINS NÃO POTÁVEIS;_ ALTERAÇÃO DO PDU PARA INCLUSÃO DE DIRETRIZES PARA PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS COM AS ESPECIFICAÇÕES DO ART. 2° DA LEI N°7831/2009;_ ALTERAÇÃO DO ART. 154 DO PDU, ALÉM DA REVISÃO DOS COEFICIENTES DE PERMEABILIDADE DOS TERRENOS;_ ADEQUAÇÃO DA COBRANÇA DA TARIFA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA AS ECONOMIAS COM ADESAO AO REÚSO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS DOS DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DA PMV	REAPROVEITAR AS ÁGUAS DE CHUVA ACUMULADAS NOS RESERVATÓRIOS DE RETENÇÃO;	<ul style="list-style-type: none">_ PROMOVER O REAPROVEITAMENTO DAS ÁGUAS ACUMULADAS NOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (RESERVATÓRIOS) PARA FINS NÃO POTÁVEIS, PARA SERVIÇOS DE RESPONSABILIDADE DA PMV, APÓS CLORAÇÃO OU OUTRAS TECNOLOGIAS.

Elaborado em Agosto de 2014.



5.4 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

O diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória mostraram que há algumas divergências entre o que é executado pelo município e o preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal N° 12.305/2010.

Neste item discutem-se as alternativas para a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, por meio da proposição de ações que direcionem o município para o atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Esta etapa envolve a formulação de estratégias, ações e diretrizes visando ao alcance de objetivos e metas almejados ao longo do período de planejamento do PMSB de Vitória. As ações propostas visam sobretudo à melhoria da eficiência na prestação dos serviços pelo município à sua população e à melhoria da qualidade de vida desta.

É importante ressaltar que, para a implantação das diversas ações propostas neste plano, a participação dos munícipes e do poder público são de suma importância para garantir a eficiência dos programas, projetos e ações.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe responsabilidades não só às indústrias, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes como também à população, por meio da instituição da chamada responsabilidade compartilhada.

Dessa forma, o PMSB de Vitória vem propor mecanismos balizadores para o poder público que permitam e, acima de tudo, incentivem a adesão da população em relação a um novo modelo de gestão dos resíduos sólidos do município. Cabe ao poder público, em contrapartida, cumprir e fazer cumprir a legislação aplicável, bem como prover o município de mecanismos legais, equipamentos, recursos humanos e econômicos necessários para a implantação das medidas propostas neste documento.



5.4.1 Diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos

A base de todas as diretrizes de orientação aos municípios brasileiros, e consequentemente da proposição de ações e alternativas para a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória, são as disposições da Lei Nacional de Diretrizes do Saneamento Básico (Lei Federal Nº 11.445/2007) e seu decreto regulamentador (Decreto Federal Nº 7.217/2010), assim como da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010) e decreto regulamentador (Decreto Federal Nº 7.404/2010). Também se constituem em importantes instrumentos as resoluções e normas brasileiras pertinentes.

A Lei 12.305/2010 trouxe novas visões e instituiu diversas responsabilidades na gestão de resíduos sólidos em território nacional. Dentre as principais disposições da lei, os seguintes itens são destaques:

- Estão sujeitos à observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. Não se aplica aos rejeitos radioativos;
- A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos devem observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- Tecnologias que visem à recuperação energética de resíduos sólidos urbanos podem ser utilizadas, desde que seja comprovada a viabilidade técnica e ambiental, devendo ser implantado sistema de monitoramento de emissões atmosféricas, a ser aprovado pelo órgão de controle ambiental;
- Cabe aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS e Sistema Único



de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA. Deve ser respeitada a responsabilidade dos geradores, conforme definido na lei;

- A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, bem como para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade;
- O acesso aos recursos da União será priorizado aos municípios que:
 - a) optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;
 - b) implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outra forma de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.
- Os geradores de resíduos sólidos devem implantar medidas para promover a redução da geração, especialmente de resíduos perigosos;
- O gerenciamento de resíduos sólidos presumidamente veiculadores de agentes etiológicos de doenças transmissíveis ou pragas, dos resíduos de serviços de transporte gerados em portos, aeroportos e passagens de fronteira, assim como material apreendido proveniente do exterior, deve observar as normas do SISNAMA, SNVS e SUASA, relativamente às suas respectivas áreas de atuação.

5.4.2 Projeção da Demanda dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Vitória

Para um melhor planejamento de ações para melhoria na eficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória, bem como para



garantir a universalização desses serviços, é necessário estimar as demandas futuras para os serviços ao longo do período de planejamento do PMSB, as quais devem ser monitoradas, analisadas e revisadas no mínimo a cada quatro anos e sempre quando da revisão do planejamento.

Para projetar a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município, que englobam os resíduos sólidos domiciliares e comerciais e resíduos de varrição e limpeza de logradouros públicos, parte-se do princípio de que sua geração elevar-se-á em taxa anual semelhante ao crescimento projetado de sua população residente.

Dessa forma, é possível estimar a geração de RSU ao longo do período do PMSB de Vitória, conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 51: Projeção da geração de RSU em Vitória até 2034.

ANO	POPULAÇÃO DE VITÓRIA	TAXA DE CRESCIMENTO	GERAÇÃO DE RSU	
			ANUAL (ton.)	MENSAL (ton.)
2013	331.444	-	126.919*	10.577
2014	335.388	1,1899%	128.429	10.702
2015	339.261	1,1547%	129.912	10.826
2016	343.041	1,1142%	131.360	10.947
2017	346.723	1,0735%	132.770	11.064
2018	350.325	1,0388%	134.149	11.179
2019	353.845	1,0047%	135.497	11.291
2020	357.281	0,9711%	136.813	11.401
2021	360.647	0,9420%	138.102	11.509
2022	363.941	0,9132%	139.363	11.614
2023	367.141	0,8795%	140.588	11.716
2024	370.247	0,8459%	141.778	11.815
2025	373.256	0,8126%	142.930	11.911
2026	376.181	0,7837%	144.050	12.004
2027	379.019	0,7545%	145.137	12.095
2028	381.753	0,7213%	146.184	12.182
2029	384.379	0,6878%	147.189	12.266
2030	386.893	0,6541%	148.152	12.346



ANO	POPULAÇÃO DE VITÓRIA	TAXA DE CRESCIMENTO	GERAÇÃO DE RSU	
			ANUAL (ton.)	MENSAL (ton.)
2031	389.300	0,6221%	149.074	12.423
2032	391.603	0,5916%	149.955	12.496
2033	393.807	0,5627%	150.799	12.567
2034	395.914	0,5351%	151.606	12.634

*Geração de RSU em 2013 com base nos dados da Gerência de Recepção, Beneficiamento e Destinação (GRBD) da SEMSE.

Fontes: IBGE (2014) e SEMSE (2014).

De acordo com o Quadro 51, estima-se um crescimento de 19,4% na geração de RSU até 2034, em comparação com 2013. O quantitativo estimado para 2034 (151.606 ton) representa uma geração média de 12.634 toneladas por mês de RSU, frente às 10.577 toneladas por mês de 2013.

Ressalta-se que essa estimativa de aumento de quantitativos não considera alterações no índice de geração *per capita*, que ficou em 1,23 Kg/hab.dia em 2013, e é influenciado por diversos fatores políticos, econômicos e sociais que não cabem discutir neste tópico.

A demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não se restringe somente à geração de RSU. Também são esperadas variações nas demandas de coleta de outros tipos de resíduos sólidos, tais como resíduos inertes (RCC e resíduos volumosos) e RSS. Porém, a partir da implantação das ações técnicas, estruturais e estruturantes propostas neste plano, além da responsabilização dos geradores pelo manejo dos resíduos gerados, conforme prevê a Lei Federal Nº 12.305/2010, espera-se uma diminuição na demanda de coleta pública para alguns desses resíduos.

Para os serviços de varrição e limpeza de logradouros públicos e manutenção de áreas verdes a tendência é que as demandas não sofram alteração significativa ao longo dos anos considerando-se que Vitória, sendo um município 100% urbano e de extensão territorial reduzida, não permite ampliações consideráveis de vias e logradouros públicos que impactem nas demandas pelos serviços citados.



5.4.3 Ações Propostas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Neste tópico inicia-se a proposição de ações que objetivam a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória, bem como atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A proposição de ações para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos contempla tanto aspectos técnicos e operacionais, como a forma e a frequência em que as atividades são executadas, quanto aspectos de gestão municipal dos serviços, que vão desde a criação, revisão e atualização de leis até alterações na forma de contratação e pagamento das empresas de limpeza urbana e a instituição de mecanismos de cobrança pelos serviços, sempre amparados pela legislação federal, em especial as Leis Federais 11.445/2007 e 12.305/2010.

Todas as ações propostas neste item foram amplamente debatidas em reuniões de trabalho com o Comitê Executivo do PMSB de Vitória durante a fase de elaboração deste plano.

Para melhor distribuição e visualização, as proposições foram diferenciadas em “Ações Imediatas”, “Ações de Curto Prazo”, “Ações de Médio Prazo” e “Ações de Longo Prazo”.

Todas as ações foram enumeradas sequencialmente para melhor entendimento e visualização das propostas, sem que isso represente ordem de prioridade de implantação.

Maior detalhamento das ações, bem como a apresentação de programas e projetos decorrentes das ações propostas constarão no Produto 4 (Concepção dos Programas, Projetos e Ações) deste plano.

5.4.3.1 Ações Imediatas

O grupo de ações imediatas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referem-se àquelas cuja implantação deve ser feita em caráter de maior urgência, no prazo de até 1 ano após a aprovação deste plano.



Ação 1: Realizar estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de Vitória.

A caracterização mais recente de resíduos sólidos domiciliares e comerciais (RSDC) de Vitória foi realizada por Morigaki (2003). A composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nas residências, comércios e atividades de prestação de serviços sofre variações ao longo do tempo.

Dessa forma, para melhor conhecer a composição dos RSDC gerados no município, bem como seu potencial de reaproveitamento e reciclagem, propõe-se que o poder público realize de imediato um novo trabalho de caracterização gravimétrica.

Para que os resultados dessa nova amostragem possam ser comparados aos do estudo de Morigaki (2003), recomenda-se que o procedimento de caracterização siga a mesma metodologia de amostragem, por meio da análise dos resíduos sólidos gerados pelas diferentes classes socioeconômicas que compõem o universo populacional de Vitória, bem como a variabilidade sazonal da geração de resíduos ao longo do ano.

O procedimento de caracterização gravimétrica deve orientar-se pela legislação e pelas normas brasileiras aplicáveis, destacando-se as seguintes:

- NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- NBR 10.005 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- NBR 10.006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 10.007 – Amostragem de resíduos sólidos.

Esta é uma medida recomendada para ser executada em prazo imediato devido a um período considerável desde o último estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Vitória. Após o primeiro estudo, estudos anuais devem ser exigidos da empresa de limpeza urbana. Tais estudos



devem ser realizados em diferentes épocas do ano para diferenciações quanto à sazonalidade da geração de resíduos (período chuvoso, seco, férias escolares, etc.).

Para fins de possível aproveitamento energético futuro dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de Vitória recomenda-se acrescer ao estudo de caracterização gravimétrica a determinação do poder calorífico inferior (PCI) dos resíduos.

Ação 2: Elaboração de plano de coleta pública domiciliar.

Durante a fase de diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos notou-se que os atuais circuitos e o plano de coleta disponibilizado pela SEMSE encontram-se defasados em relação aos serviços executados, sobretudo o roteiro de coleta disponível no site da Prefeitura.

Um plano de coleta de resíduos sólidos domiciliares fidedigno e atualizado é de fundamental importância para a gestão dos serviços pelo poder público. Sem isso não é possível realizar com eficácia a fiscalização quanto à execução das atividades pela empresa de limpeza urbana.

Além disso, um plano de coleta pública domiciliar condizente com a realidade é um importante instrumento de consulta pública e fiscalização dos serviços para os munícipes.

No contrato de limpeza urbana iniciado em dezembro de 2014 está previsto o monitoramento de toda a frota de veículos coletores via GPS, o que corrobora ainda mais para a necessidade de elaboração e implantação de um plano de coleta atualizado.

Embora esta seja uma ação recomendada para execução em prazo imediato, devem-se promover atualizações do plano de coleta a cada 2 anos.

Ação 3: Elaboração de plano de varrição pública.

Semelhantemente ao que ocorre com o serviço de coleta pública de resíduos sólidos domiciliares, durante o diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos observou-se que não há um plano de varrição seguido na execução do serviço.



Apesar da inexistência de um plano de varrição atualizado, o contrato de limpeza urbana, recentemente iniciado (dezembro de 2014), contempla os serviços de varrição manual e mecanizada. Esse fato dificulta ainda mais a fiscalização dos serviços pelo município e pelos usuários.

Dessa forma, é de suma importância a elaboração de um plano de varrição condizente com os serviços executados, contemplando as atividades de varrição manual e mecanizada.

Depois de elaborado, o plano deve ser amplamente divulgado à população, servindo também de instrumento de fiscalização e controle social.

Embora esta seja uma ação recomendada para execução em prazo imediato, deve-se promover atualizações desse plano a cada 2 anos.

Ação 4: Notificação de geradores que disponham quantidades de resíduos sólidos domiciliares e comerciais acima dos limites permitidos para coleta pública.

Conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2) deste plano, o serviço de coleta pública domiciliar de Vitória recolhe volumes de resíduos sólidos domiciliares e comerciais acima dos limites previstos pela legislação municipal, dos chamados grandes geradores, sem qualquer remuneração. Esse fato contribui para onerar os cofres públicos do município.

Propõe-se a implantação de sistema de notificação dos geradores, residenciais e comerciais, que disponham para a coleta pública domiciliar volumes de resíduos sólidos acima dos limites fixados no Código Municipal de Limpeza (Lei Municipal Nº 5.086/2000), quais sejam: 10 quilogramas ou 40 litros diários para resíduos sólidos domiciliares por unidade domiciliar e 50 quilogramas ou 200 litros diários para resíduos sólidos comerciais e de prestadores de serviços.

O excedente ao disposto na legislação não deve ser recolhido pelo serviço de coleta pública, sendo emitida uma notificação para a unidade geradora. O gerador responsável deverá promover a destinação do excedente por meio da contratação de empresa especializada ou aderir ao sistema de preços públicos, cuja implantação será proposta adiante neste texto.



Essa ação deve ser instituída em prazo imediato principalmente devido ao baixo índice de autossuficiência financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos observado em Vitória.

Ação 5: Manter os terrenos da UTV e os utilizados pelas empresas prestadoras dos serviços de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes sob a tutela do município.

O município de Vitória caracteriza-se por ser formado por um território de dimensões reduzidas e elevada densidade populacional, onde há pouca disponibilidade de áreas apropriadas para utilização em tratamento e destinação final de resíduos sólidos. De fato, quase a totalidade dos resíduos sólidos gerados no município é destinada em municípios vizinhos, na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV).

Nesse contexto, historicamente a UTV é o local de Vitória onde se efetua o gerenciamento de resíduos sólidos há vários anos, desde a inauguração da antiga usina de triagem e compostagem (UTCV) na década de 1990. Além de várias atividades operacionais relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no local também funciona a sede da SEMSE.

Segundo a SEMSE, ao longo dos anos, administrações municipais vêm realizando doações de áreas da UTV por diversas razões, que vão desde demandas das comunidades vizinhas até o atendimento a interesses empresariais.

Conhecendo-se a deficiência do município em áreas apropriadas para o gerenciamento de resíduos sólidos dentro de seu território, e levando-se em conta que já há uma cultura estabelecida de utilização da área da UTV para essa finalidade, recomenda-se que o município estabeleça mecanismos legais que garantam a manutenção do terreno sob sua tutela, coibindo a prática de doações pela administração municipal.

Também se faz importante a manutenção dos terrenos onde estão instaladas as empresas de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes de Vitória. Esses locais, juntamente com a UTV, compõem uma área denominada pelo poder público



de Centro de Referência em Triagem de Vitória, ou CRTV. No Produto 4 serão propostos os limites do CRTV.

5.4.3.1.1 Preços Públicos

Conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória, o município possui um baixo índice de autossuficiência econômico-financeira dos serviços, em torno de 32%. Uma das causas apontadas é a inexistência de cobrança pela coleta de geradores de resíduos que são responsáveis pelo gerenciamento, de acordo com a legislação federal.

Buscando uma elevação no índice de autossuficiência econômica dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória, propõe-se a implantação de sistema de cobrança via preços públicos para alguns dos resíduos sólidos cuja responsabilidade de gerenciamento é do gerador. Os geradores aos quais se propõe facultar a adesão ao sistema de preços públicos são: grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços e geradores de resíduos dos serviços de saúde.

Ação 6: Instituição de preços públicos para a coleta de grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços.

Conforme o diagnóstico (Produto 2) deste plano, em alguns estabelecimentos considerados grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, a coleta é efetuada pelo serviço de limpeza pública sem qualquer remuneração ao município, contribuindo para o desequilíbrio entre as receitas e despesas com os serviços.

Propõe-se a implantação de sistema de cobrança por meio de preços públicos via sistema de autodeclaração, no qual os geradores são responsáveis pelo enquadramento em faixas de geração e valores. Essa forma de cobrança é benéfica por elevar o poder de fiscalização da limpeza urbana em relação aos volumes gerados.

Outra proposição para adequação dos grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares e comerciais à legislação vigente é a instituição de exigência de



comprovação da disposição final adequada dos resíduos quando da emissão ou renovação de alvarás de funcionamento para os estabelecimentos.

Essas são ações que devem ser executadas imediatamente, devido à urgente necessidade de adequação à legislação federal, bem como da recuperação dos gastos públicos com o manejo de resíduos sólidos.

Ação 7: Instituição de preços públicos para coleta e tratamento dos resíduos dos serviços de saúde.

A coleta e o tratamento dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) gerados em estabelecimentos públicos e privados de Vitória são realizados pelo serviço de limpeza urbana, custeado pelos cofres do município. Os valores mensais gastos são da ordem de R\$ 350 mil, segundo composição de custos da SEMSE (2014) para licitação dos serviços de limpeza urbana.

Dessa forma, para atendimento às diretrizes da legislação federal, que responsabiliza o gerador de RSS pelo gerenciamento integral dos mesmos, o município deve estabelecer mecanismos para a recuperação dos gastos. Propõe-se instituir cobrança via preços públicos, por sistema de autodeclaração, que cubram os gastos municipais com o gerenciamento.

Com a instituição da cobrança, os geradores de RSS poderão manter a coleta e tratamento pelo serviço público, arcando com os custos por meio de preços públicos, ou então optar pela contratação de empresa privada especializada, responsabilizando-se pelo custeio.

Além da recuperação dos gastos, a instituição de sistema de cobrança via preços públicos para RSS tem por finalidade incentivar a segregação correta pelos geradores, em observância aos grupos definidos nas Resoluções RDC ANVISA Nº 306/2004 e CONAMA Nº 358/2006. O diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mostrou que não é feita segregação correta de RSS nos estabelecimentos geradores de Vitória.

Essa é uma ação que deve ser executada imediatamente, devido à urgente necessidade de adequação à legislação federal, bem como da recuperação dos gastos públicos com o manejo de resíduos sólidos.



Outra ação recomendada para adequação dos estabelecimentos geradores de RSS é instituir exigência de comprovação de disposição final adequada quando da emissão dos alvarás de funcionamento para estabelecimentos de serviços de saúde.

Ação 8: Implantação de programa contínuo de educação ambiental com foco em resíduos sólidos.

Uma ação de grande urgência para o município, e que garante a eficácia de várias outras ações, é a elaboração e implantação de um programa contínuo de educação ambiental com as comunidades, por meio da atuação em escolas, templos religiosos, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, unidades de saúde, etc., prioritariamente locais de grande circulação diária de pessoas e de disseminação de conhecimento.

Sugere-se a utilização conjunta de equipes de médicos da família, que vão até as residências, como instrumentos de educação ambiental. Experiências em outros municípios brasileiros mostram que essa é uma ação eficiente e conta com maior adesão da população.

Para maior eficiência das ações de fiscalização e conscientização ambiental recomenda-se que haja a integração entre as secretarias envolvidas, de educação (SEME), saúde (SEMUS), meio ambiente (SEMMAM) e de serviços (SEMSE). O planejamento das ações deve ser feito em conjunto, unindo as equipes das secretarias envolvidas em prol do atendimento às comunidades.

Embora seja proposta para implantação imediata, esta ação deve ser implementada e mantida continuamente para que atinja os objetivos esperados.

