



2014

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



Elaboração:

BSW Engenharia Ambiental Ltda.
www.bswengenharia.com.br



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE PUTINGA
R. Duque de Caxias, 333 – Fone: (51) 3777.1200
95975-000 - Putinga - RS - Brasil - CNPJ: 88.186.754/0001-29
<http://putinga.rs.gov.br>

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Identificação

Município de Putinga

CNPJ: 88.186.754/0001-29 Telefone: (51) 3777.1200

Endereço: Rua Duque de Caxias, 333, município de Putinga/RS; CEP 95975-000

Site: <http://putinga.rs.gov.br>

Governo Municipal

Valdir Possebon - Prefeito Municipal

Eduardo Guadagnin - Vice-Prefeito

Eder Dalberto - Secretário de Educação

Eliane Mazzocco - Secretária de Desenvolvimento Social

Elson Derli Streck - Secretário de Finanças e Administração

Márcio Rabaiolli - Diretor do Departamento Municipal de Energia Elétrica

Mário Luiz Lumi - Secretário de Obras e Viação

Rogério Luis Dall'Acqua - Secretário da Agricultura

Sonia Dall'Acqua - Secretária da Saúde





Plano Municipal de Saneamento Básico

Consultoria / Elaboração

BSW Engenharia Ambiental Ltda.

CNPJ: 02.94.134/0001-10 Telefone: (51) 3751 4343

Endereço: Rua Duque de Caxias, nº 755/01, Centro – Encantado/RS CEP 95960-000

Registro no Conselho: CREA 105691

Coordenação técnica

Engenheiro Agrônomo Daniel Schmitz, CREA RS 62.491, ART 8092862

Equipe Técnica

Geólogo Everaldo Rigelo Ferreira, CREA RS 90089, ART 8092789

Engenheira Ambiental Fernanda Inês Lersch, CREA RS 183618, ART 7668717

Engenheira Ambiental Karen Scheeren, CREA RS 144823, ART 7069251

Comissão Municipal de Coordenação do PMSB (Portaria nº 240/2013)

Sonia Dall'Acqua - Secretária Municipal da Saúde

Elson Derli Streck - Secretária Municipal da Administração, Fazenda e Planejamento

Rogério Luis Dall'Acqua - Secretária Municipal da Agricultura

Secretária Municipal de Obras, Viação e Saneamento: Mário Luiz Lumi

Rafael Pedro Frozza - Departamento do Meio Ambiente

Júlio Cesar Camilotti - Departamento de Vigilância Sanitária

Diana Dalberto Cenci - Poder Legislativo Municipal

Dano Pedrinho Busch - EMATER/ASCAR RS





Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	-	Associação Brasileira de Empresas Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANP	-	Agência Nacional do Petróleo
ANVISA	-	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APROMAC	-	Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte
CONAMA	-	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CORSAN	-	Companhia Riograndense de Saneamento
EPI	-	Equipamento de Proteção Individual
ETA	-	Estação de Tratamento de Água
ETE	-	Estação de Tratamento de Esgoto
FC	-	Fibrocimento
FEPAM	-	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FUNASA	-	Fundação Nacional de Saúde
HAB	-	Habitante
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
kg	-	Quilograma
km	-	Quilômetro
LTDA	-	Limitada
m ²	-	Metro Quadrado
m ³	-	Metro Cúbico
NBR	-	Norma Brasileira
PCB'S	-	Poli Cloreto Bifenílico
PMSB	-	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	-	Policloreto de vinila
RCC	-	Resíduos de Construção Civil
RDC	-	Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	-	Resíduo de Serviço de Saúde
RSU	-	Resíduo Sólido Urbano
RV	-	Resíduo Volumoso
SAA	-	Sistema de Abastecimento de Água
SAC	-	Solução Alternativa Coletiva





Plano Municipal de Saneamento Básico

SAI	-	Solução Alternativa Individual
SISNAMA	-	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS	-	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	-	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TON	-	Tonelada