5.4.3.2 Ações de Curto Prazo

O grupo de ações de curto prazo para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referem-se àquelas cuja implantação se fazem necessárias em um curto período de tempo, com prazo limite de até 4 anos após a aprovação deste plano.



Ação 9: Monitoramento dos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos por sistema GPS.

Esta é uma medida que já está prevista para o contrato de terceirização dos serviços de limpeza urbana do município, iniciado em dezembro de 2014.

A implantação de sistema de monitoramento dos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos via GPS, em tempo real, tem por finalidade garantir o cumprimento das rotas e dos horários pré-definidos de coleta. O descumprimento dos horários de coleta por parte da empresa terceirizada de limpeza urbana é uma queixa recorrente dos munícipes de Vitória.

O registro e o monitoramento dos veículos coletores via sistema GPS permite uma melhor fiscalização da SEMSE quanto ao cumprimento de rotas e horários da coleta pública domiciliar pela empresa terceirizada de limpeza urbana.

Recomenda-se que, de forma gradativa, a implantação de sistema de monitoramento via GPS seja estendida para toda a frota de veículos e equipamentos à disposição dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória.

Ação 10: Ampliação de varrição mecanizada de vias e logradouros públicos.

Esta é uma ação que já está prevista para o contrato de limpeza urbana do município, iniciado em dezembro de 2014.

Além da vantagem de possuir um baixo custo unitário em comparação com a varrição manual, a varrição mecanizada também possui índice de produtividade maior. Outra vantagem do serviço mecanizado é que os equipamentos (veículos) que executam os serviços possuem acoplado sistema de GPS, que permite monitorar os locais varridos. Essa característica ameniza as dificuldades da SEMSE com a fiscalização e medição de serviços executados.

Já a limpeza mecanizada das areias de praias, que também consta no contrato de limpeza urbana iniciado em dezembro de 2014, possui a vantagem adicional de promover o revolvimento da areia, que minimiza riscos de contaminações e de doenças de pele para os frequentadores.



Propõe-se a substituição parcial do sistema manual de varrição de vias e logradouros públicos do município pelo sistema mecanizado, de forma gradativa, iniciando-se por vias principais, de maior movimento, que possuem maior frequência de varrição. A implantação requer estudos das vias possíveis para execução dos serviços, bem como projetos detalhados.

Essa medida tem por objetivos o aumento da produtividade do serviço de varrição de Vitória, redução dos gastos públicos e a melhoria da fiscalização do serviço.

Ação 11: Instalação equipamentos para segregação de materiais recicláveis na Unidade de Transbordo de Vitória.

Encontra-se em fase final de projeto a instalação de um conjunto de equipamentos para seleção e triagem de materiais recicláveis, provenientes da coleta seletiva municipal, na Unidade de Transbordo de Vitória (UTV). As associações de catadores de materiais recicláveis do município serão transferidas para este local e realizarão as atividades de triagem nas instalações de um galpão existente, que será reformado.

O projeto contempla a instalação de equipamentos de triagem, seleção e armazenamento temporário dos resíduos sólidos recicláveis provenientes da coleta seletiva municipal, possibilitando o aumento da capacidade de processamento de recicláveis para cerca de mil toneladas mensais.

No Produto 4 serão apresentados os detalhes e o layout do projeto. De acordo com o último cronograma disponível do projeto o prazo para a execução das obras é de 1 ano após o início, que requer a captação de recursos.

Ação 12: Implantação de novo transbordo de resíduos sólidos urbanos na Unidade de Transbordo de Vitória.

Encontra-se em também em fase final de projeto a reforma da Unidade de Transbordo de Vitória (UTV), que contempla dentre outros itens a construção de um novo transbordo de resíduos sólidos urbanos, a ser implantado em local mais afastado da comunidade do entorno, com fechamento lateral e ambiente em pressão



negativa, a fim de reduzir os incômodos locais com odores e ruídos provenientes das atividades diárias.

O projeto prevê segregação mecânica das frações seca (reciclável) e úmida (orgânico) dos resíduos sólidos urbanos coletados pela coleta pública domiciliar.

No Produto 4 serão apresentados os detalhes e o layout do projeto. De acordo com o último cronograma disponível do projeto, o prazo para a execução das obras é de 1 ano após o início, que requer a captação de recursos.

Ação 13: Elaboração e implantação de um plano de divulgação da coleta pública domiciliar

O diagnóstico técnico (Produto 2), complementado pelo diagnóstico participativo (Produto 1) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória, apontou que há incompatibilidade de horários entre as atividades cotidianas dos munícipes e a coleta pública domiciliar em algumas regiões do município, aliada a um desconhecimento dos horários desta coleta por parte da população.

Dados que corroboram essa constatação foram obtidos por meio do preenchimento de questionários pelos munícipes de Vitória nas reuniões do diagnóstico participativo. Os resultados mostraram que em média 75% dos que responderam aos questionários afirmaram conhecer os horários da coleta, mesmo percentual dos que disseram respeitar os horários estabelecidos. Um quarto dos munícipes afirmou desconhecer os horários ou se absteve.

Esses são fatores que contribuem para a disposição de resíduos sólidos domiciliares em horários inadequados no município, que culminam em um aspecto de cidade suja, no qual apesar de haver instituído um regime diário de coleta pública, as vias estão sempre tomadas por resíduos sólidos, em vários períodos do dia.

Para minimizar os problemas de incompatibilidade de horários, será proposta neste documento a containerização dos locais que apresentam maiores dificuldades para o armazenamento organizado de resíduos sólidos domiciliares. Dessa forma,



independentemente dos horários que os munícipes deixem suas residências, haverá disponibilidade próxima de um contentor para disposição dos resíduos.

Para complementar e melhorar a eficiência da ação de containerização dos resíduos sólidos deve-se também investir em um melhor sistema de divulgação da coleta pública domiciliar.

Apesar de existir no endereço eletrônico da prefeitura um mapa com todos os horários da coleta pública domiciliar, entende-se que esta ferramenta, individualmente, não leva a informação a toda população do município, sendo necessário integrar esse sistema a outros meios de comunicação. Além disso, as informações do site encontram-se desatualizadas em relação aos circuitos de coleta executados.

Recomenda-se a elaboração de um plano de divulgação da coleta pública domiciliar, com a participação de diversos meios de comunicação (rádio, TV, internet, etc.) e atuação porta a porta com distribuição de cartilhas orientativas. O plano de divulgação deve ter como foco a orientação e a conscientização ambiental dos munícipes, contemplando não somente a divulgação dos horários de coleta, mas também as formas corretas de separação dos resíduos secos e úmidos, acondicionamento dos mesmos, orientações para com os resíduos sujeitos à logística reversa, resíduos da construção civil, etc.

Embora seja uma ação que deve ser realizada no curto prazo, recomenda-se sua execução após a elaboração do plano de coleta pública domiciliar.

Ação 14: Elaboração e implantação de um plano de divulgação da varrição pública

Da mesma forma que para a coleta de resíduos sólidos domiciliares, a inexistência de um plano definido de varrição pública dificulta a fiscalização do serviço pelo poder público e pelos munícipes.

Propõe-se a elaboração e implantação de um plano de divulgação da varrição pública, abrangendo soluções informatizadas, utilizando-se de mapas no site da prefeitura, sistema integrado de consulta de locais, horários e frequência da varrição manual e mecanizada. Sugere-se que seja implantado sistema de consulta via



internet, também acessível por smartphones conectados, semelhante ao sistema de consulta de horários do transporte público de Vitória.

Embora seja uma ação que deve ser realizada no curto prazo, recomenda-se sua execução após a elaboração do plano de varrição pública.

Ação 15: Elevação gradual da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos e aumento do índice de autossuficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Conforme foi apontado no diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória, há um déficit significativo há ser sanado ou minimizado pelo município em relação à gestão de resíduos sólidos, para que sejam atendidas a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei Federal Nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010).

Um dos fatores que contribuem para que o baixo índice de autossuficiência do sistema é a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCRS), fonte própria de recursos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A previsão de arrecadação da TCRS em 2014 é de R\$ 27,25 milhões, frente a despesas próximas de R\$ 120 milhões previstas com a gestão dos serviços, o que significa um déficit de 80 a 77% com a despesa dos serviços de limpeza urbana e manejo de Resíduos Sólidos.

Para garantir um retorno financeiro maior e elevar a autossuficiência dos serviços, além da instituição de preços públicos para a coleta de resíduos dos serviços de saúde e dos grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, é necessário também revisar a Lei Nº 5.814/2002, reajustando gradativamente o Valor Unitário de Referência (VUR) com base nos gastos anuais do município com os serviços.

Essa medida tem como objetivo aumentar o índice de autossuficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória. Como metas gradativas, propõe-se elevar a TCRS de forma a atingir um índice de 40% de



autossuficiência no curto prazo (até 4 anos), 65% no médio prazo (de 4 a 8 anos) e de 100% no longo prazo (de 8 a 20 anos).

Ação 16: Avaliação e definição das atividades pertencentes aos contratos de limpeza urbana e de manutenção de áreas verdes

Uma análise dos contratos da SEMSE com as empresas de limpeza urbana e de manutenção de áreas verdes mostra que há atividades semelhantes nos dois contratos, porém com composições de preços divergentes, o que faz com que sejam pagos diferentes valores para serviços idênticos executados no município. Como exemplo principal cita-se a atividade de roçagem manual, presente em ambos os contratos.

Propõe-se que sejam avaliados os contratos existentes e definam-se as claramente atividades que dizem respeito à limpeza urbana ou à manutenção de áreas verdes.

Essa ação deve ser executada em curto prazo (até 4 anos), para as próximas concorrências do município, a partir da implantação deste PMSB. A principal finalidade dessa proposição é organizar melhor as atividades e reduzir os gastos públicos com os contratos.

Ação 17: Implantação de mecanismos informatizados de controle social na fiscalização dos serviços

Um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010, Art. 6º) é o “direito da sociedade à informação e ao controle social”. Durante o diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, levantou-se que há deficiências do município quanto à fiscalização dos serviços, gerada tanto pela forma de contratação das empresas terceirizadas (preços unitários) quanto pela insuficiência de equipes para a fiscalização de todas as atividades executadas pelas empresas contratadas.

Uma forma de melhorar a eficiência e abrangência da fiscalização dos serviços executados pelas empresas contratadas é utilizar-se de mecanismos informatizados e com a participação dos usuários dos serviços.



Em alguns municípios brasileiros, especialmente os situados no Estado de São Paulo, utilizam-se softwares que permitem que os usuários dos serviços alimentem um banco de dados referente à limpeza urbana, tais como locais de disposição irregular de resíduos sólidos, cumprimento de horários da coleta pública domiciliar, deficiências de varrição e limpeza, entre outros.

Propõe-se que o município de Vitória implante um sistema informatizado de fiscalização e controle social dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que contemple ao menos os seguintes itens:

- Avaliação individual (controle de qualidade) dos serviços;
- Pontos de disposição irregular de resíduos;
- Cumprimento de horários da coleta pública domiciliar e varrição de logradouros públicos;
- Espaço para sugestões e reclamações gerais;
- Atualização constante das informações enviadas.

Essa medida tem por finalidade atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos, ampliando e melhorando a fiscalização dos serviços executados pelas empresas contratadas, servindo de ferramenta de avaliação dos serviços pelos munícipes e como canal de comunicação direta com a Prefeitura.

Essa é uma medida considerada como de baixo custo de implantação e forte impacto na gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação 18: Exigência de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para liberação de licenças de obras.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010), as empresas de construção civil estão sujeitas à elaboração e de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que se constituem em parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Grande parte dos pontos de disposição irregular de resíduos sólidos de Vitória inicia-se por meio do despejo inadequado de resíduos da construção civil e resíduos sólidos volumosos.



Propõe-se que o município estabeleça a obrigatoriedade da comprovação da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil gerados em obras em seu território como pré-requisito necessário para a obtenção de Habite-se ou equivalente.

Essa é uma medida considerada como de baixo custo de implantação e forte impacto na gestão dos serviços dos resíduos da construção civil no município.

Ação 19: Fiscalização e notificação dos segmentos responsáveis quanto à implantação de pontos de coleta de materiais pós-consumo e atendimento ao Art. 33 da Lei Federal Nº 12.305/2010.

O diagnóstico (Produto 2) deste plano apontou que existe uma iniciativa em Vitória, implantada por meio de parceria entre uma OSCIP, um shopping do município e uma empresa de reciclagem da RMGV, para logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município.

Porém, grande parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de Vitória abrangidos pela logística reversa obrigatória ainda não se adequou à Lei Federal Nº 12.305/2010, situação que contribui para que ocorra a destinação final ambientalmente inadequada dos resíduos enquadrados, contribuindo para a existência dos pontos irregulares.

Conforme estabelecido na Lei Federal Nº 12.305/2010, a responsabilidade pela implantação de sistemas de retorno pós-uso dos produtos sujeitos à logística reversa é integralmente dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Caso o município se responsabilize por alguma etapa desse processo, deve ser devidamente remunerado pelos responsáveis.

Dessa forma, o poder público deve criar mecanismos e procedimentos para fiscalizar e notificar os estabelecimentos para a implantação e operação da logística reversa e quanto às suas responsabilidades no cumprimento à legislação federal.

Como forma de garantir que os estabelecimentos cumpram o disposto na Lei Federal Nº 12.305/2010, sugere-se que o município crie legislação específica que vincule a concessão ou renovação de alvarás de funcionamento à implementação de ações efetivas em sistemas que garantam o retorno dos produtos pós-consumo.



Como exemplo, sugere-se a exigência de implantação de pontos de coleta no município e a execução de campanhas de conscientização para a logística reversa e divulgação dos locais de recebimento.

Essa medida tem como finalidade a redução dos custos do município com a coleta desses produtos descartados em pontos irregulares, bem como o cumprimento das disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010).

Ação 20: Padronização dos contentores de resíduos sólidos domiciliares de edifícios, condomínios e estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.

Não existe no município uma padronização para os contentores de resíduos sólidos domiciliares. Coexistem os modelos americano e europeu, que possuem diferentes arranjos para a coleta automatizada.

Para aprimorar e organizar a coleta pública domiciliar nas áreas verticalizadas do município e em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços propõe-se a padronização dos contentores plásticos de polietileno de alta densidade (PEAD), com volumes de 120, 240, 360 e 1200 litros para cada edificação/estabelecimento, de acordo com o número de moradores e o volume diário de resíduos sólidos gerados.

Os contentores a serem adotados como padrão devem possuir duas ou quatro rodas e tampa ergonômica, com mecanismos que facilitam a abertura da tampa e não permitem o acúmulo de água de chuva e lavagem. Além disso, possuem dispositivos antirruídos que melhoram a trabalhabilidade com os recipientes por parte dos usuários.

A figura a seguir mostra um modelo de contentor proposto que atende a essas características, de padrão europeu, com sistema de içamento pela borda superior.



Fonte: Adaptado de Plastic Omnium, 2013.

Figura 61: Contentores plásticos para resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

A padronização dos contentores contribui para a minimização dos danos aos equipamentos durante o procedimento de coleta e da atração de vetores. Além disso, permite que sejam também padronizados os mecanismos automatizados de içamento nos veículos coletores.

Esta é uma ação que possui custo insignificante de implantação e considerável impacto positivo na gestão da coleta pública domiciliar.

Ação 21: Adequação do manuseio e acondicionamento de resíduos dos serviços de saúde nas Unidades de Saúde e de Pronto Atendimento do município.

Conforme apontou o diagnóstico (Produto 2) do PMSB de Vitória, há algumas inadequações no gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde no município, em Unidades de Saúde e de Pronto Atendimento. Os principais problemas observados pela SEMSE durante a realização de diagnósticos nesses locais referem-se à segregação, ao manuseio e ao armazenamento dos resíduos.

Para adequação desses equipamentos municipais de saúde, devem ser seguidas as disposições das resoluções RDC ANVISA Nº 306/2004 e CONAMA Nº 358/2006, além de normas brasileiras aplicáveis.

Propõe-se que o município, por meio da SEMUS, promova as melhorias necessárias nas formas de manuseio e acondicionamento dos RSS nos



estabelecimentos de sua responsabilidade, quais sejam as Unidades de Saúde e de Pronto Atendimento de Vitória.

Para os hospitais situados no município, que também apresentaram inadequações no gerenciamento de resíduos conforme o diagnóstico da SEMSE, e cuja gestão é feita pelo Estado, o poder público municipal deve cobrar do Governo Estadual a execução das melhorias necessárias.

Por força da Lei Federal Nº 12.305/2010, todos geradores de RSS são responsáveis pelo gerenciamento integral dos resíduos, incluindo destinação final ambientalmente adequada. Dessa forma, além dos estabelecimentos públicos, o poder público deve fiscalizar quanto ao cumprimento da legislação os estabelecimentos privados geradores de RSS que atuem em seu território, sendo para isso imprescindível manter cadastro atualizado dos mesmos.

Ação 22: Implantação de jardins comunitários em pontos de disposição irregular de resíduos sólidos.

No município foram desenvolvidas iniciativas movidas pela população no sentido de implantar obras de paisagismo em locais de acúmulo irregular de resíduos sólidos.

Uma dessas iniciativas foi a criação de um jardim de pneus, construído ao lado de uma área de manguezal em Vitória (Figura 62), antes utilizada como local comum de disposição irregular de resíduos sólidos. A iniciativa partiu da população residente nas proximidades do manguezal.



Fonte: G1-ES. Setembro de 2013.

Figura 62: Ponto de disposição irregular de resíduos sólidos transformado em jardim de pneus em Vitória.



Propõe-se a expansão de ações como a dos jardins de pneus para outros locais de disposição irregular de resíduos sólidos, de forma a promover a descaracterização física desses pontos. Essa ação, além de inibir que continuem os despejos irregulares, possibilita também a reutilização de materiais de difícil destinação, tais como pneus, que são uma problemática para a limpeza pública do município.

Cabe ressaltar que a implantação de sistemas de logística reversa de pneumáticos tornou-se obrigatória a partir da Lei Federal Nº 12.305/2010, cujas ações de implementação são responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes do produto.

Essas medidas são consideradas como de baixo custo de implantação mas que proporcionam amplos benefícios para a gestão pública de resíduos sólidos.

Ação 23: Priorização do município na aquisição de produtos e serviços que utilizem materiais reciclados ou derivados de materiais recicláveis.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010) tem como um dos objetivos a priorização de aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis.

Propõe-se que o poder público crie mecanismos institucionais que garantam a priorização na aquisição de produtos reciclados ou derivados de materiais recicláveis, bem como de serviços que os utilizem. Sugere-se a criação de legislação específica municipal que garanta a priorização da aquisição desses itens.

Essa medida tem por finalidade a minimização do volume de resíduos sólidos destinados em aterro, bem como a redução dos custos do gerenciamento público. Esses itens estão em consonância com as diretrizes da Lei Federal Nº 12.305/2010.

Acredita-se que, à medida que se incentiva a utilização de materiais recicláveis no município, fomenta-se o interesse do setor de indústrias de reciclagem pela região, tendo em vista a garantia de oferta de um mercado consumidor para esses produtos.



Essa é uma ação de implantação altamente recomendável ao município pelo baixo custo e forte impacto positivo na ampliação da reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

Ação 24: Restruturação das Estações de Bota-Fora – Projeto de Estações de Captação de Resíduos.

Um dos principais problemas relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória é a presença maciça de pontos de disposição irregular em todas as regiões administrativas do município. Esses locais geralmente se iniciam pela disposição inadequada de resíduos da construção civil e resíduos sólidos volumosos (podas de áreas verdes, móveis usados, etc).

No município, o serviço público de captação de resíduos da construção civil de pequenos geradores (até 1 m³) dispõe de dez Estações de Bota-Fora. Em sua maioria, esses locais necessitam de melhorias operacionais e de melhor estruturação física. Conforme o diagnóstico (Produto 2) apontou, vários locais não possuem cercamento, tampouco funcionários para orientação quanto à sua adequada utilização, o que ocasiona a disposição inadequada de resíduos, inclusive domiciliares e animais mortos.

Devido a essa ausência de infraestrutura, algumas Estações de Bota-Fora de Vitória possuem um aspecto que se assemelha mais a pontos irregulares de disposição de resíduos sólidos do que a equipamentos públicos de destinação adequada.

Diante desse cenário, propõe-se uma restruturação das Estações de Bota-Fora existentes, renomeando-as para Estações de Captação de Resíduos – ECR, e dotando-as de condições mínimas físicas e operacionais, com delimitação física (cercamento), funcionário fixo, sanitários, regras e horários de funcionamento.

Adicionalmente, devem-se implantar no município novas ECR's, para recepção de pequenos volumes de resíduos da construção civil, volumosos e recicláveis. As ECR's devem possibilitar aos munícipes a destinação de diferentes tipos de resíduos e possuir equipamentos de acúmulo ou baias, instaladas de forma a facilitar o transporte de materiais até a destinação adequada.



Essa é uma ação que objetiva principalmente a redução da disposição irregular de resíduos no município e a consequente redução de gastos com a coleta nessas locais.

Para o dimensionamento da capacidade operacional das ECR's e distribuição das mesmas pelo território de Vitória é necessário realizar estudo específico. Porém, recomenda-se a implantação de uma nova ECR para cada região administrativa do município.

O descritivo mais detalhado com as especificações mínimas para as ECR's, bem como modelos de sucesso implantados em municípios brasileiros, serão apresentados no Produto 4 deste plano.

Ação 25: Cadastro, regulação, fiscalização e monitoramento da atividade das empresas de coleta e transporte de resíduos da construção civil.

Em Vitória a gestão de resíduos da construção civil de grandes geradores não é acompanhada pelo poder público diretamente, sendo desconhecidos os volumes manejados em seu território. Apesar de não estar em desacordo com o que diz Lei Federal Nº 12.305/2010, que define as empresas de construção civil como responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, é recomendado que o município regule e fiscalize etapas do gerenciamento desses resíduos em seu território.

Com o objetivo de organizar a gestão de resíduos da construção civil em seu território, bem como reduzir a disposição irregular destes, propõe-se que o município acompanhe a atuação de empresas de coleta e transporte desses resíduos (caçambeiros), por meio de cadastro na Prefeitura, fiscalização e regulamentação.

Sugere-se para essas ações a utilização de software de gerenciamento online. Deve ser implantado sistema de cadastro, possibilitando a consulta pública das empresas que realizam a coleta e transporte de resíduos da construção civil diretamente pelo site da prefeitura. Das empresas, o município deve exigir periodicamente a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos, que contemplem a destinação final de todos os resíduos coletados.

Essa é uma medida de baixo custo de implantação. No município de Jundiaí (SP), o gasto médio de manutenção com um software de gerenciamento de resíduos



da construção civil é inferior a R\$ 10 mil por mês. Esse sistema será apresentado como modelo para Vitória no Produto 4 deste plano.

Essa é uma é uma ação, que apesar do baixo custo de implantação e manutenção, possui forte impacto contra a disposição irregular de resíduos sólidos.

A ação de cadastramento das empresas de coleta e transporte de resíduos da construção civil deve ser executada tão logo este plano seja aprovado. Já a implantação de software de rastreamento de caçambas e monitoramento *on line* deve ser realizada no curto prazo (até 4 anos).

Ação 26: Elaboração e Implantação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

O município de Vitória não possui implantado um plano municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil gerados em seu território, tampouco conhece os volumes mensais dessa geração.

O município tem conhecimento apenas dos volumes de resíduos da construção civil gerenciados pelo serviço de limpeza pública, o que dificulta o estabelecimento de ações de planejamento e fiscalização.

Com o objetivo de melhorar o planejamento municipal, bem como aumentar o percentual de reaproveitamento e reciclagem de resíduos da construção civil, conforme preconiza a Lei Federal Nº 12.305/2010, propõe-se que o município elabore e implante um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Essa é uma ação tida como de baixo custo de implantação e forte impacto na gestão de resíduos da construção civil e na redução de custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação 27: Incentivo ao uso de agregados e outros materiais reciclados em obras realizadas no município.

Um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010) é o incentivo à indústria de reciclagem e o fomento ao uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis ou reciclados.



São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos os incentivos fiscais, financeiros e creditícios. A União, os Estados e os Municípios podem instituir normas com o objetivo de conceder incentivos a (Lei Nº 12.305/2010, Art. 44):

- a) Indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;
- b) Projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- c) Empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Com base na legislação federal, propõe-se que o poder público municipal institua mecanismos legais (portarias, normas, leis, decretos, etc.) que garantam a priorização na utilização de agregados e outros materiais de construção civil reciclados ou derivados de materiais recicláveis, sobretudo em obras públicas. Também devem ser criadas formas de incentivo à utilização desse tipo de material em todas as obras realizadas no município.

Acredita-se que, a partir do momento em que for criado um ambiente favorável economicamente à utilização de materiais reciclados e recicláveis em obras públicas, automaticamente haverá um incentivo à implantação de indústrias de reciclagem e um mercado consumidor de resíduos da construção civil reciclados dentro do município.

Inicialmente, o poder público deve estabelecer porcentagens mínimas de utilização de materiais reciclados ou derivados de materiais recicláveis nas obras públicas, elevando-os gradativamente, buscando alcançar metas de reciclagem no curto (4 anos), no médio (4 a 8 anos) e no longo (8 a 20 anos) prazos, de 40, 45 e 50%, respectivamente.

Essa medida é de implantação fortemente recomendada ao município de Vitória e tem por objetivo o atendimento às disposições da Lei Federal Nº



12.305/2010, contribuindo para a redução da quantidade de resíduos aterrados e incentivando a reutilização e a reciclagem.

Ação 28: Containerização dos resíduos sólidos domiciliares.

Conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2) da situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a incompatibilidade de horários entre a coleta pública domiciliar e as atividades cotidianas dos munícipes em algumas regiões de Vitória cria um aspecto de “cidade suja”, embora haja um sistema de coleta pública diária. Esse aspecto estimula ainda a atuação de catadores de materiais recicláveis não associados, muitas vezes vinculados a sucateiros, e animais transmissores de doenças.

Essa problemática decorre principalmente pelo fato de os munícipes disporem seus resíduos para coleta ao saírem de suas residências para realizar suas atividades diárias, em horários não compatíveis com os da coleta pública domiciliar.

Para melhor organizar a coleta pública domiciliar, propõe-se a implantação de pontos de acúmulo em locais onde haja disposição irregular e desordenada de resíduos sólidos domiciliares. Essa medida consiste na instalação de contentores de grandes volumes em partes baixas de morros, saídas de becos e ruas estreitas e em pés de escadarias, em locais que permitam o acesso dos veículos coletores.

No Produto 4 serão apresentados detalhadamente os tipos de contêineres recomendados para implantação em Vitória, bem como os volumes de armazenamento necessários estimados para o município.

Para a coleta em locais de maiores dificuldade de locomoção tais como morros íngremes, regiões rochosas e escadarias, sugere-se a instituição da figura dos garis comunitários, a serem contratados pelas empresas de limpeza urbana. Estes cidadãos, residentes nas regiões onde realizam a coleta, atraem mais respeito por parte dos moradores, que cumprem melhor as normas e respeitam os horários de coleta. Essa medida pode ser implantada no curto prazo (até 4 anos).

Essa ação já teve início parcial com a celebração do contrato de limpeza urbana de dezembro de 2014, o qual prevê certo volume de armazenamento via contêineres. Pela necessidade iminente de organizar melhor a coleta pública



domiciliar em Vitória recomenda-se que essa ação seja implantada integralmente no médio prazo (de 4 a 8 anos).

Ação 29: Ampliação do sistema de coleta seletiva em pontos de entrega voluntária e da participação das associações de catadores de materiais recicláveis no processo.

O diagnóstico (Produto 2) do PMSB de Vitória apontou que a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares no município representa ainda uma reduzida porcentagem (menos de 2%) do total gerado. Além disso, se constitui em um serviço oneroso aos cofres municipais, sendo que no contrato de limpeza urbana iniciado em dezembro de 2014, prevê-se elevar a porcentagem coletada a uma média de 7,5% ao ano nos próximos 4 (quatro) anos a valores de R\$ 6,7 milhões por ano.

Primeiramente, para aumentar a eficiência operacional e econômica da coleta seletiva municipal, propõe-se a ampliação da distribuição de pontos de entrega voluntária (PEV), com a instalação de mais contentores de superfície e/ou semienterrados. Deve-se priorizar as regiões deficientes desses equipamentos, em especial as Regionais Administrativas I, II, IV e VII, como mostrado no diagnóstico (Produto 2) deste plano.

Preferencialmente, os novos equipamentos devem ser instalados em locais de grande movimentação de pessoas, em órgãos públicos, escolas, supermercados, postos de combustíveis, terminais rodoviários, etc. Proximidades de locais de grande movimentação de pessoas são também considerados locais estratégicos.

Com o objetivo de reduzir os gastos com a terceirização da coleta seletiva, propõe-se que a responsabilidade pela coleta porta a porta em residências e nos PEV's seja gradativamente repassada às associações de catadores de materiais recicláveis do município, que seriam contratadas pelo poder público para essa finalidade, a valores semelhantes aos gastos com as empresas terceirizadas que executam os serviços.

Essas ações visam à redução de gastos públicos com a coleta seletiva e a inserção dos catadores de materiais recicláveis no processo, tal como prevê a Lei Federal Nº 12.305/2010.



A primeira parte dessa ação, com a distribuição de mais PEV's no município deve ser implantada no curto prazo (até 4 anos). A contratação e responsabilização das associações de catadores pela coleta devem ser iniciadas tão logo este plano seja aprovado e sua implantação deve ser finalizada no médio prazo (4 a 8 anos).

Ação 30: Implantação de programação de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial

Conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2) deste plano, os resíduos sólidos provenientes dos serviços de saneamento básico de Vitória são gerenciados de diferentes maneiras, de acordo com as responsabilidades estabelecidas pelo município.

Os resíduos gerados em redes, estações elevatórias e de tratamento de esgoto operadas pela companhia estadual Cesan são gerenciados pela empresa. Já os resíduos provenientes dos sistemas operados pela prefeitura são gerenciados por uma empresa terceirizada contratada diretamente pela Secretaria de Obras (SEMOB).

Os resíduos públicos dos serviços de saneamento básico cuja responsabilidade é atribuída à SEMSE são os provenientes dos dispositivos de drenagem pluvial (caixas-ralos, bocas de lobo, bueiros, etc.), cuja limpeza é feita pelo serviço de limpeza pública.

Durante o diagnóstico participativo (Produto 1) em reuniões com comunidades de Vitória apontou-se para uma necessidade de melhor planejamento e maior frequência de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial das vias municipais.

A manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial é executada por meio dos mutirões de limpeza ou quando da identificação das necessidades, por vezes quando o sistema já apresenta sua funcionalidade comprometida. Esse fato compromete a eficiência do sistema de drenagem pluvial do município quando da ocorrência de precipitações pluviométricas, gerando alagamentos. Essa é uma das queixas dos munícipes, apresentadas durante o diagnóstico participativo (Produto 1) pelas comunidades do município.



Dessa forma, propõe-se o serviço de limpeza urbana de Vitória estabeleça e operacionalize uma programação periódica (semanal, quinzenal, mensal, etc.) para a manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial, responsabilizando-se inclusive pela limpeza das redes de micro drenagem. Essas diretrizes devem constar como obrigações da empresa terceirizada de limpeza urbana.

5.4.3.3 Ações de Médio Prazo

O grupo de ações de médio prazo para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referem-se àquelas cuja implantação deverão ser implantadas no prazo entre 4 e 8 anos após a aprovação deste plano.

Ação 31: Alteração da forma de contratação das empresas de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes do município.

Conforme apontamento do diagnóstico (Produto 2) do PMSB, os contratos de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes de Vitória consomem fatia considerável do orçamento da SEMSE e do município, com valores anuais da ordem de R\$ 100 milhões. Ambos os contratos se baseiam no pagamento via preços unitários para cada serviço executado.

Entende-se que essa forma de pagamento não promove uma busca contínua por redução de custos pelas empresas contratadas, tendo em vista que, identificadas necessidades de melhoria em determinados serviços, a solução rotineiramente praticada é o aumento de contingente de mão de obra e/ou equipamentos, tornando os contratos mais onerosos.

Outra dificuldade gerada pela contratação por sistema de preços unitários ocorre na fiscalização dos serviços. O número de fiscais necessários para que os serviços sejam efetivamente aferidos pelo município é elevado, haja vista a elevada quantidade de atividades e de mão de obra utilizados. Isso gera uma deficiência na fiscalização dos serviços previstos em contrato.

Sugere-se que o município implemente novas alternativas para a forma de contratação de empresas para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que pode ser por meio do pagamento de valores fixos mensais, proporcionais ao número de residentes, ou o pagamento de valores globais mensais.



Para incentivar as empresas terceirizadas a melhorarem a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, porcentagens do pagamento mensal devem ser atreladas a índices de satisfação dos usuários dos serviços (conceito “Cidade Limpa”), aferidos por sistema de *call center* ativo. Esse sistema de contratação será apresentado com maior detalhamento no Produto 4 deste plano.

Essa medida tem por objetivo incentivar o aumento da produtividade das empresas terceirizadas e a redução dos custos com a fiscalização dos serviços, bem como o aumento da participação social no controle dos serviços.

Embora seja uma ação de baixo custo e forte impacto, deve ser implantada no médio prazo (de 4 a 8 anos), levando-se em conta que foram celebrados em 2014 novos contratos de manutenção de áreas verdes e limpeza urbana, com prazos longos (48 meses).

Ação 32: Transição do regime de coleta diário para regime misto da coleta pública domiciliar.

Um dos principais incômodos urbanos causados pela coleta pública domiciliar é o impacto direto no tráfego das vias municipais e na geração de ruídos, em períodos diurnos e noturnos.

De forma a minimizar essa problemática, propõe-se uma transição gradativa do regime de coleta diário para um regime misto, no qual sejam levadas em conta as diferentes características de cada região, e em que coexistam três diferentes regimes de coleta: alternado diurno, diário diurno e diário noturno.

O regime alternado diurno deve ser implantado prioritariamente em regiões com menor índice de verticalização e disponibilidade para armazenamento organizado dos resíduos sólidos domiciliares.

O regime diário diurno deve ser implantado prioritariamente em regiões mais desenvolvidas, de maior índice de verticalização e densidade populacional.

O regime diário noturno deve ser implantado em áreas centrais, corredores viários e áreas de atividades predominantemente comerciais.



No Produto 4 será apresentada uma proposta de zoneamento da coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Vitória.

Essa é uma ação que possui pequeno reflexo financeiro positivo, porém de médio impacto positivo ambiental e organizacional na coleta pública domiciliar. Deve ser devidamente estudada antes de implantada.

5.4.3.4 Ações de Longo Prazo

As ações de longo prazo para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referem-se àquelas cuja implantação deverão ser implantadas no prazo entre 8 e 20 anos após a aprovação deste plano.

Ação 33: Instalações visando à industrialização dos resíduos sólidos urbanos na área da Unidade de Transbordo de Vitória por meio da estruturação de parceria público-privada.

Visando à minimização da destinação de resíduos sólidos em aterro, conforme prega a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010), propõe-se que sejam realizados estudos de viabilidade e projeto para implantação de instalações e equipamentos na área da Unidade de Transbordo de Vitória (UTV), que promovam o aproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de limpeza pública.

Sabe-se das dificuldades em se licenciar na área da UTV empreendimentos de grande porte como uma usina de tratamento térmico de resíduos sólidos, tendo em vista as características locais e a proximidade com as comunidades da região. Porém, a implantação de soluções de menor porte para gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos se mostra viável nesse local.

Após a conclusão e implantação do novo transbordo de resíduos sólidos domiciliares e urbanos, que se encontra em fase final de projeto, haverá a segregação mecânica da fração reciclável (seca) dos resíduos coletados, que será gerenciada pelos catadores de materiais recicláveis. A fração restante (úmida) ainda possuirá potencial de aproveitamento.

Sugere-se que seja estudada a utilização da parte orgânica restante para alimentação de digestores anaeróbios e produção de biogás, que pode ser utilizado



como combustível em motores estacionários para geração de energia elétrica. A fração não reciclável ou reaproveitável pode ser utilizada, após secagem, na queima em fornos de cimenteiras da região.

Para a instalação dos processos elencados acima, que geralmente requerem maior aporte financeiro, sugere-se que o município estude a implantação de Parceria Público-Privada (PPP). A implantação de PPP na gestão de resíduos sólidos possibilitaria alguns ganhos de escala, como a execução mais rápida das infraestruturas necessárias e a redução de custos no ciclo de vida dos projetos.

Ressalta-se que a Lei Federal Nº 12.305/2010 (Art. 9º, §1º) dispõe que podem ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética de resíduos sólidos urbanos, desde que comprovada a viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos a ser aprovado pelo órgão ambiental competente. Assim, para que sejam implantadas soluções de aproveitamento energético de resíduos sólidos, todos os estudos técnicos e ambientais pertinentes devem ser elaborados e submetidos aos órgãos de controle competentes.

Essas medidas têm como finalidade o atendimento da Lei Federal Nº 12.305/2010 (Artigos 15, 17 e 19) no sentido da minimização da destinação de resíduos e rejeitos em aterro sanitário. Por requererem estudos mais detalhados para implantação, devem ser avaliadas no curto e médio prazo para que sejam viabilizadas no longo prazo (de 8 a 20 anos).

5.4.4 Programação e Reflexos Financeiros Estimados das Ações Propostas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Após a definição das ações e dos prazos de implantação recomendados para as mesmas, criou-se um quadro com a programação das ações propostas e contemplando seus impactos financeiros estimados. Para algumas ações, devido à dificuldade de mensuração financeira ou aos baixos custos inerentes, não foram estimados os respectivos reflexos financeiros.

O quadro “Programação das Ações Propostas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Vitória” encontra-se no Anexo 2.



5.4.5 Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

Conforme especificado na Lei Federal Nº 12.305/2010, um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou PMGIRS, deve identificar as áreas no município que sejam favoráveis à disposição ambientalmente adequada de rejeitos.

Vitória é um município de extensão territorial reduzida, com pouco menos que 100 Km², que se caracteriza por ser totalmente urbanizado. A maior parte dos espaços não edificados está inserida em áreas de preservação ambiental, conforme o zoneamento ambiental do município. Dessa forma, não existem áreas propícias à implantação de locais para disposição final de rejeitos que atendam às disposições normativas aplicáveis.

A norma ABNT NBR 13896 – Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – especifica alguns critérios de localização para aterros de resíduos não perigosos. Os requisitos básicos para os locais são:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com o zoneamento da região;
- Possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação.

Os critérios técnicos recomendados para a escolha de um local para aterro de resíduos não perigosos são (NBR 13986):

- a) Topografia – locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b) Geologia e tipos de solos existentes – desejável a existência de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e zona não saturada com espessura superior a 3,0 metros;
- c) Recursos hídricos – distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
- d) Vegetação – favorecer locais que reduzam o fenômeno da erosão, da formação de poeira e transporte de odores;



- e) Acessos – importante planejar, tendo em vista que serão utilizados durante toda a vida útil do aterro;
- f) Tamanho e vida útil – recomendado área suficiente para vida útil mínima de 10 anos;
- g) Custos – Necessário elaborar cronograma físico-financeiro para análise de viabilidade econômica do empreendimento;
- h) Distância mínima a núcleos populacionais – recomendado distâncias superiores a 500 metros.

Existem também outros critérios obrigatórios a serem observados (NBR 13986):

- O aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações, em períodos de recorrência de 100 anos;
- Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático, medido em época de maior precipitação pluviométrica da região, deve haver uma camada de 1,5 metro de solo insaturado;
- O aterro deve ser executado em áreas onde haja a predominância no subsolo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s;
- Os aterros só podem ser construídos em áreas de uso conforme legislação local de uso do solo.

Com base nos critérios mínimos da norma brasileira, bem com no zoneamento do município do Plano Diretor Urbano, conclui-se que Vitória não possui locais que satisfaçam aos requisitos para instalação de locais para destinação final de rejeitos.

Contudo, os municípios que compõem a RMGV possuem áreas favoráveis, sendo que alguns deles são utilizados como destino final de resíduos sólidos provenientes de Vitória, especialmente os municípios de Cariacica e Vila Velha.

Ainda que não atenda aos requisitos mínimos de norma para a implantação de um local de disposição final de rejeitos, a UTV deve ainda assim ser considerada como uma válvula de escape para situações emergenciais com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município e ser mantida sob posse do município, conforme apresentado.



5.4.6 Identificação das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios

Um dos importantes instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010) é o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, visando à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. Os Estados devem priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais Municípios.

A Lei 12.305/2010 garante um incentivo à adoção da gestão compartilhada, à medida que garante a priorização de recursos da União aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos. Os recursos a que se referem a lei são destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Também se enquadram os incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para essa finalidade.

A regionalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tem a vantagem de maximizar os recursos técnicos, financeiros e humanos. No quesito destinação final, a implantação de consórcios permite uma significativa redução de custos unitários operacionais dos aterros, uma vez que estes são decrescentes com o aumento do volume diário de resíduos destinados.