Plano Municipal de Saneamento Básico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Princípios Fundamentais	13
1.2. Prazos de atendimento do PMSB	14
2. PLANO DE MOBILIZACAO SOCIAL	15
2.1. Apresentação	15
2.2. Proposta Metodológica.....	16
2.3. Equipes de trabalho	17
2.3.1. Equipe Técnica Municipal para Apoio à Elaboração do PMSB	17
2.3.2. Equipe de Elaboração da BSW Engenharia Ambiental LTDA.....	17
2.4. Atribuições e responsabilidades das equipes de trabalho	17
2.4.1. Equipe Técnica Municipal	17
2.4.2. Equipe de Elaboração - BSW Engenharia e Consultoria Ambiental LTDA	18
2.5. Procedimentos para a execução das etapas e relatórios do PMSB	18
2.6. Estratégias de comunicação, mobilização e participação da população	22
2.6.1. Identificação dos Atores.....	22
2.6.2. Estratégias de comunicação, mobilização, participação, cronograma	22
2.7. Divulgação dos resultados	22
2.8. Fundamentação.....	23
2.9. Referencias	23
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	25
3.1. População	25
3.1.1. Projeção populacional	25
3.2. Localização e acesso ao município.....	26
3.3. Infraestrutura disponível.....	27
3.3.1. Saúde	27
3.3.2. Educação	28
3.4. Meio Físico.....	28
3.4.1. Aspectos climatológicos.....	28
3.4.2. Aspectos Hidrológicos	31
3.4.3. Aspectos Hidrogeológicos.....	36
3.4.4. Aspectos Litológicos	37
1.1.1. Aspectos Geomorfológicos.....	38
3.4.5. Aspectos Pedológicos.....	40
3.5. Meio Biótico.....	42
3.5.1. Caracterização do ecossistema	42
3.5.2. Flora	42
3.5.3. Fauna	48
4. SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	53





Plano Municipal de Saneamento Básico

5.	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	54
5.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	54
5.1.1.	Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços	54
5.1.2.	Caracterização da prestação dos serviços.....	56
5.1.3.	Análise crítica do Plano Diretor de Abastecimento de Água	56
5.1.4.	Infraestrutura, tecnologia e operação dos sistemas de abastecimento de água	57
5.1.5.	Qualidade da água disponibilizada no abastecimento público	64
5.1.6.	Informação aos consumidores e usuários dos serviços	64
5.1.7.	Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água.....	65
5.2.	SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	70
5.2.1.	Caracterização da cobertura do esgotamento sanitário	70
5.2.2.	Indicadores financeiros	71
5.2.3.	Plano diretor de esgotamento sanitário	71
5.2.4.	Exigências para novas construções	71
5.2.5.	Avaliação das condições dos corpos receptores.....	72
5.3.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	73
5.3.1.	Resíduos sólidos domiciliares urbanos e seu sistema de gestão	73
5.3.2.	Resíduos de serviço de saúde (RSS)	78
5.3.3.	Resíduos da construção civil.....	81
5.3.4.	Resíduos industriais	83
5.3.5.	Resíduos de limpeza urbana.....	84
5.3.6.	Resíduos volumosos.....	85
5.3.7.	Pontos viciados de disposição irregular	85
5.3.8.	Resíduos de transporte	85
5.3.9.	Resíduos de poda e capina	86
5.3.10.	Óleos comestíveis.....	87
5.3.11.	Resíduos de cemitérios.....	87
5.3.12.	Resíduos do serviço público de saneamento	88
5.3.13.	Resíduos agrosilvopastoris.....	89
5.3.14.	Resíduos com logística reversa obrigatória.....	91
5.3.15.	Passivos ambientais.....	96
5.3.16.	Aspectos financeiros dos resíduos sólidos	96
5.4.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	97
5.4.1.	Introdução	97
5.4.2.	Gestão, Planejamento e Operacionalização dos Serviços.	99
5.4.3.	Legislação Pertinente	103
5.4.4.	Informações Sobre A Infraestrutura Existente	104
5.4.5.	Áreas Suscetíveis a Alagamentos.....	112
5.4.6.	Síntese do Diagnóstico	112
6.	PROGNÓSTICOS	114
6.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	114
6.1.1.	Metas imediatas.....	114
6.1.2.	Metas de curto prazo	114
6.1.3.	Metas de médio prazo	114
6.1.4.	Metas de longo prazo	115
6.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	115
6.2.1.	Metas imediatas.....	115
6.2.2.	Metas de curto prazo	116