Neste plano não será proposto um modelo de gestão associada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos entre os municípios integrantes da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). A decisão sobre a criação de um Consórcio Público depende exclusivamente dos gestores públicos municipais e estaduais.

No Plano Diretor de Resíduos Sólidos (PDRS) da RMGV (IBAM, 2009) propôs-se um arranjo institucional baseado na gestão associada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no qual parte dos serviços permaneceria em nível local e outra parte passaria para o nível regional, sob responsabilidade do Consórcio Público.



Segundo propõe o PDRS-RMGV (IBAM, 2009), na hipótese de gestão associada, caberia ao município as atividades de fiscalização sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, abrangendo limpeza pública, coleta de resíduos especiais (mediante cobrança de preço público), coleta de resíduos da construção civil, especialmente de pequenos geradores, e a coleta seletiva, incluindo a triagem de materiais recicláveis. Caso a coleta de resíduos sólidos domiciliares fique a cargo do município, caberia ao mesmo também as atividades de fiscalização desse serviço.

No âmbito regional, as competências do Consórcio Público seriam as atividades de planejamento, regulação e o gerenciamento da delegação da prestação dos serviços públicos de resíduos sólidos, incluindo a articulação com as atividades que permaneçam no nível local sob a responsabilidade dos municípios (IBAM, 2009).

Caso os gestores públicos venham futuramente a direcionar para a criação de uma gestão associada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o PDRS-RMGV de 2009 apresenta vários cenários de arranjo institucional para a estruturação de Consórcio Público abrangendo os sete municípios que compõem a RMGV.



6. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO

Os objetivos e metas propostos no decorrer deste trabalho foram prognosticados no âmbito da prestação dos serviços dos 4 (quatro) setores de saneamento básico, devendo ser compatíveis com outros planos plurianuais e possíveis planos setoriais e governamentais existentes. A concretização das metas e objetivos estabelecidos exige um direcionamento mais específico e detalhado das ações a serem empregadas.

6.1 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA

6.1.1 Objetivos de Ordem Geral

O objetivo primordial dos programas do setor de abastecimento de água para o Município de Vitória é a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, por meio do estabelecimento do conjunto de ações estruturantes e não estruturantes para o horizonte de planejamento do PMSB.

Seguem listados os objetivos do setor de abastecimento de água:

I - Preservar os mananciais aquíferos quanto a infiltração de esgoto doméstico e a redução da vazão de recarga por impermeabilização do solo;

II - Atualizar e disponibilizar os dados técnicos do setor de abastecimento de água;

III - Atender a demanda de abastecimento de água nas regiões de cota elevada;

IV - Reformar e modernizar os sistemas de abastecimento de água buscando a redução de perdas físicas e faturamento;

V - Reformar, modernizar e ampliar a reservação de água buscando atendimento permanente das demandas de consumo;

VI – Reformar/substituir as adutoras de água tratada localizadas em áreas sujeitas a risco e/ou adutoras limitadas pela vida útil e/ou dimensionamento;

VII - Planejar e reservar áreas para ampliação do SAA;



VIII - Realizar a gestão compartilhada dos recursos hídricos disponíveis para abastecimento de água dos municípios da Grande Vitória;

IX - Reduzir o consumo per capita de água;

X - Reduzir as perdas de faturamento no SAA;

XI - Eliminar as manchas de deficiência e intermitência no abastecimento de água.

6.1.2 Objetivos Específicos

No âmbito da gestão quantitativa e qualitativa dos sistemas de abastecimento de água podem ser identificados os seguintes objetivos específicos:

1. Solicitar cadastro técnico atualizado dos SAAs pela prestadora do serviço;
2. Avaliar e regularizar as soluções propostas para as alternativas ótimas de projeto;
3. Realizar a gestão compartilhada dos recursos hídricos disponíveis para abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória;
4. Conhecer a demanda real dos sistemas de abastecimento de água;
5. Solicitar estudos para identificação e uso de novos mananciais;
6. Estudar e avaliar sistemas de abastecimento de água, visando a sua integração operacional;
7. Reforçar ou desativar as adutoras de água tratada localizadas em áreas de risco;
8. Atender toda a demanda de abastecimento de água;
9. Estudar, avaliar e implementar, de forma conjunta, ações de proteção e preservação dos mananciais do Rio Jucú e Santa Maria da Vitória quanto à infiltração de esgoto doméstico, redução da vazão de recarga por impermeabilização do solo;



10. Realizar ações voltadas à diminuição do consumo de água e corrigir os vazamentos identificados;

11. Reduzir as perdas físicas nos SAAs, orientando o planejamento das ações de expansão e modernização de cada SAA;

12. Fortalecer e intensificar o monitoramento permanente da qualidade da água para o consumo humano.

6.1.3 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água Tratada

A universalização do acesso aos serviços de saneamento está representada pela ampliação do atendimento, que deveria idealmente atingir 100% da área municipal. Entretanto, os sistemas de saneamento básico possuem custos elevados de implantação, além do que a operação desses sistemas também demandam contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados pelos usuários – diretamente, por meio de tarifas, ou indiretamente por meio de impostos públicos.

Devido a estas dificuldades, é comum que se estabeleçam prioridades para implantação e abrangência dos serviços, significando isto uma etapalização da implantação de unidades componentes dos sistemas e o atendimento prioritário das maiores demandas. As citadas etapalização e priorização estão representadas no presente planejamento pela implementação das medidas em caráter emergencial e a curto, médio e longo prazo.

Segundo o Plano Nacional de Saneamento – PLANSAB, aprovado em dezembro/2013, as metas de curto, médio e longo prazo são apresentadas a seguir:

Quadro 52: Metas para abastecimento de água na região Sudeste (em %).

Indicadores	Ano	Metas
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	96
	2018	98
	2023	99
	2033	100
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	97
	2018	99
	2023	100
	2033	100
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com	2010	85
	2018	91



canalização interna	2023	95
	2033	100
A4. % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 2.914/11) (1)	2018	
	2023	
	2033	
A5. % de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água	2010	23
	2018	20
	2023	18
	2033	14
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	2010	34
	2018	33
	2023	32
	2033	29
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2010	95
	2018	99
	2023	100
	2033	100

1) Para o indicador A4 foi prevista a redução dos valores de 2010 em desconformidade com a Portaria nº 2.914/11, do MS, em 15%, 25% e 60% nos anos 2018, 2023 e 2033, respectivamente.

Quadro 53: Metas para abastecimento de água no Estado do Espírito Santo (em %).

Indicadores	Ano	Metas
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	97
	2018	99
	2023	100
	2033	100

Como se pode observar analisando as tabelas acima, as metas para o Estado do Espírito Santo são mais ousadas em comparação com as metas da região sudeste.

Ampliação do Índice de Cobertura

O Quadro 54 apresenta o índice de cobertura atual e os índices a serem mantidos no período entre 2014 a 2044, de acordo com a execução de obras e serviços. Para manter a meta em 100% o aumento da cobertura será proporcional ao aumento da população e se dará por meio de crescimento vegetativo.

Quadro 54: Índice de cobertura de água.

ANO	2014	2016	2020	2025	2030	2035	2044
Índice de cobertura (%)	99,4	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Redução de Perda de Água na distribuição

O Quadro 55 apresenta o índice de perda atual na distribuição e índices de redução de perdas a serem atingidos no período entre 2014 a 2044, de acordo com a previsão do Plano de Perdas, que estabelece a execução de obras e serviços específicos para essa ação.

Quadro 55: Percentual de redução de perdas.

ANO	2014	2016	2020	2025	2030	2035	2044
Perdas na distribuição (%)	27%	27%	25%	24%	23%	22%	21%

Deverão ser adotadas ações que visem à minimização das perdas de maneira geral, com a finalidade de evitar o incremento de vazão a ser disponibilizado no setor.

As perdas não físicas de água são constituídas pelos consumos não autorizados (furto a uso ilícito) e pelos erros medição dos hidrômetros. As perdas físicas de água correspondem ao volume perdido no sistema de adução e distribuição através de fugas, rupturas e extravasamentos que ocorrem na captação, adução, tratamento, reserva e distribuição (incluindo os ramais de serviço), até ao hidrômetro do cliente.

Alguns possíveis fatores que influenciam o índice elevado de perdas na distribuição são:

- a) Hidrômetros antigos e sem calibração, que subavalia as medições;
- b) Pressões excessivas agravando as perdas físicas;
- c) Ligações clandestinas;
- d) Fraudes;
- e) Tubulações antigas;
- f) Cadastro comercial desatualizado.

Melhorias na Intermitência dos Sistemas

Visando reduzir o processo de intermitência que ocorre em algumas localidades, a Quadro 56 mostra as principais melhorias que devem ser implementadas.

**Quadro 56:** Proposição de melhorias para o abastecimento de água.

LOCALIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	PROPOSTAS DE MELHORIAS	PERÍODO DE EXECUÇÃO
Morro São Benedito, Bairro da Penha, Morro do Jaburu e Morro Floresta	Intermitência e deficiência	Executar proposta contidas no Estudo/Diagnóstico Operacional Ganem Engenharia – Setor Poligonal I através da Prefeitura Municipal de Vitória Construção da rede DN 400 para alimentação do booster para Gurigica	Conclusão em 2016 Conclusão em 2016
Resistência	Intermitência	Executar proposta contidas no Estudo/Diagnóstico Operacional Ganem Engenharia – Setor Fradinhos	Conclusão em 2016
Praia do Canto, Santa Lúcia e Barro Vermelho	Deficiência	Executar proposta contidas no Estudo/Diagnóstico Operacional Ganem Engenharia – Setores Zona Norte	Conclusão em 2017

O Quadro 57 apresenta as intervenções estabelecidas, para o período de 2015 a 2035, relativas à execução de obras e serviços para ampliação e melhoria do sistema existente.

Quadro 57: Metas para Ampliação e Melhoria nos SAA.

DESCRIÇÃO	Imediato	curto	médio	longo
Substituição de hidrômetros, redes, ramais e cavaletes	X	X	X	X
Regularização de ligações clandestinas	X	X	X	X
Crescimento vegetativo	X	X	X	X
Serviços de pesquisa e detecção de vazamentos não visíveis	X	X	X	X
Reforço de abastecimento (Plano de manchas)	X	X	X	X
Recuperação do Reservatório Superior Santa Clara e substituição da AAT DN 500 recalque para Reservatório Superior.		X		
Substituição AAT DN 400/300/200 - Reservatório Superior Santa Clara x Centro - Urbanização da Av. Jerônimo Monteiro		X		
Ampliação e Melhorias do Setor Santa Lúcia/Praia do Canto		X		
Reforço de rede Setor Fradinhos - Av. Serafim Derenzi		X		
Reforço de rede na Av. Beira Mar (Alberto Torres) x Av. Leitão da Silva		X		
AAT DN 500 - Trecho Av. Nossa Senhora da Penha/Reservatório Barro Vermelho.		X		
EEAT São Pedro. Troca motores para 50 CV para abastecer elevado São Pedro			X	
Reservatório São Pedro (Santa Tereza), ampliação V = 1.500 m ³ – apoiado			X	
Reservatório Fradinhos, ampliação V = 5.000 m ³ – apoiado			X	X
AAT DN 800. Trecho cruzamento da Rod C. Lindemberg com Rua Ponte Nova – início da Av. Florentino Ávidos				X
AAT DN 800. Trecho derivação para Reservatório São Pedro derivação para Reservatório Santa Clara				X
EEAT Alberto Torres Pot Total = 50 CV – Ampliação				X
Ampliação do Reservatório de Santa Lúcia - 5.000m ³ e Booster Santa Lúcia. Implantação de mais um conjunto moto-bomba				X
EEAT para atender o Reservatório São Pedro – Implantação				X
Reservatório Jardim Camburi, implantação V = 7.000 m ³ – apoiado			X	X
Reservatório Goiabeiras, implantação V = 17.000 m ³ – apoiado			X	X



Na audiência de apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vitória A CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento, através de sua representante no Comitê de Coordenação, verificou que as atuais metas do PMSB para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão em níveis elevados dificultando o cumprimento das mesmas e necessitando serem revistas. Esta revisão é em virtude de ajustes financeiros em que o país e principalmente o Estado do Espírito Santo vem sofrendo com a atual crise financeira do país (ano de 2015). Posto isto, a Prefeitura solicitou o envio de novos dados para a elaboração das novas metas para os eixos referenciados visando à inclusão destas metas na elaboração deste plano de saneamento. Entretanto, como não foram enviados até o fechamento do plano, estamos mantendo as metas já descritas acima.

6.2 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.2.1 Objetivos de Ordem Geral

Os objetivos a serem alcançados para os sistemas de esgotamento sanitário visam promover o aumento da eficiência dos serviços de esgoto em operação, bem como proporcionar sua expansão para universalização do acesso. O atingimento destes objetivos pode significar a redução dos passivos ambientais e a promoção de condições favoráveis à qualidade de vida da cidade.

6.2.2 Objetivos específicos

Também constituem objetivos dos programas de esgotamento sanitário:

1. Realizar levantamento cadastral e mapeamento georreferenciado do setor de esgotamento sanitário para atualizar e disponibilizar os dados técnicos do setor de esgotamento sanitário;
2. Atender à legislação quanto ao licenciamento ambiental e outorga para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário;
3. Regularizar e fiscalizar as atividades de limpa fossa;
4. Promover assistência técnica nas etapas de projeto e execução de sistemas individuais de tratamento;
5. Efetivar as ligações prediais de esgotos, nos sistemas coletivos;



6. Eliminar as ligações irregulares e clandestinas na rede coletora de esgoto
7. Realizar supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário;
8. Destinar adequadamente os efluentes líquidos e os lodos gerados nas ETEs;
9. Realizar a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de esgotamento sanitário;
10. Ampliar a cobertura sistemas de esgotamento sanitário, com metas progressivas;
11. Realizar controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes dos SES de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005;
12. Reformar, ampliar e modernizar os SESs, visando o atendimento permanente às demandas de serviço;
13. Minimizar os odores excessivos da ETE Jardim Camburí;
14. Realizar estudo para viabilizar o reaproveitamento dos efluentes passíveis de novos usos;
15. Elaborar plano de prevenção contra panes para unidades do sistema de esgotamento sanitário;
16. Realizar ações educativas e de fiscalização visando à erradicação de ligações clandestinas.
17. Licenciar as unidades que compõem os sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários;

6.2.3 Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

As metas estipuladas pelo PLANSAB devem ser utilizadas como referencia para elaboração das metas municipais, podendo, contudo, o município ser mais restritivo do que a recomendação nacional.

As metas de curto, médio e longo prazo, definidas pelo PLANSAB, são apresentadas a seguir:

**Quadro 58:** Metas para esgotamento sanitário na região Sudeste (em %).

Indicadores	Ano	Metas
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	45
	2018	59
	2023	68
	2033	85
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	57
	2018	66
	2023	73
	2033	86
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	11
	2018	28
	2023	39
	2033	61
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2010	66
	2018	77
	2023	82
	2033	93
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2010	81
	2018	89
	2023	93
	2033	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2010	31
	2018	51
	2023	61
	2033	81

As metas para o indicador E.1, para o estado do Espírito Santo, também são otimistas em comparação com as metas da região Sudeste. Isso se deve ao fato do Estado está avançado em comparação com seus vizinhos regionais.

Quadro 59: Metas para esgotamento sanitário no Estado do Espírito Santo (em %).

Indicadores	Ano	Metas
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	74
	2018	80
	2023	84
	2033	92

Para o indicador E.1, quando o indicador é analisado pela região hidrográfica, as porcentagens são ainda mais restritivas para a bacia do Atlântico Sudeste, região onde o Município de Vitória se encontra, medida essa adotada para preservação da qualidade do escasso recurso hídrico presente na referida Bacia Hidrográfica.

**Quadro 60:** Metas para esgotamento sanitário na região hidrográfica do Atlântico Sudeste (em %).

Indicadores	Ano	Metas
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	81
	2018	85
	2023	88
	2033	94

Ampliação e Melhorias nos Sistemas Existentes

Atualmente existem 7 sistemas de esgotamento sanitário no município de Vitória. O Quadro 61 mostra as intervenções estabelecidas para o período 2015 a 2035, relativa a execução de obras e serviços para ampliação e melhoria dos sistemas existentes, bem como proposta de reversão dos mesmos em três grandes sistemas, Jardim Camburi, Mulembá e Grande Vitória.

Quadro 61: Ampliação e melhorias nos sistemas existentes.

Sistema Proposto	Sistema Existente	Descrição	2015	2016	2017 - 2026	2027 - 2035
Jardim Camburi	Jardim Camburi	Reforma e Ampliação da ETE Jardim Camburi Existente	X			
		Nova ETE Jardim Camburi (sem local definido)			X	
		Remanejamento do Emissário da ETE J.Camburi ao longo da Rodovia Norte-Sul	X			
		Substituição de parte do Recalque de 800 mm da EEBB Goiabeiras e parte do recalque de 300 mm da EEE da Praia de Camburi até a ETE	X			
		Desativação da ETE J.Camburi Existente			X	
		Ampliação do SES J.Camburi (redes, ligações e EEBB), incl. Crescimento vegetativo	X	X	X	X
Mulembá	Mulembá	Ampliação do SES Mulembá (redes, ligações e EEBB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
	Nova Palestina	Ampliação do SES Nova Palestina (redes, ligações e EEBB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
		Desativação da ETE Nova Palestina	X			
	Resistência	Ampliação do SES Resistência (redes, ligações e EEBB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
Desativação da ETE Resistência		X				
Grande Vitória	Grande Vitória	Ampliação do SES Grande Vitória (redes, ligações e EEBB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
		Desativação da ETE Grande Vitória Existente	X			



Sistema Proposto	Sistema Existente	Descrição	2015	2016	2017 - 2026	2027 - 2035
	Santa Teresa	Ampliação do SES Santa Teresa (redes, ligações e EEEB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
		Desativação da ETE Santa Teresa	X			
	Santo Antônio	Ampliação do SES Santo Antônio (redes, ligações e EEEB), incl. Crescimento vegetativo		X	X	X
		Desativação da ETE Santo Antônio	X			

Ampliação do Índice de Cobertura

O Quadro 62 mostra o índice de cobertura atual e os índices a serem atingidos no período entre 2014 a 2044, de acordo com a execução de obras e serviços. Para manter a meta em 100% o aumento da cobertura será proporcional ao aumento da população e se dará por meio de crescimento vegetativo.

Quadro 62: índice de cobertura atual e os índices a serem atingidos.

ANO	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2041
Índice de cobertura (%)	79,6%	90,9%	95,5%	100%	100%	100%	100%

Na audiência de apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vitória A CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento, através de sua representante no Comitê de Coordenação, verificou que as atuais metas do PMSB para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão em níveis elevados dificultando o cumprimento das mesmas e necessitando serem revistas. Esta revisão é em virtude de ajustes financeiros em que o país e principalmente o Estado do Espírito Santo vem sofrendo com a atual crise financeira do país (ano de 2015). Posto isto, a Prefeitura solicitou o envio de novos dados para a elaboração das novas metas para os eixos referenciados visando à inclusão destas metas na



elaboração deste plano de saneamento. Entretanto, como não foram enviados até o fechamento do plano, estamos mantendo as metas já descritas acima.

6.3 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Para a formulação de estratégias que alcance os objetivos e metas instituídos neste PMSB, é necessária a hierarquização das Bacias de Drenagem, para definição da necessidade da execução dos serviços propostos a curto, médio e longo prazo. Por isso, segue o Método utilizado para Hierarquização das bacias, com o resultado.

6.3.6.1 Método de Hierarquização das Bacias de Drenagem

Para identificação das Bacias de Drenagem com necessidade de implantação de medidas estruturais com ordem prioritária, foram utilizados os mesmos critérios estabelecidos no PDDU, através do Sistema de Apoio à Decisão (SAD), descritos no Produto 02 e resumidos no Quadro a seguir.

Quadro 63: Pesos dos Indicadores utilizados pelo SAD.

CRITÉRIOS	PESO
1. Custo/Área alagada	0,25
2. Frequência de Alagamentos	0,20
3. Prejuízo/m ²	0,20
4. Influência da maré no Sistema de Drenagem	0,25
5. Cobertura por rede de Esgotamento Sanitário	0,05
6. Potencial de Erosão e Assoreamento da Bacia	0,05
Total	1,00
7. Incidência de doenças de veiculação hídrica na Bacia	0,05
8. Percepção da População quanto aos Pontos de Alagamentos da Bacia	0,30
9. Tempo de Execução das obras/transtorno para a população	0,25
10. Nível de Reivindicação da população	0,40
Total	1,00

Fonte: PDDU, 2009.

Com os critérios e pesos definidos, foi determinada a função de utilidade global de cada alternativa, usando a fórmula:



$$F_i = \sum_{j=1}^n P_j \cdot U_{ji}$$

Onde:

F_i : utilidade global da alternativa i ;

P_j : peso do critério j , normalizado;

U_{ij} : nota de desempenho do critério (ou atributo j) na alternativa i frente ao critério considerado;

A seguir é descrita a metodologia adotada para análise do desempenho das bacias diante de cada critério estabelecido.

Critério 1 - Custo por área alagada:

Foi realizado o levantamento do custo de implantação das intervenções estruturais e dividiu-se o valor pela área alagável da bacia. Os resultados obtidos foram agrupados em classes e para cada classe foi atribuída uma nota, conforme Quadro abaixo. O levantamento dos custos foi apresentado com detalhes em Relatório Parcial.

Quadro 64: Classificação quanto ao Critério 1.

CLASSIFICAÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	NOTA
Muito Baixo	20,0	120,0	1,0
Baixo	121,0	220,0	0,80
Médio	221,0	320,0	0,60
Alto	321,0	420,0	0,40
Muito Alto	Acima de 421,0		0,20

Fonte: PDDU, 2009.

O Quadro a seguir apresenta os resultados obtidos.

**Quadro 65:** Resultado do Critério 01.

BACIA	CUSTO DA OBRA	ÁREA ALAGÁVEL DA BACIA (M ²)	VALOR OBTIDO R\$/M ²	CLASSIFICAÇÃO DO CRITÉRIO 1	NOTA DO CRITÉRIO 01
Praia do Canto	R\$ 20.583.777,80	209.003	98,49	MUITO BAIXO	1
Bento Ferreira	R\$ 56.627.018,60	244.872	231,25	MÉDIO	0,6
Maria de Lourdes	R\$ 5.096.754,00	61.403	83,00	MUITO BAIXO	1
João Santos Filho	R\$ 3.078.981,10	33.118	92,97	MUITO BAIXO	1
Paulino Muller	R\$ 44.729.340,50	82.502	542,16	MUITO ALTO	0,2
Dom Bosco	R\$ 4.610.469,50	41.765	110,39	MUITO BAIXO	1
Desembargador José Vicente	R\$ 1.157.234,00	4.925	234,97	MÉDIO	0,6
Alberto Santos	R\$ 433.347,20	1.048	413,50	ALTO	0,4
Parque Moscoso	R\$ 4.264.271,70	37.856	112,64	MUITO BAIXO	1
Vila Rubim	R\$ 3.575.114,40	30.989	115,37	MUITO BAIXO	1
Alto Caratoíra	R\$ 5.251.872,60	29.212	179,78	BAIXO	0,8
Antônio Pinto Aguiar	R\$ 2.186.433,60	32.327	67,63	MUITO BAIXO	1
Santo Antônio	R\$ 14.154.906,60	22.278	635,38	MUITO ALTO	0,2
Inhanguetá	R\$ 55.313.323,00	47.948	1.153,61	MUITO ALTO	0,2
Santos Reis	R\$ 1.911.898,30	40.887	46,76	MUITO BAIXO	1
Natalino de Freitas	R\$ 381.641,00	15.507	24,61	MUITO BAIXO	1
da Chácara	R\$ 496.133,30	5.593	88,71	MUITO BAIXO	1
Wilson Toledo	R\$ 3.630.513,90	40.675	89,26	MUITO BAIXO	1
Jardim Camburi	R\$ 6.000.000,00	92.217	65,06	MUITO BAIXO	1

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 2 - Frequência de alagamentos:

A frequência dos alagamentos foi determinada a partir da capacidade da galeria estudada, adotando a seguinte classificação:

- Menor que 2 anos (Nota 1,00);
- Entre 2 e 10 anos (Nota 0,75);
- Entre 10 e 25 anos (Nota 0,50);
- Maior que 25 anos (Nota 0,25).

O Quadro a seguir apresenta os resultados obtidos:

Quadro 66: Nota do Critério 02.



BACIA	FREQUÊNCIA DO ALAGAMENTO	NOTA DO CRITÉRIO 02
Praia do Canto	MENOR QUE 02 ANOS	1
Bento Ferreira	MENOR QUE 02 ANOS	1
Maria de Lourdes	MENOR QUE 02 ANOS	1
João Santos Filho	MENOR QUE 02 ANOS	1
Paulino Muller	MENOR QUE 02 ANOS	1
Dom Bosco	MENOR QUE 02 ANOS	1
Desembargador José Vicente	MENOR QUE 02 ANOS	1
Alberto Santos	MENOR QUE 02 ANOS	1
Parque Moscoso	MENOR QUE 02 ANOS	1
Vila Rubim	MENOR QUE 02 ANOS	1
Alto Caratoíra	MENOR QUE 02 ANOS	1
Antônio Pinto Aguiar	MENOR QUE 02 ANOS	1
Santo Antônio	ENTRE 02 E 10 ANOS	0,75
Inhanguetá	ENTRE 02 E 10 ANOS	0,75
Santos Reis	MENOR QUE 02 ANOS	1
Natalino de Freitas	MENOR QUE 02 ANOS	1
da Chácara	MENOR QUE 02 ANOS	1
Wilson Toledo	MAIOR QUE 25 ANOS	0,25
Jardim Camburi	ENTRE 02 E 10 ANOS	0,75

Fonte: PDDU, 2009.

Critério 3 - Prejuízo / m²:

O prejuízo por bacia foi determinado a partir da metodologia proposta por Canholi (2005), descrita a seguir.

Equação de danos diretos:

$$C_d = K_d \cdot M_e \cdot h \cdot AU$$

Onde:

C_d – dano direto (R\$);

K_d – coeficiente médio obtido de eventos históricos;

M_e – valor de mercado das edificações por unidade de área (R\$/m²);

h – altura de alagamento (m);



A – área alagada (m²);

U – proporção de ocupação com edificações na área total alagada.

O valor de K_d sugerido por Canholi (2005) é de 0,15. Tendo em vista a intensa ocupação das áreas alagáveis de Vitória foi adotado 100% para o parâmetro U. A altura de alagamento foi estimada a partir da pesquisa de opinião pública realizada.

O valor das edificações foi estimado a partir do quadro do IPTU de Vitória para o ano de 2014, disponível em www.vitoria.es.gov.br/cidadao/iptu, visitado em 04/08/2014.

O dano indireto (Ci) foi estimado como um percentual (25%) sobre o dano direto.

Segue Quadro com os valores obtidos durante estudos do PMSB.

Quadro 67: Avaliação dos prejuízos por bacia de drenagem.

BACIA	Me (R\$/m ²)	H (m)	A (m ²)	Cd (R\$)	Ci (R\$)	Ct* (R\$)	Ct/m ² **
Praia do Canto	3.307,00	0,5	209.003	R\$ 51.837.969,08	R\$ 12.959.492,27	R\$ 64.797.461,34	R\$ 310,03
Bento Ferreira	2.254,00	0,3	244.872	R\$ 24.837.366,96	R\$ 6.209.341,74	R\$ 31.046.708,70	R\$ 126,79
Maria de Lourdes	695,00	0,3	61.403	R\$ 1.920.378,83	R\$ 480.094,71	R\$ 2.400.473,53	R\$ 39,09
João Santos Filho	869,00	0,3	33.118	R\$ 1.295.079,39	R\$ 323.769,85	R\$ 1.618.849,24	R\$ 48,88
Paulino Muller	872,00	0,3	82.502	R\$ 3.237.378,48	R\$ 809.344,62	R\$ 4.046.723,10	R\$ 49,05
Dom Bosco	451,00	0,3	41.765	R\$ 847.620,68	R\$ 211.905,17	R\$ 1.059.525,84	R\$ 25,37
Des. José Vicente	430,00	0,3	4.925	R\$ 95.298,75	R\$ 23.824,69	R\$ 119.123,44	R\$ 24,19
Alberto Santos	1.613,00	0,3	1.048	R\$ 76.069,08	R\$ 19.017,27	R\$ 95.086,35	R\$ 90,73
Parque Moscoso	1.453,00	0,3	37.856	R\$ 2.475.214,56	R\$ 618.803,64	R\$ 3.094.018,20	R\$ 81,73
Vila Rubim	751,00	0,3	30.989	R\$ 1.047.273,26	R\$ 261.818,31	R\$ 1.309.091,57	R\$ 42,24
Alto Caratoira	195,00	0,15	29.212	R\$ 128.167,65	R\$ 32.041,91	R\$ 160.209,56	R\$ 5,48
Antônio Pinto Aguiar	451,00	0,15	32.327	R\$ 328.038,23	R\$ 82.009,56	R\$ 410.047,79	R\$ 12,68
Santo Antônio	269,73	0,15	22.278	R\$ 135.203,51	R\$ 33.800,88	R\$ 169.004,39	R\$ 7,59
Inhanguetá	183,7	0,15	47.948	R\$ 198.181,07	R\$ 49.545,27	R\$ 247.726,34	R\$ 5,17
Santos Reis	173,00	0,15	40.887	R\$ 159.152,65	R\$ 39.788,16	R\$ 198.940,81	R\$ 4,87
Natalino de Freitas	185,00	0,15	15.507	R\$ 64.547,89	R\$ 16.136,97	R\$ 80.684,86	R\$ 5,20
da Chácara	180,00	0,15	5.593	R\$ 22.651,65	R\$ 5.662,91	R\$ 28.314,56	R\$ 5,06
Wilson Toledo	198,00	0,15	40.675	R\$ 181.207,13	R\$ 45.301,78	R\$ 226.508,91	R\$ 5,57



Jardim Camburi	2.190,00	0,3	92.217	R\$ 9.087.985,35	R\$ 2.271.996,34	R\$ 11.359.981,69	R\$ 123,19
----------------	----------	-----	--------	------------------	------------------	-------------------	------------

Elaborado em Agosto de 2014.

*Ct – Custo total;

**Ct / m² - Custo por metro quadrado de área alagável;

Com base nos valores obtidos para os danos totais por metro quadrado de área alagável, realizou-se uma classificação das bacias de acordo com a escala demonstrada no quadro a seguir.

Quadro 68: Classificação quanto ao Critério 3.

CLASSIFICAÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	NOTA
Muito Baixo	0	85	1
Baixo	86	170	0,8
Médio	171	255	0,6
Alto	256	340	0,4
Muito Alto	341	425	0,2

Fonte: PDDU, 2009.

De acordo com os dados obtidos nos Quadros 42 e 43, as bacias foram classificadas como segue:

Quadro 69: Nota do Critério 03.

BACIA	CLASSIFICAÇÃO DO CRITÉRIO 03	NOTA DO CRITÉRIO 03
Praia do Canto	Alto	0,4
Bento Ferreira	Baixo	0,8
Maria de Lourdes	Muito Baixo	1
João Santos Filho	Muito Baixo	1
Paulino Muller	Muito Baixo	1
Dom Bosco	Muito Baixo	1
Desembargador José Vicente	Muito Baixo	1
Alberto Santos	Baixo	0,8
Parque Moscoso	Muito Baixo	1
Vila Rubim	Muito Baixo	1
Alto Caratoíra	Muito Baixo	1
Antônio Pinto Aguiar	Muito Baixo	1
Santo Antônio	Muito Baixo	1
Inhanguetá	Muito Baixo	1
Santos Reis	Muito Baixo	1
Natalino de Freitas	Muito Baixo	1



da Chácara	Muito Baixo	1
Wilson Toledo	Muito Baixo	1
Jardim Camburi	Baixo	0,8

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 4 – Influência da maré no sistema de drenagem:

A avaliação da influência da maré no sistema de drenagem foi feita a partir das curvas de remanso das galerias sujeitas à influência da maré. A classificação foi realizada da seguinte forma:

- Alta: se a cota da maré considerada (90% de permanência) for maior que a cota crítica e maior que a cota da lâmina normal na saída da galeria (Nota 1,00);
- Média: se a cota da maré considerada (90% de permanência) for maior que a cota crítica e menor que a cota da lâmina normal na saída da galeria (Nota 0,67);
- Baixa: se a cota da maré considerada (90% de permanência) for menor que a cota crítica na saída da galeria (Nota 0,33).

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 4:

Quadro 70: Nota do Critério 04.

BACIA	INFLUÊNCIA DA MARÉ NO SISTEMA DE DRENAGEM	NOTA DO CRITÉRIO 04
Praia do Canto	BAIXO	0,33
Bento Ferreira	BAIXO	0,33
Maria de Lourdes	BAIXO	0,33
João Santos Filho	ALTO	1
Paulino Muller	ALTO	1
Dom Bosco	MÉDIO	0,67
Desembargador José Vicente	BAIXO	0,33
Alberto Santos	ALTO	1
Parque Moscoso	MÉDIO	0,67
Vila Rubim	MÉDIO	0,67
Alto Caratoíra	BAIXO	0,33
Antônio Pinto Aguiar	BAIXO	0,33
Santo Antônio	ALTO	1



Inhanguetá	ALTO	1
Santos Reis	MÉDIO	0,67
Natalino de Freitas	ALTO	1
da Chácara	ALTO	1
Wilson Toledo	MÉDIO	0,67
Jardim Camburi	BAIXO	0,33

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 5 – Cobertura por rede de esgotamento sanitário:

A partir dos dados levantados nos estudos anteriores determinou-se o grau de cobertura da bacia, da seguinte maneira:

- Não servida: nota 1,00;
- Parcialmente servida: nota 0,67;
- Servida: nota 0,33.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 5:

Quadro 71: Nota do Critério 05.

BACIA	COBERTURA POR REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	NOTA DO CRITÉRIO 05
Praia do Canto	SERVIDA	0,33
Bento Ferreira	SERVIDA	0,33
Maria de Lourdes	PARCIAL	0,67
João Santos Filho	PARCIAL	0,67
Paulino Muller	SERVIDA	0,33
Dom Bosco	PARCIAL	0,67
Desembargador José Vicente	PARCIAL	0,67
Alberto Santos	SERVIDA	0,33
Parque Moscoso	PARCIAL	0,67
Vila Rubim	PARCIAL	0,67
Alto Caratoíra	PARCIAL	0,67
Antônio Pinto Aguiar	PARCIAL	0,67
Santo Antônio	PARCIAL	0,67
Inhanguetá	PARCIAL	0,67
Santos Reis	PARCIAL	0,67
Natalino de Freitas	PARCIAL	0,67
da Chácara	PARCIAL	0,67
Wilson Toledo	PARCIAL	0,67
Jardim Camburi	SERVIDA	0,33



Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 6 – Potencial de erosão e assoreamento da bacia:

Classificação obtida dos estudos de erosão e assoreamento.

- Muito alto: nota 1,00;
- Alto: nota 0,80;
- Médio: nota 0,60;
- Baixo: nota 0,40;
- Muito baixo: nota 0,20.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 6:

Quadro 72: Nota do Critério 06.

BACIA	POTENCIAL DE EROSIÃO E ASSOREAMENTO	NOTA DO CRITÉRIO 06
Praia do Canto	MUITO BAIXO	0,2
Bento Ferreira	MUITO ALTO	1
Maria de Lourdes	BAIXO	0,4
João Santos Filho	BAIXO	0,4
Paulino Muller	ALTO	0,8
Dom Bosco	MUITO ALTO	1
Desembargador José Vicente	MUITO ALTO	1
Alberto Santos	BAIXO	0,4
Parque Moscoso	ALTO	0,8
Vila Rubim	MÉDIO	0,6
Alto Caratoíra	MÉDIO	0,6
Antônio Pinto Aguiar	MÉDIO	0,6
Santo Antônio	MÉDIO	0,6
Inhanguetá	MÉDIO	0,6
Santos Reis	ALTO	0,8
Natalino de Freitas	ALTO	0,8
da Chácara	ALTO	0,8
Wilson Toledo	ALTO	0,8
Jardim Camburi	MÉDIO	0,6

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 7 – Incidência de doenças de veiculação hídrica na bacia de drenagem:



Classificação obtida dos estudos de problemas de saúde pública relacionados à drenagem urbana. O quadro abaixo demonstra o critério de classificação adotado. Para composição do indicador de “mínimo e máximo” foi analisado o número de casos de doenças por veiculação hídrica por bacia.

Quadro 73: Classificação quanto ao critério 7.

CLASSIFICAÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	NOTA
Muito Baixo	0	500	0,2
Baixo	501	1000	0,4
Médio	1001	1500	0,6
Alto	1500	2000	0,8
Muito Alto	2001	2500	1

Fonte: PDDU, 2009.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 7:

Quadro 74: Nota do Critério 07.

BACIA	INCIDÊNCIA DE DOENÇA POR VEICULAÇÃO HÍDRICA	NOTA DO CRITÉRIO 07
Praia do Canto	MUITO BAIXO	0,2
Bento Ferreira	MUITO BAIXO	0,2
Maria de Lourdes	MUITO BAIXO	0,2
João Santos Filho	MUITO BAIXO	0,2
Paulino Muller	MUITO BAIXO	0,2
Dom Bosco	MUITO BAIXO	0,2
Desembargador José Vicente	MUITO BAIXO	0,2
Alberto Santos	BAIXO	0,4
Parque Moscoso	BAIXO	0,4
Vila Rubim	MUITO BAIXO	0,2
Alto Caratoíra	MUITO BAIXO	0,2
Antônio Pinto Aguiar	BAIXO	0,4
Santo Antônio	BAIXO	0,4
Inhanguetá	BAIXO	0,4
Santos Reis	BAIXO	0,4
Natalino de Freitas	BAIXO	0,4
da Chácara	BAIXO	0,4
Wilson Toledo	MUITO BAIXO	0,2
Jardim Camburi	MUITO ALTO	1

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 8 – Percepção da população quanto aos pontos de alagamento:



Classificação obtida através dos Questionários preenchidos durante as reuniões com as comunidades, de acordo com as respostas obtidas pelo questionamento quanto à identificação dos pontos de alagamentos. A classificação adotada está descrita no quadro abaixo.

Quadro 75: Classificação quanto ao critério 8.

CLASSIFICAÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	NOTA
Alto	6		1
Médio	3	5	0,67
Baixo	1	2	0,33

Fonte: PDDU, 2009.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 8:

Quadro 76: Nota do Critério 08.

BACIA	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO	NOTA DO CRITÉRIO 08
Praia do Canto	ALTO	1
Bento Ferreira	ALTO	1
Maria de Lourdes	BAIXO	0,33
João Santos Filho	BAIXO	0,33
Paulino Muller	MÉDIO	0,67
Dom Bosco	BAIXO	0,33
Desembargador José Vicente	BAIXO	0,33
Alberto Santos	BAIXO	0,33
Parque Moscoso	BAIXO	0,33
Vila Rubim	BAIXO	0,33
Alto Caratoíra	BAIXO	0,33
Antônio Pinto Aguiar	BAIXO	0,33
Santo Antônio	BAIXO	0,33
Inhanguetá	BAIXO	0,33
Santos Reis	BAIXO	0,33
Natalino de Freitas	BAIXO	0,33
da Chácara	BAIXO	0,33
Wilson Toledo	MÉDIO	0,67
Jardim Camburi	ALTO	1

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 9 – Tempo de execução de obras = transtornos para a população:



O tempo de execução e os transtornos para a população foram avaliados a partir do detalhamento das medidas estruturais selecionadas. De acordo com o porte e o local das intervenções foi realizada a seguinte classificação:

- Alto: Acima de três anos de obra. Nota 1,00;
- Médio: Previsão de dois anos de obra. Nota 0,67;
- Baixo: Até um ano de obra. Nota 0,33.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 9:

Quadro 77: Nota do Critério 09.

BACIA	TEMPO DE EXECUÇÃO OBRAS	NOTA DO CRITÉRIO 09
Praia do Canto	MÉDIO	0,67
Bento Ferreira	ALTO	1
Maria de Lourdes	BAIXO	0,33
João Santos Filho	BAIXO	0,33
Paulino Muller	ALTO	1
Dom Bosco	BAIXO	0,33
Desembargador José Vicente	BAIXO	0,33
Alberto Santos	BAIXO	0,33
Parque Moscoso	MÉDIO	0,67
Vila Rubim	BAIXO	0,33
Alto Caratoíra	BAIXO	0,33
Antônio Pinto Aguiar	BAIXO	0,33
Santo Antônio	MÉDIO	0,67
Inhanguetá	MÉDIO	0,67
Santos Reis	BAIXO	0,33
Natalino de Freitas	BAIXO	0,33
da Chácara	BAIXO	0,33
Wilson Toledo	BAIXO	0,33
Jardim Camburi	BAIXO	0,33

Elaborado em Agosto de 2014.