Plano Municipal de Saneamento Básico

6.2.3.	Metas de médio prazo	116
6.2.4.	Metas de longo prazo	116
6.3.	PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	117
6.3.1.	Projeção de geração de resíduos.....	117
6.3.2.	Cenários para gestão integrada de resíduos sólidos	121
6.3.3.	Metas, objetivos, programas e ações do plano municipal de gestão integrada de resíduos	128
6.3.4.	Metas de longo prazo (16 a 20 anos).....	136
6.3.5.	Eventos de emergência e contingência.....	137
6.3.6.	Ações preventivas para contingências.....	140
6.4.	PROGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	141
6.4.1.	Medidas Estruturais.....	141
6.4.2.	Medidas Não Estruturais	145
6.4.3.	Gestão dos Serviços	148
6.4.4.	Cadastro Técnico e Mapeamento do Sistema de Microdrenagem	149
6.4.5.	Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva	149
6.4.6.	Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos Serviços de Drenagem Pluvial.....	151
6.4.7.	Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização	156
6.4.8.	Educação Ambiental	158
7.	ANEXOS	159





Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização de Putinga onde as linhas amarelas indicam os limites do município e as respectivas localidades.	27
Figura 2. Temperatura média anual no município de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS.....	29
Figura 3. Precipitação média anual no município de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS	30
Figura 4. Direção dos ventos predominantes, com destaque para a região de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS.	31
Figura 5. Localização do município de Putinga na Região Hidrográfica do Guaíba (SEMA, 2002). ..	32
Figura 6. O município de Putinga no contexto da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas (Plano de Bacia Taquari-Antas).	33
Figura 7. Mapa hidrográfico do município de Putinga (Modificado Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica Taquari- Antas).....	35
Figura 8. Situação hidrogeológica do município de Putinga (Modificado de Freitas <i>et. al.</i> 2004).....	36
Figura 9. Fácies da Formação Serra Geral existente no território de Putinga.	38
Figura 10. Localização do município de Putinga dentro contexto geomorfológico estadual (modificado RADAM BRASIL).	39
Figura 11. Tipos de solos existentes na região onde está inserido o município de Putinga (Modificado de Streck, 2002).	41
Figura 12. Receitas arrecadadas pelo município de Putinga no ano de 2013.....	53
Figura 13. Localização do poço de captação do SAA. Imagem obtida através do Programa Google Earth e adaptada (2014).....	57
Figura 14. Vista da localização do poço do SAA.....	58
Figura 15. Poço de captação da água, com a devida proteção sanitária.	58
Figura 16. Vista externa do quadro de comandos.	58
Figura 17. Vista do quadro de comandos, em perfeito estado de conservação.	58
Figura 18. Vista interna da casa de química, com a bombonas com produtos a serem dosados na água.	59
Figura 19. Detalhe da bomba dosadora.	59
Figura 20. Sede da CORSAN em Putinga onde são realizadas as análise de laboratório.	60
Figura 21. Equipamentos utilizados diariamente no monitoramento da qualidade da água distribuída.	60
Figura 22. Localização dos reservatórios de água do SAA. Imagem adaptada do Programa Google Earth.	60
Figura 23. Localização do reservatório apoiado de 20m ³ junto ao ponto de captação.....	61
Figura 24. Reservatório apoiado de 20m ³	61
Figura 25. Vista da localização do reservatório de 50m ³	61
Figura 26. Reservatório apoiado de 50m ³	61
Figura 27. Macromedidor instalado.	62
Figura 28. Macromedidor instalado.	62
Figura 29. Hidrômetro de micromedição.	63
Figura 30. Conta de água contemplando os parâmetros da qualidade da água distribuída.	65





Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 31. Captação precária através de poço raso - SAC do Loteamento Mezomo.	66
Figura 32. Vista interna do poço - SAC do Loteamento Mezomo.	66
Figura 33. Distribuição dos SACs municipais ao longo da área municipal.	68
Figura 34. Vista geral do poço de um dos SACs.	69
Figura 35. Detalhe do poço.	69
Figura 36. Reservatório de água de um dos SACs.	69
Figura 37. Micromedição de um dos SACs.	69
Figura 38. Descarte de efluentes nos recursos hídricos.	71
Figura 39. Descarte de efluentes em córrego.	71
Figura 40. Conjunto de fossa e filtro anaeróbico instalados em obra residencial.	72
Figura 41. Fossa e filtro anaeróbico instalados em obra residencial.	72
Figura 42. Sumidouro construído para receber o efluente oriundo de sistema de fossa e filtro.	72
Figura 43. Lançamento de esgoto in natura no solo (a céu aberto).	72
Figura 44. Córrego com espuma oriunda de poluição difusa (diluição de efluentes).	73
Figura 45. Lançamento de efluente no Arroio Putinga.	73
Figura 46. Veículo utilizado na coleta dos resíduos.	74
Figura 47. Folder sobre recolhimento de resíduos- frente.	75
Figura 48. Folder sobre recolhimento de resíduos- verso.	75
Figura 49. Pátio de triagem da empresa contratada.	76
Figura 50. Descarga dos resíduos.	76
Figura 51. Processo de triagem dos resíduos.	76
Figura 52. Depósito de resíduos na central de triagem.	76
Figura 53. Vista do acesso ao aterro sanitário municipal.	77
Figura 54. Vista dos resíduos depositados na célula do aterro e cobertos com solo.	77
Figura 55. Palestra realizada para orientação quanto a separação de resíduos.	78
Figura 56. Distribuição de mudas.	78
Figura 57: Coletores utilizados.	80
Figura 58. Detalhe do Descarpak utilizado.	80
Figura 59. Depósito de RCC.	82
Figura 60. Detalhe dos resíduos encontrados no depósito.	82
Figura 61. Detalhe da deposição de resíduos volumosos na central de triagem.	85
Figura 62: Detalhe de resíduos de poda e capina.	87
Figura 63. Detalhe da disposição de resíduos nos cemitérios.	88
Figura 64. Resíduos de cemitérios misturados.	88
Figura 65. Depósito de lodo proveniente da caixa separadora.	89
Figura 66. Folder informativo sobre a coleta de embalagens de agrotóxicos.	92
Figura 67. Tipos de óleos lubrificantes.	94
Figura 68. Situação do Arroio Putinga em relação à Sede Municipal.	99
Figura 69. Estações hidrometeorológicas existentes na região do município de Putinga.	100
Figura 70. Tubulações de concreto existente no sistema de microdrenagem.	105
Figura 71. Tubulação de concreto implantada na manutenção do sistema de microdrenagem.	105





Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 72. Sarjetas observadas nas vias urbanas.....	105
Figura 73. Sarjetas e bocas de lobo observadas nas vias urbanas.	105
Figura 74. Tubulações do sistema de microdrenagem entupidas com sedimentos.	106
Figura 75. Local onde foi providenciada a troca e manutenção da tubulação.	106
Figura 76. Manutenção do sistema de microdrenagem.....	106
Figura 77. Manutenção do sistema de microdrenagem.....	106
Figura 78. Exemplo de rua existente na sede municipal que não apresenta sistema de microdrenagem (Rua Julio de Castilhos).	107
Figura 79. Conexão da tubulação de macrodrenagem em um pequeno córrego, com evidências de ligações clandestinas de esgoto doméstico.....	108
Figura 80. Edificação construída as margens do canal do Arroio Putinga.....	108
Figura 81. Muro construído na margem do Arroio Putinga.	108
Figura 82. Ponte existente sobre o Arroio Putinga na zona urbana.....	109
Figura 83. Ponte existente sobre o Arroio Putinga na zona urbana.....	109
Figura 84. Inundação causada pelo transbordamento do Arroio Putinga.....	109
Figura 85. Inundação causada pelo transbordamento do Arroio Putinga.....	109
Figura 86. Pontilhão em Várzea Grande.	110
Figura 87. Ponte sobre Rio Forqueta - Divisa com Fontoura Xavier.....	110
Figura 88. Ponto sobre o Rio Forqueta – Divisa São José do Herval.	110
Figura 89. Ponte Putinga Baixa coberta pelas águas em período de chuva intensa.	110
Figura 90. Fluxograma do atual sistema de gerenciamento dos resíduos	123
Figura 91. Blocos de concreto.....	143
Figura 92. Blocos vazados.	143
Figura 93. Exemplo de Cobertura Verde.	144
Figura 94. Exemplo de Cobertura Verde.	144
Figura 95. Exemplo de jardim de chuva.	144
Figura 96. Exemplo de jardim de chuva.	144
Figura 97. Exemplo de biovaleta.....	145
Figura 98. Exemplo de biovaleta.....	145
Figura 99. Reunião realizada entre equipe técnica e comissão municipal.	164
Figura 100. Registro fotográfico da Audiência Pública.	164
Figura 101. Registro fotográfico da Audiência Pública.	165
Figura 102. Registro fotográfico da Audiência Pública.	165

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Cronograma geral de atividades do processo.....	21
Quadro 2. Dados populacionais de Putinga.....	25
Quadro 3. Projeção populacional para Putinga	25
Quadro 4. Espécies de anfíbios encontradas no município	49
Quadro 5. Espécies de mamíferos encontradas no município.....	49





Plano Municipal de Saneamento Básico

Quadro 6. Espécies de répteis encontradas no município	50
Quadro 7. Espécies de aves comuns no município	51
Quadro 8. Cobertura dos serviços de abastecimento nas residências municipais	54
Quadro 9. Consumo e quantidade de economias do SAA de Putinga no mês de maio de 2014.....	55
Quadro 10. Indicadores técnicos e operacionais do SAA de Putinga	56
Quadro 11. Indicadores financeiros do SAA de Putinga.....	56
Quadro 12. Quantidade média mensal de produtos utilizados no tratamento da água.....	59
Quadro 13. Redes de distribuição da água do SAA Putinga.	62
Quadro 14. Vazão consumida e índices de perdas do SAA de Putinga	63
Quadro 15. Média dos resultados das análises da água dos SAA de Putinga	64
Quadro 16. Poços Comunitários de Putinga (Datum WGS84)	66
Quadro 17. Destinação do efluente doméstico	70
Quadro 18. Tarifas praticadas pela CORSAN no ano de 2014 para a coleta e tratamento do esgoto...	70
Quadro 19. Investimentos contratados para o esgotamento sanitário em Putinga	71
Quadro 20. Relação de custos	96
Quadro 21. Estações hidrometeorológicas existentes na região de Putinga.....	100
Quadro 22. Registros de desastres encaminhados a Secretaria Nacional da Defesa Civil pelo município de Putinga.....	102
Quadro 23. Coordenadas das principais pontes existentes na zona rural do município.	111
Quadro 24. Resumo dos aspectos da Drenagem Pluvial no Município de Putinga.....	112
Quadro 25. Estimativa de geração de Resíduos Sólidos Domiciliares.....	117
Quadro 26. Projeção da geração de RCC.....	119
Quadro 27. Relação de custos relacionados com a prestação dos serviços.....	121
Quadro 28. Estimativa de custos*	127





Plano Municipal de Saneamento Básico

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor.

Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao Saneamento Ambiental, especificadamente no que se refere ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O PMSB contém a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007.

A Lei Federal n.º 11.445/07, regulamentada pelo Decreto n.º 7.217/10, estabelece que os serviços de Saneamento Básico o conjunto de serviços, compreendem:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

IV - drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O PMSB, como um dos instrumentos de política pública instituído pela Lei 11.445/2007, é o elemento central da gestão dos serviços concedidos. Dele serão emanados os comandos que estabelecerão as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo os objetivos e as metas para a universalização dos mesmos, bem como os programas, projetos e ações necessários para alcançá-las.