Critério 10 – Nível de reivindicação da população:



Para a classificação quanto ao critério 10 foi utilizada a pesquisa feita através do Canal “Fala Vitória 156” para reclamações de obstrução no sistema de drenagem. A classificação foi realizada da seguinte forma:

- Alta: nota 1,00;
- Média: nota 0,67;
- Baixa: nota 0,33.

Segue a classificação das Bacias de acordo com o Critério 10.

Quadro 78: Nota do Critério 10.

BACIA	REIVINDICAÇÃO POPULAR - FALA VITÓRIA 156	NOTA DO CRITÉRIO 10
Praia do Canto	BAIXO	0,33
Bento Ferreira	MÉDIO	0,67
Maria de Lourdes	BAIXO	0,33
João Santos Filho	BAIXO	0,33
Paulino Muller	MÉDIO	0,67
Dom Bosco	MÉDIO	0,67
Desembargador José Vicente	MÉDIO	0,67
Alberto Santos	BAIXO	0,33
Parque Moscoso	MÉDIO	0,67
Vila Rubim	MÉDIO	0,67
Alto Caratoíra	ALTO	1
Antônio Pinto Aguiar	MÉDIO	0,67
Santo Antônio	ALTO	1
Inhanguetá	ALTO	1
Santos Reis	BAIXO	0,33
Natalino de Freitas	BAIXO	0,33
da Chácara	BAIXO	0,33
Wilson Toledo	BAIXO	0,33
Jardim Camburi	MÉDIO	0,67

Elaborado em Agosto de 2014.

Segue Quadro com resumo da classificação qualitativa para as bacias de Drenagem com propostas de intervenções estruturais.

**Quadro 79:** Classificação qualitativa para a aplicação do SAD.

BACIA	Critérios Técnicos e Econômicos						Critérios Socioambientais			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,25	0,2	0,2	0,25	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,4
Praia do Canto	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	ALTO	BAIXO	SERVIDA	MUITO BAIXO	MUITO BAIXO	ALTO	MÉDIO	BAIXO
Bento Ferreira	MÉDIO	MENOR QUE 02 ANOS	BAIXO	BAIXO	SERVIDA	MUITO ALTO	MUITO BAIXO	ALTO	ALTO	MÉDIO
Maria de Lourdes	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	BAIXO	PARCIAL	BAIXO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
João Santos Filho	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	PARCIAL	BAIXO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
Paulino Muller	MUITO ALTO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	SERVIDA	ALTO	MUITO BAIXO	MÉDIO	ALTO	MÉDIO
Dom Bosco	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	MÉDIO	PARCIAL	MUITO ALTO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
Desembargador José Vicente	MÉDIO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	BAIXO	PARCIAL	MUITO ALTO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
Alberto Santos	ALTO	MENOR QUE 02 ANOS	BAIXO	ALTO	SERVIDA	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO
Parque Moscoso	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	MÉDIO	PARCIAL	ALTO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	BAIXO
Vila Rubim	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	MÉDIO	PARCIAL	MÉDIO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO
Alto Caratoíra	BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	BAIXO	PARCIAL	MÉDIO	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO
Antônio Pinto Aguiar	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	BAIXO	PARCIAL	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO
Santo Antônio	MUITO ALTO	ENTRE 02 E 10 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	PARCIAL	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Inhanguetá	MUITO ALTO	ENTRE 02 E 10 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	PARCIAL	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO
Santos Reis	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	MÉDIO	PARCIAL	ALTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
Natalino de Freitas	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	PARCIAL	ALTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
da Chácara	MUITO BAIXO	MENOR QUE 02 ANOS	MUITO BAIXO	ALTO	PARCIAL	ALTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
Wilson Toledo	MUITO BAIXO	MAIOR QUE 25 ANOS	MUITO BAIXO	MÉDIO	PARCIAL	ALTO	MUITO BAIXO	MÉDIO	BAIXO	MÉDIO
Jardim Camburi	MUITO BAIXO	ENTRE 02 E 10 ANOS	BAIXO	BAIXO	SERVIDA	MÉDIO	MUITO ALTO	ALTO	BAIXO	BAIXO

Elaborado em Agosto de 2014.



Após classificação qualitativa, segue a classificação quantitativa das Bacias, utilizando o cálculo das notas atribuídas aos pesos estabelecidos (demonstrados no Quadro 37). O somatório resultante gerou o valor da função de utilidade global para cada bacia. Os valores obtidos podem variar entre zero e dois, sendo que quanto mais próximo de dois, mais crítica é a situação da bacia e mais prioritárias são as intervenções estruturais.

Segue Quadro com os valores obtidos.

**Quadro 80:** Classificação quantitativa para a aplicação do SAD.

BACIA	CRITÉRIOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS						CRITÉRIOS SOCIOAMBIENTAIS				F _i
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	0,25	0,2	0,2	0,25	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,4	
Praia do Canto	1	1	0,4	0,33	0,33	0,2	0,2	1	0,67	0,33	1,2485
Bento Ferreira	0,6	1	0,8	0,33	0,33	1	0,2	1	1	0,67	1,487
Maria de Lourdes	1	1	1	0,33	0,67	0,4	0,2	0,33	0,33	0,33	1,1095
João Santos Filho	1	1	1	1	0,67	0,4	0,2	0,33	0,33	0,33	1,277
Paulino Muller	0,2	1	1	1	0,33	0,8	0,2	0,67	1	0,67	1,4855
Dom Bosco	1	1	1	0,67	0,67	1	0,2	0,33	0,33	0,67	1,3605
Des. José Vicente	0,6	1	1	0,33	0,67	1	0,2	0,33	0,33	0,67	1,1755
Alberto Santos	0,4	1	0,8	1	0,33	0,4	0,4	0,33	0,33	0,33	1,08
Parque Moscoso	1	1	1	0,67	0,67	0,8	0,4	0,33	0,67	0,67	1,4455
Vila Rubim	1	1	1	0,67	0,67	0,6	0,2	0,33	0,33	0,67	1,3405
Alto Caratoira	0,8	1	1	0,33	0,67	0,6	0,2	0,33	0,33	1	1,3375
Antônio Pinto Aguiar	1	1	1	0,33	0,67	0,6	0,4	0,33	0,33	0,67	1,2655
Santo Antônio	0,2	0,75	1	1	0,67	0,6	0,4	0,33	0,67	1	1,4
Inhanguetá	0,2	0,75	1	1	0,67	0,6	0,4	0,33	0,67	1	1,4
Santos Reis	1	1	1	0,67	0,67	0,8	0,4	0,33	0,33	0,33	1,2245
Natalino de Freitas	1	1	1	1	0,67	0,8	0,4	0,33	0,33	0,33	1,307
da Chácara	1	1	1	1	0,67	0,8	0,4	0,33	0,33	0,33	1,307
Wilson Toledo	1	0,25	1	0,67	0,67	0,8	0,2	0,67	0,33	0,33	1,1665
Jardim Camburi	1	0,75	0,8	0,33	0,33	0,6	1	1	0,33	0,67	1,3895

Elaborado em Agosto de 2014.



As bacias foram classificadas em ordem decrescente segundo a função de utilidade da bacia F_i e reagrupadas em uma nova classificação:

- Prioridade alta: F_i entre 1,36 e 2,00;
- Prioridade média: F_i entre 1,22 e 1,35;
- Prioridade baixa: F_i entre 1,08 e 1,21.

As ações classificadas como prioridade alta devem ser implantadas a curto prazo, as de prioridade média a médio prazo, e as de prioridade baixa a longo prazo.

Além das ações estruturais priorizadas acima, lembramos que a manutenção e reparos diagnosticados nas EBAP's são de caráter emergencial, devendo ser realizadas de forma imediata, para o bom funcionamento destes dispositivos, enquanto aguarda melhorias definitivas, definidas nos projetos executivos.

Segue classificação das bacias de Drenagem quanto à prioridade de intervenções estruturais.

Quadro 81: Hierarquização das bacias de Drenagem quanto à prioridade de intervenções estruturais.

BACIA	F_i	PRIORIDADE
Bento Ferreira	1,49	ALTA
Paulino Muller	1,49	ALTA
Parque Moscoso	1,44	ALTA
Santo Antônio	1,40	ALTA
Inhanguetá	1,40	ALTA
Jardim Camburi	1,39	ALTA
Dom Bosco	1,36	ALTA
Vila Rubim	1,34	MÉDIA
Alto Caratoíra	1,34	MÉDIA
Natalino de Freitas	1,30	MÉDIA
da Chácara	1,30	MÉDIA
João Santos Filho	1,28	MÉDIA
Antônio Pinto Aguiar	1,26	MÉDIA
Praia do Canto	1,25	MÉDIA
Santos Reis	1,22	MÉDIA
Des. José Vicente	1,17	BAIXA
Wilson Toledo	1,17	BAIXA
Maria de Lourdes	1,11	BAIXA
Alberto Santos	1,08	BAIXA

Elaborado em Outubro de 2014.



6.3.6.2 Síntese dos Objetivos e Metas para o Sistema de Drenagem Urbana

Segue Quadro com todas as ações propostas neste Prognóstico, estabelecendo metas para implementação.

Após Quadro com síntese dos Objetivos e Metas, segue Cronograma de Desembolso para as intervenções estruturais do Sistema de Drenagem Urbana de Vitória, por bacias, de acordo com a meta de implementação estabelecida.



Quadro 82: Objetivos e Metas para as ações propostas no Sistema de Drenagem Urbana.

AÇÃO PROPOSTA	OBJETIVO	META	CUSTO PREVISTO (R\$)
MANUTENÇÃO E MELHORIAS NAS EBAP'S CP, PC, BF, SL E VFF.	MELHORIAS NAS EBAP'S PARA ADEQUAÇÃO À SITUAÇÃO ATUAL DA BACIA DE DRENAGEM, AGUARDANDO A CONTEMPLAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS REFERENTES.	EMERGENCIAL – AÇÃO IMEDIATA	
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA PRAIA DO CANTO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DA PARAIA DO CANTO.	MÉDIO PRAZO	20.583.777,80
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA BENTO FERREIRA	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DE BENTO FERREIRA.	CURTO PRAZO	56.627.018,60
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA MARIA DE LOURDES GARCIA	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM MARIA DE LOURDES GARCIA.	LONGO PRAZO	5.096.754,00
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA JOÃO SANTOS FILHO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM JOÃO SANTOS FILHO.	MÉDIO PRAZO	3.078.981,10
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA PAULINO MULLER	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM PAULINO MULLER.	CURTO PRAZO	44.729.340,50
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA DOM BOSCO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DOM BOSCO.	CURTO PRAZO	4.610.469,50



INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA DES. JOSÉ VICENTE	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DES. JOSÉ VICENTE.	LONGO PRAZO	1.157.234,00
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA ALBERTO SANTOS	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM ALBERTO SANTOS.	LONGO PRAZO	433.347,20
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA PARQUE MOSCOSO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DO PARQUE MOSCOSO.	CURTO PRAZO	4.264.271,70
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA VILA RUBIM	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DA VILA RUBIM.	MÉDIO PRAZO	3.575.114,40
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA ALTO CARATOÍRA	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM ALTO CARATOÍRA.	MÉDIO PRAZO	5.251.872,60
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA ANTÔNIO PINTO DE AGUIAR	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM ANTÔNIO PINTO DE AGUIAR.	MÉDIO PRAZO	2.186.433,60
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA SANTO ANTÔNIO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM SANTO ANTÔNIO.	CURTO PRAZO	14.154.906,60
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA INHANGUETÁ	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM INHANGUETÁ.	CURTO PRAZO	55.313.323,00



INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA SANTOS REIS	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM SANTOS REIS.	MÉDIO PRAZO	1.911.898,30
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA NATALINO DE FREITAS	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM NATALINO DE FREITAS.	MÉDIO PRAZO	381.641,00
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA DA CHÁCARA	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DA CHÁCARA.	MÉDIO PRAZO	496.133,30
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA WILSON TOLEDO	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM WILSON TOLEDO.	LONGO PRAZO	3.630.513,90
INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NA BACIA JARDIM CAMBURI	ELIMINAR OS PONTOS DE ALAGAMENTOS DA BACIA DE DRENAGEM DE JARDIM CAMBURI.	CURTO PRAZO	6.000.000,00
GESTÃO DA DRENAGEM	ESTRUTURAR A GESTÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO, TORNANDO AS AÇÕES MAIS EFICIENTES E MENOS BUROCRÁTICAS.	EMERGENCIAL – AÇÃO IMEDIATA	CUSTOS NÃO PREVISTOS
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	ORIENTAR A COMUNIDADE QUANTO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO OFERECIDOS PELO MUNICÍPIO.	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	CONFORME PRODUTO 01
CADASTRO DO SISTEMA DE DRENAGEM	ATUALIZAR O CADASTRO TÉCNICO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO, DEFASADO DESDE 2008.	AÇÃO CONTÍNUA, COM INÍCIO IMEDIATO	50.250.000,00 CUSTO ANUAL COM EQUIPE DA PMV: 330.336,00



PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO SISTEMA DE DRENAGEM	REPARAR OS PROBLEMAS ESTRUTURAIS E DE ESTRANGULAMENTO NO SISTEMA DE DRENAGEM, IDENTIFICADOS DESDE A ÉPOCA DO PDDU.	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	12.274.023,41
PROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DE LIGAÇÕES CRUZADAS	IDENTIFICAR E SOLUCIONAR AS LIGAÇÕES CRUZADAS DE ESGOTO NA REDE PLUVIAL.	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	CUSTOS NÃO PREVISTOS
PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	MONITORAR AS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS DO MUNICÍPIO, INCLUINDO OS RISCOS EXISTENTES.	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	CUSTOS NÃO PREVISTOS, POIS O PMRR ESTÁ EM ATUALIZAÇÃO.
PLANO DE MANUTENÇÃO	IMPLANTAR PLANO COM DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.	AÇÃO CONTÍNUA, COM INÍCIO IMEDIATO	90 MILHÕES NO PRIMEIRO ANO. A PARTIR DO SEGUNDO ANO, PREVISÃO DE CUSTO DE 45 MILHÕES.
COBRANÇA DE DRENAGEM – ESTUDO (ETAPA I)	REALIZAR ESTUDO PARA DEFINIR MELHOR FORMA PARA COBRANÇO CUSTEIO DA DRENAGEM.	AÇÃO IMEDIATA	CUSTOS NÃO PREVISTOS
COBRANÇA DE DRENAGEM – IMPLEMENTAÇÃO (ETAPA II)	IMPLANTAR TAXA DE DRENAGEM PARA O MUNICÍPIO.	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	CUSTOS NÃO PREVISTOS
LEI DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS	IMPLANTAR LEI DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO.	AÇÃO CONTÍNUA, COM INÍCIO IMEDIATO	CUSTOS NÃO PREVISTOS



REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS DOS DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO DO SIST. DE DRENAGEM DA PMV	REAPROVEITAR AS ÁGUAS DE CHUVA ACUMULADAS NOS RESERVATÓRIOS DE RETENÇÃO;	AÇÃO CONTÍNUA, CURTO PRAZO	CUSTOS NÃO PREVISTOS
--	--	----------------------------	----------------------

Elaborado em Outubro de 2014.



Quadro 83: Cronograma de Desembolso das intervenções estruturais propostas no PMSB.



6.4 OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Tendo como base o diagnóstico (Produto 2) dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Vitória e as ações propostas para a universalização dos serviços, pode-se proceder à definição de objetivos e metas de curto, médio e longo prazo a serem alcançadas pelo município.

6.4.7.1 *Objetivos e Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos*

É importante ressaltar que, embora o município almeje e planeje alcançar metas próprias, adequadas à sua realidade, existem metas em nível nacional, tais como as estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012) elaborado pelo Governo Federal, e que devem ser observadas. Destaca-se, porém, que esse plano ainda não está regulamentado.

Como o Espírito Santo não possui ainda um Plano Estadual de Resíduos Sólidos implementado, conforme determinação imposta pela Lei Federal N° 12.305/2010, as metas estabelecidas em nível municipal podem se orientar pelo documento de referência nacional, nunca utilizando-se de metas menos restritivas que as deste.

O quadro a seguir apresenta as principais metas estipuladas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos para a região Sudeste, nas condições em que se enquadra o município de Vitória.

Quadro 84: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) – Região Sudeste.

META	PLANO DE METAS – REGIÃO SUDESTE				
	2015	2019	2023	2027	2031
Eliminação total dos lixões até 2014 (%)	100	-	-	-	-
Áreas de lixões reabilitadas (%)	10	20	50	75	100
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro (%)	30	37	42	45	50
Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterro (%)	25	35	45	50	55



META	PLANO DE METAS – REGIÃO SUDESTE				
	2015	2019	2023	2027	2031
Planos estaduais elaborados (%)	100	-	-	-	-
Planos intermunicipais, microrregionais ou municipais elaborados (%)	100	-	-	-	-
Tratamento implementado, para RSS, conforme indicado pelas Resoluções ANVISA e CONAMA pertinentes ou quando definido por norma Distrital, Estadual e Municipal vigente (%)	100	-	-	-	-
Disposição ambientalmente adequada de RSS (%)	100	-	-	-	-
Lançamento dos efluentes provenientes dos serviços de saúde em atendimento aos padrões estabelecidos nas Resoluções CONAMA pertinentes (%)	100	-	-	-	-
Inserção de informações sobre quantidade média mensal de RSS gerada por grupo de RSS (massa ou volume) e quantidade de RSS tratada no Cadastro Técnico Federal (CTF) (%)	100	-	-	-	-
Adequação do tratamento de resíduos gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (%)	100	-	-	-	-
Resíduos de portos, aeroportos e fronteiras – Coleta seletiva implantada nos pontos de entrada de resíduos e aplicação do sistema de logística reversa conforme legislação vigente (%)	100*	-	-	-	-
Resíduos de portos, aeroportos e fronteiras – Inserção das informações de quantitativos de resíduos (dados do PGRS) no Cadastro Técnico Federal do IBAMA (%)	100*	-	-	-	-
Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos industriais (%)	100	-	-	-	-
Redução da geração de rejeitos da indústria, com base no Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais de 2014 (%)	10	20	40	60	70
Inventário de resíduos agrossilvopastoris (%)	100	-	-	-	-
Levantamento de dados dos resíduos gerados pela atividade mineral no território nacional (%)	80	90	100	-	-
Destinação ambientalmente adequada de resíduos de mineração (%)	80	85	90	95	100
Implantação de Planos de Gerenciamento de	90	95	100	-	-



META	PLANO DE METAS – REGIÃO SUDESTE				
	2015	2019	2023	2027	2031
Resíduos de Mineração – PGRM (%)					
Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU (%)	44	60	72	81	95
RCC – Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular	100	-	-	-	-
RCC – Implantação de aterros Classe A (reservação de material para usos futuros) em 100% dos municípios atendidos por aterros de RCC (%)	100	-	-	-	-
RCC – Implantação de PEV's, Áreas de Triagem e Transbordo em 100% dos municípios	100	-	-	-	-
Reutilização e reciclagem em 100% dos municípios, encaminhando os RCC para instalações de recuperação (%)	50	70	85	100	-
Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, pelos grandes geradores, e implantação de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação	100	-	-	-	-
RCC – Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos	100	-	-	-	-

*Para Vitória, a meta estabelecida pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos é até 2014.

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012).

É importante destacar que o cumprimento de grande parte das metas estipuladas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos envolve a participação e corresponsabilidade dos geradores dos resíduos sólidos, sejam estes munícipes ou pessoas jurídicas de direito público ou privado, conforme estabelecem o Art. 20 e o Art. 33 da Lei Federal Nº 12.305/2010.

A participação do poder público para os casos previstos no Art. 20 e Art. 33 da Lei Federal Nº 12.305/2010 deve ser de regulação, fiscalização e do provimento de meios para que as responsabilidades sejam cumpridas. As etapas de responsabilidade dos geradores de resíduos que forem executadas pelo poder público municipal devem ser devidamente remuneradas pelos responsáveis.



6.4.7.2 Objetivos e Metas para o Município de Vitória

Os objetivos e metas almejados por Vitória foram amplamente discutidos durante reuniões com o Comitê Executivo de elaboração do PMSB. Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os prazos foram definidos como:

- Prazo Imediato – em até 1 (um) ano após a implantação do plano;
- Curto Prazo – em até 4 (quatro) anos após a aprovação formal do plano;
- Médio Prazo – de 4 (quatro) a 8 (oito) anos após a aprovação formal do plano;
- Longo Prazo – de 8 (oito) a 20 anos após a aprovação formal do plano.

Respeitando o planejamento nacional do Plano Nacional de Resíduos Sólidos de 2012, bem como acordos, compromissos e o planejamento plurianual municipal, pode-se elaborar o quadro seguinte com a programação para o alcance das metas em Vitória, que devem ser monitoradas pelo poder público e revistas a cada 4 (quatro) anos.

Quadro 85: Objetivos e Metas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Vitória.

OBJETIVOS	METAS			
	IMEDIATO (ATÉ 1 ANO)	CURTO PRAZO (ATÉ 4 ANOS)	MÉDIO PRAZO (4 A 8 ANOS)	LONGO PRAZO (8 A 20 ANOS)
Redução do quantitativo de resíduos recicláveis secos dispostos em aterro	-	30%	40%	50%
Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterros	-	35%	45%	55%
Aumento do percentual de autossuficiência econômica dos serviços	-	40%	65%	100%
Percentual de implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) pelos grandes geradores, indústrias, geradores de RCC e RSS	30%	60%	100%	-
Aumento do percentual de reutilização e reciclagem de RCC no município	-	40%	45%	50%



OBJETIVOS	METAS			
	IMEDIATO (ATÉ 1 ANO)	CURTO PRAZO (ATÉ 4 ANOS)	MÉDIO PRAZO (4 A 8 ANOS)	LONGO PRAZO (8 A 20 ANOS)
Redução de pontos de disposição irregular de resíduos sólidos no município	-	30%	50%	75%

Elaborado em outubro de 2014.



7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação.** NBR 13.896. Rio de Janeiro, 1997.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA-ANA- Relatório de Conjuntura, 2012, www.ana.gov.br , em 10, janeiro, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água. p. 52. Brasília, 2010.

BRASIL. Lei n.12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: [s.n], 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CESAN. Companhia Espírito Santense de Saneamento. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UGR. Vitória. 2012.

CESAN. Companhia Espírito Santense de Saneamento. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UGL. Vitória. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Presidente: Jose Carlos Carvalho. Brasília, 2002.

GEO-OBRAS. Consulta de Obras Públicas. Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES). Disponível em: <https://geobras.tce.es.gov.br/cidadao/>. Acesso em 08 de janeiro de 2014.



GOVERNO DO ESPÍRITO SANTO. Portos. Portal do Governo do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.es.gov.br/EspiritoSanto/paginas/portos.aspx> Acesso em 16 de janeiro de 2014.

HABTEC. 1997. Diagnóstico e plano diretor das bacias dos rios Jucu e Santa Maria da Vitória. Volume I Ecossistemas aquáticos interiores e recursos hídricos: Consórcio intermunicipal de recuperação das bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu, Vitória, ES.

MENDONÇA, A. S. F. Diagnóstico Físico e Hidrológico na Região das Bacias dos Rios Jucu e Santa Maria da Vitória, desenvolvido pelo governo estadual para subsidiar o Projeto Florestas para a Vida. Vitória. Dezembro de 2005.p. 155.

MENDONÇA, A. S. F. Elaboração de diagnóstico físico e hidrológico, com ênfase para caracterização e identificação de áreas de recarga na região das bacias dos rios Jucu e Santa Maria da Vitória, para subsidiar o desenvolvimento de estratégias e ações para o projeto Florestas para Vida. 155p. 2005

MOLOK DO BRASIL S.A. Coleta de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.molok.com.br/coleta-de-residuos-solidos/>. Acesso em 27 de dezembro de 2013.

Ocupação Urbana em Áreas de Preservação Permanente: Estudo da Convergência entre Legislações Municipais e Federais no Município de Vitória-ES – Artigo Científico Publicado pela Universidade Federal do Espírito.

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Vitória-ES.

PDU – Plano Diretor Urbano do município de Vitória-ES.

PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA – CESAN/Consórcio Figueiredo Ferraz – JNS, 2009.



RAMOS, B. F. Indicadores de Qualidade dos Resíduos da Construção Civil do Município de Vitória-ES. Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Vitória, 2007.

Relatório de Avaliação Ambiental e Social – RAAS e Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Social do Programa de Gestão das Águas e da Paisagem- Sumário Executivo, setembro 2013. Site: www.incaper.es.gov.br em 21.01.2014

SILVA, Wagner Reis. Projeto Papamóveis – Coleta Programada de Objetos Volumosos no Município de Vitória-ES. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/pires.pdf>> Acesso em 10 de janeiro de 2014.

Site da Prefeitura Municipal de Vitória: www.vitoria.es.gov.br

CONTEMAR AMBIENTAL. **Contentor de Lixo – Carga Lateral**. Disponível em: <www.contemar.com.br>. Acesso em 16 de junho de 2014.

EXAME. Sustentabilidade. **São Paulo receberá sistema de acondicionamento subterrâneo de lixo**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/sao-paulo-recebera-sistema-de-acondicionamento-subterraneo-de-lixo?page=1>>. Acesso em 10 de setembro de 2014.

IBGE. **Estados: Espírito Santo, Projeção da População 2000-2030**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=es&tema=projecao2013>>. Acesso em 22 de maio de 2014.

JOHNSTON. **VT651**. Disponível em: <<http://www.johnstonsweepers.com/product-range/product-image.php?qsSelectedProdId=33>>. Acesso em 15 de dezembro de 2014.



MACEIÓ. Prefeitura Municipal. Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió. **Limpeza: Slum amplia frota de varrição mecanizada.** 2014. Disponível em <<http://www.maceio.al.gov.br/slum/noticias/limpeza-slum-amplia-frota-de-varricao-mecanizada/>>. Acesso em 29 de outubro de 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Governo Federal. 2012. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/plano-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em 23 de dezembro de 2014.

MOLOK DO BRASIL S.A. **Coleta de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://www.molok.com.br/coleta-de-residuos-solidos>>. Acesso em 16 de dezembro de 2013.

PLASTIC OMNIUM. **Gama Citybac®, Catálogo Online.** Disponível em: <http://www.plasticomnium-medioambiente.com/images/CATA_Produtos_POE_SP.pdf>. Acesso em 26 de dezembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. **Notícias. Vias públicas da capital vão receber 1.200 novas papeleiras.** 2013. Disponível em: <<http://vitoria.es.gov.br/noticias/noticia-13365>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

G1-ES. Portal de Notícias. **Com Pneus Velhos, Moradoras de Vitória Transformam Lixão em Jardim.** 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2013/09/com-pneus-velhos-moradoras-de-vitoria-transformam-lixao-em-jardim.html>>. Acesso em 27 de agosto de 2014.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana da Grande Vitória.** Produto 8 – Plano Diretor de Resíduos Sólidos – Versão Final. 2009.



**ANEXO 01: CONSULTORIA DE DRENAGEM URBANA SOBRE O ITEM:
“TAXA DE DRENAGEM”**

DEFINIÇÃO D E TAXA DE DRENAGEM PARA O MUNICÍPIO DE VITÓRIA

Consultoria: Prof. Antônio Sérgio Ferreira Mendonça

1. INTRODUÇÃO

Durante toda a história humana foi possível constatar a profunda ligação das cidades com os cursos d'água, sendo este fator determinante para a existência e progresso de diversas populações humanas. De fato, a proximidade é um fator de desenvolvimento e segurança, embora esta proximidade trouxesse também riscos, como o de inundações, mas que eram considerados “preços a pagar” pela boa disponibilidade de água junto à cidade (Baptista e Nascimento, 2002).

Com o passar do tempo, a formação de aglomerados formou cidades, que, para crescerem e se desenvolverem, precisaram impermeabilizar o solo para construir moradias, edifícios comerciais, estradas de rolamento, o que gerou a necessidade de concepção de sistemas de drenagem e esgotamento sanitário por meio de redes subterrâneas. Estas redes trouxeram avanços no sentido de melhorar as condições de conforto nas cidades, bem como diminuir a propagação de doenças de veiculação hídrica, sendo, portanto, serviços de saneamento básico imprescindíveis para a manutenção da qualidade de vida nas cidades (Baptista e Nascimento, 2002).

Diante da atual situação de frequente ocorrência de enchentes, fica claro que é preciso uma nova abordagem para tratar da questão da drenagem urbana, de forma integrada e sintonizada com os princípios de desenvolvimento sustentável, o que representa um desafio para os municípios, especialmente no que se refere à sustentabilidade financeira dos sistemas de drenagem. É preciso buscar novas formas de captação de recursos para a drenagem urbana, de forma que o sistema deixe de depender apenas da pequena parcela que lhe é destinada do orçamento municipal e que estes recursos sejam bem alocados, de forma que o sistema cumpra os objetivos para os quais foi projetado de forma satisfatória (Baptista e Nascimento, 2002; Tucci, 2009).

Cucio (2009) apresentou o seminário denominado "Taxa de Drenagem Urbana O que é? Como Cobrar?", na disciplina Água em Ambientes Urbanos, no Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP. O autor apresentou a taxa de drenagem urbana como mecanismo de captação de recursos para financiamento da manutenção da drenagem urbana, bem como formas de cálculo desta taxa e exemplos de municípios que já adotaram uma forma de captação de recursos para a drenagem, de forma que fosse destacada a importância da aplicação deste instrumento para a garantia da sustentabilidade financeira dos sistemas de drenagem urbanos.

2. FINANCIAMENTO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo (Baptista e Nascimento, 2002).

No Brasil, bem como em outros países, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos Federais ou Estaduais, dirigidos especialmente à execução de obras, mas a composição destes recursos empregados na manutenção dos sistemas de drenagem é municipal, sendo captados através de impostos. Geralmente, o financiamento é feito através do IPTU – Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana. Como a drenagem urbana não é percebida como prioridade política, seu financiamento esbarra na restrição orçamentária e o que se tem observado é que os investimentos são insuficientes diante da elevada demanda (Cançado, Nascimento e Cabral, 2006; Tucci, 2002).

A Lei Federal nº 9.433, que instituiu a *Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, possibilita a cobrança de uma taxa para a disposição de águas de drenagem pluvial nos corpos d'água em seu artigo 12, inciso III:

“Art. 12 – Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes

usos de recursos hídricos:

Inciso III – Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com fim de sua diluição, transporte ou disposição final.

Inciso IV – outros usos que alterem o regime, a quantidade e a qualidade de água existente em um curso d'água.

Art. 20 – Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do art. 12.”

A impermeabilização do solo produz uma série de efeitos, como a redução de infiltração, aumentando o escoamento superficial e alterando o regime hidrológico. Além disso, o sistema de drenagem acaba sendo um gerador de externalidades, pois causa poluição dos meios receptores, alteração do regime hidrológico, assoreamento, contaminação de populações ribeirinhas por doenças de veiculação hídrica, incorporação de metais pesados na cadeia alimentar, impactando fauna e flora, dentre outros (Baptista e Nascimento, 2002).

O crescimento populacional de cidades aumenta a impermeabilização, que aumenta o escoamento superficial, que onera a estrutura de drenagem, propiciando a ocorrência de enchentes urbanas. Neste contexto, cabe a inserção, portanto, de uma taxa de drenagem urbana, que possibilite a sustentabilidade financeira do sistema de drenagem, não considerando as externalidades geradas por este sistema, mas de forma que a manutenção do sistema de drenagem seja feita de forma satisfatória (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

3. A TAXA DE DRENAGEM URBANA

A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008). Como o serviço é ofertado igualmente a todos os usuários, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

Existem técnicas que permitem estimar o consumo individual dos serviços de drenagem urbana e ligá-lo a um custo de provisão. De acordo com Tucci (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada, ou seja, uma propriedade impermeabilizada irá sobrecarregar o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada. Segundo este critério, é prudente considerar que um proprietário de um lote impermeabilizado seja cobrado num valor mais alto pelos serviços de drenagem do que o proprietário de uma área não impermeabilizada, pois sobrecarrega mais o sistema de drenagem. Os custos vão variar, portanto, em função da área de solo impermeabilizada. A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Este embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (Baptista e Nascimento, 2002).

Esta cobrança através da taxa também pode promover uma distribuição mais justa dos custos, onerando mais os usuários que mais sobrecarregam o sistema de drenagem (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

4. INDIVIDUALIZAÇÃO DA COBRANÇA

A utilização de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar para o usuário a existência de valor nos serviços de drenagem. Existem custos na provisão da drenagem urbana que variam principalmente em função da parcela de solo impermeabilizada. A drenagem urbana gera benefícios sociais positivos, valores de uso e não uso.

A definição adequada da tarifa ou taxa possibilita que esta cumpra algumas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita tarifária. Seis funções podem ser enumeradas (Andrade, 1998):

- Cobrir os custos de produção dos serviços;
- Gerar os recursos financeiros para a expansão da rede de serviços;

- Sinalizar para o consumidor a escassez relativa da oferta;
- Papel racionalizador do consumo;
- Remunerar o capital utilizado na produção;
- Ser instrumento da política social do governo.

As duas primeiras funções visam a sustentabilidade financeira dos serviços: ressarcimento dos custos de investimento, operação e manutenção necessários à prestação dos serviços, além de gerar um excedente para ampliação dos mesmos. Estes investimentos são geralmente rebatidos ao longo de um período de amortização propiciado por empréstimos levantados para financiamento das obras.

A terceira e a quarta função estão associadas à eficiência econômica nos serviços de drenagem, ao estímulo ao uso racional do solo a fim de evitar a impermeabilização desnecessária deste.

Na demanda pelo serviço de drenagem aspectos como necessidade, preferência e restrição orçamentária não são integralmente considerados pelo usuário, pois o serviço é percebido como “dado”: existe uma oferta única, permanentemente disponível, independente do nível de consumo. Por ser tão presente, e na ausência de uma cobrança específica pelo seu uso, quando eficaz, ele tende ser ignorado pelos usuários.

Esta é uma situação que, além de não inibir a impermeabilização desnecessária do solo, estimula o “carona”: como o serviço é obrigatoriamente ofertado no mesmo nível para todos os usuários, utilizá-lo mais significa, indiretamente, pagar menos por ele. O carona é facilmente observável na vida cotidiana: é o sonegador de tributos ou aquele que faz ligações clandestinas para acesso aos serviços públicos e privados. O sonegador sabe que os seus impostos, individualmente, não afetam o nível de bens e serviços públicos. Por outro lado, ao sonegar, ele aumenta a sua renda para o consumo privado. “Deixar o outro fazer” é ótimo na ótica individual, mas ineficiente do ponto de vista da sociedade como um todo.

Em suma, a dissociação entre o consumo individual e o pagamento por este consumo - ou os custos gerados por este consumo - não incentiva a racionalização

da demanda, não há um esforço para evitar a impermeabilização do solo. Em consequência, os consumos agregados desses serviços tendem a ser superiores aos que seriam necessários.

A quinta função da tarifa é remunerar adequadamente os agentes econômicos envolvidos no empreendimento. A receita gerada pela prestação dos serviços constitui parte da composição do capital a ser empregado no investimento e define a maior ou menor necessidade de recursos financeiros complementares.

A sexta função, a utilização da taxa sobre os serviços públicos como instrumento de redistribuição de renda está ligada a alguns objetivos sociais mais amplos (Andrade, 1998):

- Assegurar um padrão mínimo de vida a todos os indivíduos (objetivo da base mínima);
- Contribuir para diminuir os problemas da distribuição de renda, objetivo a ser perseguido por qualquer política governamental, qualquer que seja seu objetivo principal (objetivo de equalização subsidiária);
- Reforçar a igualdade de oportunidades entre os indivíduos (objetivo da meritocracia).

No Brasil, uma das principais formas de utilização social da tarifa ou taxa sobre os serviços públicos ocorre via concessão de subsídios dos usuários de maior poder aquisitivo para os de menor, assim como dos grandes para os pequenos usuários. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA/MG, por exemplo, utiliza a sistemática em cascata na definição da sua estrutura tarifária. Existem tarifas diferenciadas segundo blocos de consumo de água e segundo a categoria do usuário – residencial, pública, comercial, industrial ou residencial com tarifa social. Algumas tarifas estão acima da tarifa média (subsidiadores) e outras abaixo (subsidiados).

5. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

A cobrança de taxas de águas pluviais tem sido usada nos EUA desde 1987

(Chouli e Deutsch, 2008). Alemanha, Suécia, Dinamarca, Países Baixos e Reino Unido (Chouli et al .2007) são exemplos de países europeus que implementaram taxas.

Na Alemanha, a maioria dos municípios cobra taxa de águas pluviais. Custos relacionados com drenagem não são incluídos nas taxas de águas e esgoto. A base para cálculo das taxas é a área drenada. Uma taxa típica, cobrada em Berlim, corresponde a 2 Euros por m² por ano. A seguir, são apresentados exemplos de taxas:

a) Residência ligada à rede com 150 m² - 300 Euros por ano.

b) Supermercado ligado à rede com 10.000 m² - 20.000 Euros por ano.

c) Supermercado não ligado à rede (águas pluviais infiltradas ou aproveitadas) com 10.000 m² - 0 (zero) Euros por ano.

Nos EUA, aproximadamente 1.200 a 1.500 sistemas cobram taxas de moradores (Campbell, 2011). A população atendida por esses sistemas varia de 33 a mais de 3 milhões (Campbell, 2010).

Existe preocupação de que a implementação de taxa adicional possa reduzir investimentos empresariais em municípios. Contudo, Campbell afirma que essa alegação é geralmente sem fundamento, pois áreas com sistemas de águas pluviais devidamente financiados e geridos apresentam mais parques e espaços abertos, menos inundação, córregos mais limpos, valores de propriedade mais altos e melhores condições econômicas (Campbell, 2011).

Taxas de águas pluviais podem não fornecer financiamento suficiente (Black & Veatch, 2010; Chouli e Deutsch, 2008), muitas vezes por interferência política na definição de valores.

Na Alemanha, os gestores de águas pluviais estão preocupados porque custos de operação e manutenção dos sistemas nem sempre são reduzidas após desconexão de propriedades da rede, visando desconto/eliminação de taxas, devido à necessidade de manutenção da infraestrutura existente (Chouli e Chouli e Deutsch, 2008).

Quanto mais elevada for a densidade populacional do município mais facilmente financiável é a gestão de suas águas pluviais. Bloco de apartamentos apresenta pegada impermeável menor per capita do que grupos de casas baixas necessárias para acomodação do mesmo número de pessoas (Nascimento et al ., 2005).

Taxas de águas pluviais em separado de taxas de água e esgoto nem sempre aumentam as cargas financeiras sobre proprietários individuais. Dependendo de como a taxa for implementada, montantes totais pagos podem ser reduzidos, dependendo da forma de gestão e dos descontos considerados (Campbell, 2011).

As taxas devem ser cobradas de forma que atendam aos seguintes critérios (Honchell, 1986; Campbell 2011):

Simplicidade - o cálculo das taxas deve ser de fácil computação, entendimento e implementação.

Equitabilidade - os valores devem ser fixados de forma justa. Isto pode ser alcançado através da consideração das reais contribuições das propriedades sobre os sistemas de gestão de águas pluviais. O uso de sensoriamento remoto, imagens de satélite e mapas pode contribuir para este fim. Deverão existir incentivos para que as cargas lançadas pelas propriedades na rede sejam reduzidas (Trauth, 2003). A cobrança de taxas de águas pluviais pode reduzir os recursos alocados pelos municípios para a gestão dos sistemas de drenagem e permitir um melhor ajuste da cobrança impostos.

Adequação - As taxas devem ser cobradas de tal forma que cubram as despesas correntes e assegurem a sustentabilidade da gestão dos sistemas em longo prazo.

Legalidade – a implementação das taxas deve ser legal. A experiência internacional mostra que taxas de drenagem são frequentemente questionadas na justiça. Existe risco da cobrança se tornar assunto político e todo o processo pode ser perdido caso existam falhas legais.

Parte importante na implementação de cobrança de taxas de drenagem é a busca da motivação por parte da comunidade em função da importância de uma boa

gestão de águas pluviais. A ideia de que é uma taxa para um serviço oferecido ao contrário de um imposto deve ser ressaltada.

O público deve ser informado quanto à necessidade de cobrança para o que parecia ser um serviço grátis. Devem ser divulgados os impactos das águas pluviais no meio ambiente; a necessidade de manutenção; as vantagens de um sistema de bem mantido e as possibilidades de redução das taxas individuais através da implementação de medidas de redução e controle de águas pluviais lançadas na rede.

6. METODOLOGIAS DE CÁLCULO PARA APLICAÇÃO DE UMA TAXA DE DRENAGEM URBANA

A seguir, são apresentadas duas metodologias de cálculo de taxas de drenagem urbana.

Metodologia definida por Tucci

A metodologia desenvolvida por Tucci (2002) baseia-se em expressões matemáticas que representam o rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem (Tucci, 2002; Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

Para isso, aplica-se a seguinte fórmula:

$$\mathbf{T_x = AC_{ui}/100 \times (28,43 + 0,632I_1)}$$

Onde:

T_x = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;

A = Área do lote em m²;

I₁ = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;

C_{ui} = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m² :

$$\mathbf{C_{ui} = 100C_t / A_b(15,8 + 0,842A_i)}$$

Onde:

C_t = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em milhões;

A_b = Área da bacia em Km²;

A_i = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

Custo médio

A definição de uma taxa através do custo médio implica no conhecimento de todos os custos envolvidos nos serviços de drenagem prestados para fins de financiamento. Estes custos são divididos em:

Custos de capital: custos de implantação (planejamento, projeto e construção de obras de micro e macrodrenagem). É o custo inicial da prestação destes serviços e geralmente trata-se de uma quantidade significativa de recursos financeiros. É um custo fixo determinado a partir do dimensionamento do sistema.

Custos de manutenção do sistema: envolvem custos de limpeza de bocas-de-lobo, redes de ligação e vistorias. São custos associados à manutenção da qualidade da rede. A quantidade de recursos requerida para estes custos de manutenção dependem, portanto, da sobrecarga do sistema, das condições de uso e qualidade da água transportada pelo sistema.

A soma destes dois tipos de custo gera o custo total. A partir deste dado, é possível calcular o custo médio, através da seguinte fórmula:

$$CME = CT / (\sum v_j + V_v)$$

Onde:

V_j = Volume lançado pelo lote na rede de drenagem

$\sum v_j$ = Volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema

V_v = Volume produzido nas áreas públicas (vias, praças, etc) cobertas pelo sistema

Pode-se também relacionar o custo médio à impermeabilização do solo,

através da seguinte fórmula:

$$CME = CT / (\sum a_j + a_{iv})$$

Onde:

a_j = Área impermeabilizada do lote

$\sum a_j$ = Parcela de solo impermeabilizada pelos imóveis na área urbana coberta pelo sistema de drenagem

a_{iv} = Parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo sistema.

O uso de ambas as metodologias, empregando a cobrança individual baseada na impermeabilização dos lotes constitui um excelente instrumento de cobrança, uma vez que pondera o custo total do sistema de drenagem pela sobrecarga de cada usuário no sistema de drenagem, através da parcela de impermeabilização do solo. Este modelo de cálculo permite a individualização do custo de forma mais justa, tendo uma base física de fácil entendimento para a população (Cançado, Nascimento e Cabral, 2006).

Cabe observar que a Lei Federal nº11.445/2007 indica que somente os custos de manutenção podem ser tarifados pelos municípios, não incluindo os custos de investimentos com obras. Desta forma, no Brasil o Custo médio (CME) equivale ao Custo de manutenção do sistema.

7. DIFICULDADES E VANTAGENS DE IMPLEMENTAÇÃO DA TAXA DE DRENAGEM

Uma série de obstáculos pode interferir na implementação de uma taxa de drenagem, dificultando a instauração deste mecanismo de financiamento. O estabelecimento de mais uma tarifação exige esforço técnico, político e jurídico, que muitas vezes não é interessante, especialmente do ponto de vista político. No entanto, o principal obstáculo refere-se à precificação e à atribuição, para cada usuário do sistema, de um valor de escoamento direto produzido em sua propriedade (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

No tocante à precificação, o serviço de abastecimento de água, por exemplo, apresenta características que permitem sua assimilação a um bem de mercado, pois o consumidor paga por sua captação, tratamento e distribuição. É possível cobrar o consumidor por um volume de água, ficando mais clara a atribuição de um preço a este serviço. Para o esgotamento sanitário, esta atribuição de preço já não é tão clara, pois estes serviços têm características de bens públicos, o que dificulta a precificação. Para o sistema de esgotamento sanitário, a cobrança é feita com base no abastecimento de água, uma vez que, teoricamente, cada 1m³ de água de abastecimento constituirá 1m³ de águas servidas após seu uso (Baptista e Nascimento, 2002).

Os serviços de drenagem de águas pluviais são ainda mais difíceis de serem precificados, pois tem como uma de suas características a indivisibilidade do uso. Esta indivisibilidade ocorre quando não se consegue associar valores a um usuário específico, da mesma forma que não se pode excluí-lo destes serviços.

Desta forma, o município dificilmente consegue encontrar formas de cobrar os serviços de drenagem urbana e, portanto, as companhias de saneamento não se interessam por estes serviços, já que a cobrança é difícil. A tendência, portanto, é que o serviço seja ineficiente, já que o orçamento é pequeno.

Além dos problemas de captação, fica ainda a dúvida de como seriam alocados estes recursos financeiros após sua captação, para que o sistema funcione de forma satisfatória. Muitas vezes há recursos, mas eles são mal empregados nas obras de drenagem urbana – por exemplo, com práticas de canalização, que resolvem o problema das enchentes locais, mas transferem os impactos para a jusante, prática comum de uma engenharia desatualizada (Tucci, 2002).

Como vantagens da aplicação deste instrumento, Gomes, Baptista e Nascimento (2008) destacam a relevância da aplicação de uma taxa de drenagem baseada na parcela de solo impermeabilizado, pois esta apresenta uma base física, que torna a cobrança mais fácil, ou de melhor aceitação por parte da população, além de promover a equidade. A fim de facilitar a cobrança e promover a equidade, algumas medidas podem ser tomadas, incorporando ou descontando valor da taxa básica cobrada. São algumas delas: sobretaxa para bacias que precisem de

maiores investimentos, sobretaxas para residências localizadas em áreas inundáveis, crédito para propriedades que possuam mecanismos de retenção ou detenção, diferenças no fator de uso do solo, dentre outras (Cançado, Nascimento e Cabral, 2006).

Além da garantia de sustentabilidade do sistema de drenagem, o mecanismo de cobrança individual tem caráter incitativo, no sentido de que poderá encorajar o consumidor a adotar medidas individuais para controle do escoamento gerado em sua propriedade, podendo constituir um importante instrumento de controle em longo prazo (Baptista e Nascimento, 2002).

8. EXEMPLOS DE CIDADES QUE JÁ ADOTARAM O SISTEMA DE TAXA DE DRENAGEM URBANA OU SEMELHANTES

Município de Santo André

No município de Santo André foi instituída uma taxa de drenagem através da Lei Municipal nº 7.606 de 23 de dezembro de 1997, entrando em vigor em 1º de janeiro de 1998. O objetivo da criação desta taxa é de financiar os custos da manutenção do sistema de drenagem urbana, o que inclui os serviços de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos e manutenção dos piscinões do município. De acordo com a SEMASA, são necessários 6 milhões anuais para manter o sistema de drenagem em condições adequadas, sendo que esta quantia é dirigida apenas para serviços de manutenção, não incluindo, portanto, obras de drenagem (Marcon e Vaz Junior, 1999).

A forma de cobrança empregada em Santo André se baseia no tamanho da área impermeabilizada do lote, ou seja, no volume lançado no sistema de drenagem, refletindo, portanto, o quanto cada lote sobrecarrega o sistema. Este volume é estimado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico, conforme dados do DAEE.

Porto Alegre

Desde o ano de 2000, há uma legislação que permite a cobrança da manutenção da vazão antecedente à impermeabilização do lote em questão (vazão pré-urbanização), ou seja, o proprietário deve se ajustar a um valor especificado de vazão a ser liberada no sistema de drenagem, para os empreendimentos novos (Tucci, 2002).

Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por propriedade.

9. PARÂMETROS DE COBRANÇA

Debo & Reese (1995) definem algumas bases possíveis para uma taxa básica sobre os serviços de drenagem, com o objetivo de onerar segundo uma estimativa da demanda individual dos serviços:

- Área impermeável;
- Área impermeável e área bruta;
- Área impermeável e porcentagem impermeável;
- Área impermeável ponderada por um fator ligado à declividade;
- Área bruta e um fator de intensidade de desenvolvimento;
- Área bruta com uso extensivo de fatores de modificação.

Como a parcela de solo impermeabilizado é determinante no dimensionamento dos sistemas de drenagem e o principal responsável pela especificidade do escoamento urbano em relação ao escoamento gerado em um

ambiente natural, parece apropriado que a cobrança pelos serviços incida sobre a área impermeável da propriedade. Uma taxa assim concebida, além de cumprir a função de recuperação dos custos associados aos serviços, incorpora o componente econômico da cobrança, citado anteriormente nas funções três e quatro das taxas.

Em análise sobre as características e impactos de diferentes modalidades de financiamento dos serviços de drenagem, Baptista & Nascimento (2002) destacam as vantagens de uma taxa que incida sobre a impermeabilização do solo: base física, caráter incitativo e equidade. Mas existem problemas como a dificuldade de implementação, os impactos legais e políticos e a opinião pública.

A participação de ambas as áreas, permeável e impermeável, no cálculo da cobrança deve ser feita com ponderação criteriosa que reflita a contribuição de cada uma no escoamento lançado à rede de drenagem.

Alguns fatores de modificação podem ser incorporados a esta taxa básica: um plano de pagamento para cobrança de residência unifamiliar, uma sobretaxa para bacias específicas que necessitem de maiores investimentos, uma sobretaxa para propriedades localizadas em áreas inundáveis, créditos sobre a taxa em propriedades que possuem sistemas de detenção ou retenção local, fator de desenvolvimento e uso do solo, fator de nível do serviço etc. Estes fatores são usados para garantir a equidade ou para aumentar a facilidade de implementação e gerenciamento da cobrança.

Uma taxa que tenha como objetivo a recuperação dos custos associados ao investimento, se linear, pode ser definida como:

$$\text{Taxa de drenagem} = p \times a_{ij}$$

Onde:

p = custo médio do sistema por metro quadrado de área impermeável ($CT / \sum a_{ij} + a_{iv}$);

a_{ij} = área impermeabilizada do imóvel j;

Neste caso, o custo é rateado segundo as demandas individuais e os proprietários de imóveis não arcam com o custo relacionado à área impermeável das

vias, que fica sob responsabilidade do setor público. A simplicidade desta taxa possibilita que cada usuário compreenda a forma de cobrança e sua base de incidência.

Adicionalmente, pode-se utilizar a tarifação pelo custo do serviço. As tarifas, além de remunerar os serviços, possuem uma margem que proporciona ao investidor uma taxa interna de retorno razoável:

$$\text{Receita} - (\text{despesas} + \text{depreciação} + \text{impostos}) = s \times \text{base de capital}$$

Onde:

Receita = taxa de drenagem + impostos gerais (participação do setor público no financiamento da drenagem urbana devido à impermeabilização das vias);

s = taxa de remuneração do capital investido (taxa interna de retorno);

Base de Capital = investimento já realizado e em operação (“custo histórico”);

Usualmente as tarifas que incidem sobre os serviços de saneamento básico utilizam esta forma de cobrança no Brasil. A definição das tarifas pelo regime de custo pelo serviço está presente no Decreto nº 82.587 de 1978, que cria normas para as tarifas das Companhias Estaduais de Saneamento Básico, ainda hoje em vigor em várias delas.

Outra questão que envolve a remuneração dos serviços de drenagem é a possível necessidade de cobrança de um valor mínimo sobre os proprietários de lotes não ocupados, uma vez que tenha sido disponibilizado o sistema. Simulações com o custo total dos serviços, formas de rateio e o impacto em novas urbanizações ou urbanizações existentes são importantes na definição da taxa sobre o lote não ocupado.

10. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA CÁLCULO DE TAXAS DE DRENAGEM PARA O MUNICÍPIO DE VITÓRIA

Considerando as informações levantadas e analisadas ao longo deste

documento é sugerida, para definição de valores de taxas de drenagem para lotes localizados no município de Vitória, metodologia de cobrança individual baseada na impermeabilização que considera o custo total do sistema de drenagem pela sobrecarga de cada usuário no sistema de drenagem, através da parcela de impermeabilização do solo.

O modelo de cálculo sugerido, apresentado a seguir, apresenta como características possibilidade de individualização do custo de forma justa e base física de fácil entendimento pela população, além de incentivar a manutenção de áreas permeáveis. O método poderá, ainda, ser adaptado para incentivo à retenção de águas pluviais nos terrenos para usos locais.

A definição da taxa proposta seria feita através de um custo médio, incluindo custos de capital (implantação, envolvendo planejamento, projeto, construção de obras de micro e macrodrenagem) e de manutenção (operação, envolvendo limpeza de bocas-de-lobo, redes de ligação e vistorias, dentre outros). A soma destes dois tipos de custo corresponde ao custo total, a partir do qual pode ser calculado o custo médio:

$$CME = CT/(\sum v_j + V_v)$$

Onde:

V_j = Volume lançado pelo lote na rede de drenagem;

$\sum v_j$ = Volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema;

V_v = Volume produzido nas áreas públicas (vias, praças, etc) cobertas pelo sistema;

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de grande importância a adoção de mecanismos de financiamento adequados para os serviços de drenagem urbana, em municípios como Vitória, especialmente porque com o crescimento e o adensamento de áreas urbanas estes serviços têm se tornado cada vez mais complexos, demandando cada vez mais recursos humanos e financeiros para manutenção de prestação destes serviços adequada. Existe necessidade de reestruturação do financiamento

destes serviços que se tornam cada vez mais obsoletos diante deste aumento de complexidade.

A identificação do usuário individual, através da utilização da área impermeabilizada de cada lote e do correspondente volume lançado na rede de drenagem como parâmetros para identificação das demandas pelos serviços de drenagem possibilita a cobrança de uma forma mais equitativa, tendo também caráter incitativo, podendo encorajar proprietários de lotes a diminuírem os escoamentos superficiais produzidos em suas propriedades através da manutenção de áreas não impermeabilizadas ou da construção de sistemas de retenção ou retenção.

Na implementação de taxas drenagem no município de Vitória deve ser buscado o atendimento dos critérios supra descritos: Simplicidade, Equitabilidade, Adequação e Legalidade.

Motivação da comunidade, definição de política de descontos relativos a medidas para redução de lançamentos de águas pluviais provenientes de propriedades na rede municipal, divulgação de informações e desenvolvimento de sistema computacional para cálculos de valores de taxas, a partir de informações cartográficas e precipitações pluviométricas, são importantes ações para viabilidade e sustentabilidade de sistema de cobrança de taxas de drenagem no município de Vitória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS NACIONAIS

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. **Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº 1, p29-49, jan/mar 2002.

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais: Bases Conceituais e Princípios Microeconômicos**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p15-25, abr/jun 2006 (1)

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147, abr/jun 2006 (2)

CUCIO, M. S. **Taxa de Drenagem Urbana O que é? Como Cobrar?**. Seminário de PHD 2537 - Água em Ambientes Urbanos, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, USP, Novembro de 2009, Nº USP: 5621990

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.

MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta de Remuneração dos Custos de Operação e Manutenção do Sistema de Drenagem no Município de Santo André - A Taxa De Drenagem**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro. ABES, 1999.

Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20//ix-021.pdf> > Acesso em: 14/11/2009

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p5-27, Jan/Mar, 2002.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS INTERNACIONAIS

CAMPBELL, W (2010) **The Western Kentucky University Stormwater Utility Survey 2010**. Western Kentucky University, Bowling Green.

URL: www.wku.edu/swusurvey

(Accessed 5 September 2011).

CAMPBELL, W (2011) **The Western Kentucky University Stormwater Utility Survey 2011**. Western Kentucky University, Bowling Green.

URL: www.wku.edu/swusurvey

(Accessed 5 September 2011).

CHOULI, E and DEUTSCH, J (2008) **Urban storm water management in Europe: What are the costs and who should pay?** Proc. 11th International Conference on Urban Drainage , 31 August – 5 September 2008, Edinburgh, Scotland.

URL: [http://web.sbe.hw.ac.](http://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/11th_International_Conference_on_Urban_Drainage_CD/ICUD08/pdfs/162.pdf)

[uk/staffprofiles/bdgsa/11th_International_Conference_on_Urban_Drainage_CD/ICUD08/pdfs/162.pdf](http://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/11th_International_Conference_on_Urban_Drainage_CD/ICUD08/pdfs/162.pdf)

(Accessed 5 September 2011).

FISHER-JEFFES, L and ARMITAGE, N.P. **Charging for stormwater in South Africa** 2012 Water Institute of Southern Africa (WISA) Biennial Conference, Cape Town, 6–10 May 2012.

URL: <http://www.ajol.info/index.php/wsa/article/viewFile/90134/79576>

NASCIMENTO N., CANCADO V. and CABRAL J. (2005) **Taxing for stormwater drainage systems**. Water Sci. Technol. 52 (9) 251–258.

SIEKER H. **Cost of Stormwater Drainage**. SWITCH Pilot Training Johannesburg Managing Stormwater in the City of the Future, May 2010.

TRAUTH K (2003) **A role for remote sensing information in storm water planning and management**. Clean Technol. Environ. Polic. 6 (4) 268–281. DOI:10.1007/s10098-003-0241-8.

USEPA (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) (2009) **Funding Stormwater Programs**. URL:<http://www.epa.gov/region1/npdes/stormwater/assets/pdfs/FundingStormwater.pdf>

(Accessed 10 January 2012).



**ANEXO 02: PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS PARA OS
SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
VITÓRIA”**

PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM VITÓRIA

Nº	AÇÃO	PRAZOS DE IMPLANTAÇÃO				REFLEXO FINANCEIRO (R\$x1.000)	
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	INVESTIMENTOS	RECEITAS*
1	Realizar estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de Vitória.					100 (A)	
2	Elaboração de plano de coleta pública domiciliar						
3	Elaboração de plano de varrição pública						
4	Notificação de geradores que disponham quantidades de resíduos sólidos domiciliares e comerciais acima dos limites permitidos para coleta pública.						
5	Manter os terrenos da UTV e os utilizados pelas empresas prestadoras dos serviços de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes sob a tutela do município.						
6	Instituição de preços públicos para a coleta de grandes geradores de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços.						790 (A)
7	Instituição de preços públicos para coleta e tratamento dos resíduos dos serviços de saúde.						4.200 (A)
8	Implantação de programa contínuo de educação ambiental com foco em resíduos sólidos						
9	Monitoramento dos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos por sistema GPS.					75 (A)	
10	Ampliação de varrição mecanizada de vias e logradouros públicos.						1.095 (A)
11	Instalação equipamentos para segregação de materiais recicláveis na Unidade de Transbordo de Vitória.					5.600	
12	Implantação de novo transbordo de resíduos sólidos urbanos na Unidade de Transbordo de Vitória.					9.000	
13	Elaboração e implantação de um plano de divulgação da coleta pública domiciliar						
14	Elaboração e implantação de um plano de divulgação da varrição pública						
15	Elevação gradual da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos e aumento do índice de autossuficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.						35.000 (A)
16	Avaliação e definição das atividades pertencentes aos contratos de limpeza urbana e de manutenção de áreas verdes						1.460 (A)
17	Implantação de mecanismos informatizados de controle social na fiscalização dos serviços						
18	Exigência de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para liberação de licenças de obras.						
19	Fiscalização e notificação dos segmentos responsáveis quanto à implantação de pontos de coleta de materiais pós-consumo e atendimento ao Art. 33 da Lei Federal Nº 12.305/2010.						
20	Padronização dos contentores de resíduos sólidos domiciliares de edifícios, condomínios e estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.						
21	Adequação do manuseio e acondicionamento de Resíduos dos Serviços de Saúde nas Unidades de Saúde e de Pronto Atendimento do município.						
22	Implantação de jardins comunitários em pontos de disposição irregular de resíduos sólidos.						
23	Priorização do município na aquisição de produtos e serviços que utilizem materiais reciclados ou derivados de materiais recicláveis.						
24	Restruturação das Estações de Bota-Fora – Projeto de Estações de Captação de Resíduos.					2.000	
25	Cadastro, regulação, fiscalização e monitoramento da atividade das empresas de coleta e transporte de resíduos da construção civil.						
26	Elaboração e Implantação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.						
27	Incentivo ao uso de agregados e outros materiais reciclados em obras realizadas no município.						
28	Conteinerização dos resíduos sólidos domiciliares					1.000	
29	Ampliação do sistema de coleta seletiva em pontos de entrega voluntária e da participação das associações de catadores de materiais recicláveis no processo.						20.000 (A)
30	Implantação de programação de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial						
31	Alteração da forma de contratação das empresas de limpeza urbana e manutenção de áreas verdes do município.						
32	Transição do regime de coleta diário para regime misto da coleta pública domiciliar.						
33	Instalações visando a industrialização dos resíduos sólidos urbanos na área da Unidade de Transbordo de Vitória por meio da estruturação de parceria público-privada.						

*Consideram-se como receitas também reduções de custos dos serviços. (A) Anual