1.1. Princípios Fundamentais

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:





Plano Municipal de Saneamento Básico

- 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;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, 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;
- Controle social;
- 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;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- 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;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Universalização do acesso;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

1.2. Prazos de atendimento do PMSB

O presente plano compreende o período entre os anos de 2015 e 2035. As metas e objetivos da cada uma das quatro áreas de interesse foram admitidos os seguintes intervalos de tempo:

- Metas imediatas e emergenciais – até 3 anos (2015 a 2018);
- Metas de curto prazo: de 4 a 8 anos (2019 a 2023);
- Metas de médio prazo: de 9 a 15 anos (2024 a 2030)
- Metas de longo prazo: de 16 a 20 anos (2031 a 2035)





Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

2. PLANO DE MOBILIZACAO SOCIAL

2.1. Apresentação

Segundo Buarque (1999), o planejamento é uma “ferramenta de trabalho” utilizada para tomar decisões e organizar as ações de forma lógica e racional, de modo a garantir os melhores resultados e a realização dos objetivos de uma sociedade, com os menores custos e no menor prazo possível.

Segundo Salgado et al (2003), planejar significa interpretar a missão organizacional ao estabelecer os objetivos da organização e dos os meios necessários para a realização desses objetivos com o máximo de eficácia e eficiência. Olhar para frente, visualizar o futuro e o que deverá ser feito, elaborar bons planos e ajudar as pessoas a fazer hoje as ações necessárias para melhor enfrentar os desafios do amanhã. O Planejamento constitui hoje um componente essencial em qualquer tipo de organização ou atividade.

Deste modo, o presente plano visa promover a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445/2007.

O PMSB a ser elaborado deverá conter a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007. O elenco de serviços públicos definidos pela Lei Federal n.º 11.445/07, regulamentada pelo Decreto n.º 7.217/10, estabelece que os serviços de SANEAMENTO BÁSICO, compreendem:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

IV - drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico a ser elaborado abrangerá os quatro eixos elencados anteriormente, onde versará distintamente sobre:

a) o diagnóstico da situação do referido sistema e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências apontadas;

b) os objetivos e metas imediatos, de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

c) os programas, projetos e ações necessárias para atingir as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais;

d) as ações para emergências e contingências;

e) os mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

2.2. Proposta Metodológica

A metodologia utilizada compreenderá no levantamento de dados cadastrais dos sistemas existentes e da realização de reuniões técnicas visando à apresentação e discussão das metas propostas e dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

A referida metodologia garante a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445/2007, sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamenta inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas.

A partir do conjunto de elementos de informações, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, serão elaborados o planejamento quanto das ações de Saneamento e submetê-las à apreciação da sociedade civil.



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

2.3. Equipes de trabalho

2.3.1. Equipe Técnica Municipal para Apoio à Elaboração do PMSB

A equipe municipal é composta pelos seguintes integrantes, conforme Portaria n° 240/2013:

Sonia Dall'Acqua - Secretaria Municipal da Saúde

Elson Derli Streck - Secretaria Municipal da Administração, Fazenda e Planejamento

Rogério Luis Dall'Acqua - Secretaria Municipal da Agricultura

Secretaria Municipal de Obras, Viação e Saneamento: Mário Luiz Lumi

Rafael Pedro Frozza - Departamento do Meio Ambiente

Júlio Cesar Camilotti - Departamento de Vigilância Sanitária

Diana Dalberto Cenci - Poder Legislativo Municipal

Dano Pedrinho Busch - EMATER/ASCAR RS

2.3.2. Equipe de Elaboração da BSW Engenharia Ambiental LTDA

Coordenação técnica:

Engenheiro Agrônomo Daniel Schmitz, CREA RS 62.491

Equipe Técnica:

Geólogo Everaldo Rigelo Ferreira, CREA RS 90089

Engenheira Ambiental Fernanda Inês Lersch, CREA RS 183618

Engenheira Ambiental Karen Scheeren, CREA RS 144823

2.4. Atribuições e responsabilidades das equipes de trabalho

2.4.1. Equipe Técnica Municipal

A equipe técnica do município fica encarregada das seguintes atribuições e responsabilidades:

- Acompanhar e supervisionar ativamente o processo de desenvolvimento do PMSB através da participação em reuniões e Audiências Públicas;



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

- Fornecer informações e auxiliar na sua disponibilização, quando solicitados;
- Sensibilizar e mobilizar a comunidade para o processo de elaboração do PMSB.

2.4.2. Equipe de Elaboração - BSW Engenharia e Consultoria Ambiental LTDA

A equipe de elaboração do PMSB da BSW fica encarregada das seguintes atribuições e responsabilidades conforme as etapas do plano:

- elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico de forma participativa;
- confeccionar e imprimir relatórios e mapas temáticos que se façam necessários;
- produzir informações a partir de dados primários e secundários.

2.5. Procedimentos para a execução das etapas e relatórios do PMSB

A realização do conjunto das atividades do processo de elaboração do PMSB terá por base, os dados fornecidos pelos prestadores dos serviços, bem como pela equipe da Prefeitura Municipal, segundo objetivos descritos e atendendo aos seguintes pressupostos metodológicos:

- O processo deverá ser desenvolvido sob coordenação da Administração Municipal e orientação metodológica da BSW Engenharia;
- O processo participativo previsto deverá incorporar os distintos segmentos da sociedade e representações de moradores dos diversos setores do Município.

As etapas e procedimentos para elaboração do PMSB serão as seguintes:

a) Etapa I – Metodologia: Definição das reuniões de trabalho entre as equipes técnicas; Identificação dos atores sociais e suas respectivas responsabilidades; Identificação de documentos, projetos e informações relevantes e disponíveis na prefeitura municipal e que façam a interface com o plano, de forma a dimensionar o desenvolvimento dos trabalhos; Criação de uma rede virtual de contatos e de socialização de todas as informações a ser utilizada entre as equipes; Definição das formas de sensibilização e de inclusão da comunidade no processo de elaboração do PMSB definindo-se as datas e espaços de participação bem como os meios de divulgação e comunicação do mesmo; Definição das unidades espaciais de análise e planejamento, as quais se constituirão nas unidades referenciais para a elaboração dos estudos e propostas das ações do PMSB;



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

b) Etapa II – Elaboração do Diagnóstico Integrado da Situação do Saneamento Básico: O diagnóstico deverá conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente para cada componente do PMSB:

- A caracterização da oferta e do déficit, indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços;

- As condições de salubridade ambiental considerando o quadro de condições ambientais;

- A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico, nas diferentes divisões do município.

As atividades serão compostas por:

- Realização de reuniões para obtenção de dados e troca de informações entre as equipe técnica e prestadores de serviços;

- Levantamento e sistematização de dados secundários;

- Levantamento de campo de dados primários nas áreas de interesse;

- Levantamento de dados sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário junto à Vigilância Sanitária, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras;

- Levantamento de dados sobre drenagem urbana e manejo das águas pluviais junto à Secretaria de Obras;

- Levantamento de dados sobre o atual sistema de gestão administrativa e econômica sobre os diferentes aspectos do saneamento básico junto ao Setor Contábil Municipal;

- Levantamento de informações sobre limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos junto à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;

- Levantamento de campo e registro fotográfico;

- Elaboração e análise de tabelas e gráficos.

c) Etapa III - elaboração dos prognósticos e alternativas para a universalização dos serviços de saneamento básico; objetivos e metas: Diferentes cenários de desenvolvimento serão apresentados, com a caracterização da evolução dos sistemas de saneamento do Município de Putinga, procurando garantir a universalização dos serviços. Serão apresentados os objetivos e as metas





Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

municipais imediatas, de curto, médio e longo prazo, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, buscando contemplar:

- O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;
- Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;
- Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
- A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio;
- Melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

d) Etapa IV – Definição de programas, projetos e ações necessárias para atingir objetivos e metas, como também, definição de ações para emergências e contingências: Nessa etapa serão estabelecidos os mecanismos de gestão apropriados, os programas, projetos e ações, para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

- O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;
- A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;
- A interface cooperação e a integração, quando couber, com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental, de urbanização e regularização fundiária, dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;
- A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
- O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

- A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização;

- A definição de parâmetros para a adoção de prevenção de situações de risco, emergência ou desastre. As ações para emergências e contingências a desastres, relativas ao saneamento básico deverão conter: Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária; Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência; Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência.

e) Etapa V – Definição de diretrizes para o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico: Compatível com o SINISA e de mecanismos de controle social para a avaliação sistemática da eficiência, da efetividade, da eficácia e do impacto das ações programadas.

As atividades serão compostas por:

- Realização de reuniões para troca de informações entre as equipes técnica e prestadores de serviços;
- Realização de reuniões entre as equipes de trabalho.

Nessas atividades serão definidos os mecanismos para a efetiva participação da sociedade, o acesso às informações, bem como o controle social na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico e, alternativas para a implantação do Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico.

f) Etapa VI – Redação de Projeto de Lei: As atividades dessa etapa final serão compostas por:

- Redação final do Projeto de Lei com sua respectiva justificativa;
- Reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente e audiências públicas conforme abaixo.

Quadro 1. Cronograma geral de atividades do processo

Mês	Atividades	Local
1	- Assinatura do contrato; - Reunião com Apresentação inicial e definição da equipe técnica municipal para apoio à elaboração do PMSB;	Putinga
2	- Reunião e/ou saída de campo para levantamento de dados; - Elaboração e reuniões de apresentação do diagnóstico;	Putinga
3	- Elaboração e reunião de apresentação do prognóstico;	Putinga





Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

	- Definição e elaboração de programas, projetos e ações necessárias para atingir objetivos, metas, e ações para emergências e contingências; - Definição de diretrizes para o Sistema de Informações - Municipais de Saneamento Básico;	
4	- Redação de Projeto de Lei; - Audiência Pública; - Entrega do PMSB (vias impressas e digitais).	Putinga

Fonte: BSW, 2013.

2.6. Estratégias de comunicação, mobilização e participação da população

2.6.1. Identificação dos Atores

a) Representações institucionais: Departamento de Meio Ambiente; Vigilância Sanitária; Secretaria de Obras; Câmara Municipal de Vereadores de Putinga; EMATER;

b) Conselhos: Conselho Municipal de Agricultura, Conselho Municipal de Meio Ambiente;

c) Representações de sindicatos, associações, organizações e lideranças comunitárias: Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Putinga.

2.6.2. Estratégias de comunicação, mobilização, participação, cronograma

As estratégias utilizadas para comunicação, mobilização e participação da comunidade no processo de desenvolvimento do PMSB compreendem:

a) Comunicação e mobilização: A comunicação das informações relacionadas à socialização do processo no município ocorrerá através de utilização da mídia escrita (Jornal de circulação local) e falada (Rádio AM e FM de abrangência regional).

b) Participação: Na realização da Audiência Pública serão utilizadas técnicas e metodologias de planejamento participativo mais apropriadas, tais como visualização móvel (utilização de painéis), onde se procurará garantir as condições mínimas de consenso entre os diferentes grupos de interesse no processo, além de incentivar a participação continuada em todo processo de elaboração do PMSB.

2.7. Divulgação dos resultados

Os resultados das etapas do processo de elaboração do PMSB serão expostos nas Reuniões com os técnicos da prefeitura municipal, Conselho Municipal de Meio Ambiente e audiência pública.



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

2.8. Fundamentação

No processo de elaboração e implantação do PMSB servirão de subsídios os seguintes fundamentos:

- Constituição Federal;
- Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades;
- Lei 11.445/2007 – Lei Nacional para o Saneamento Básico;
- Decreto Federal 7.217/2010 – Regulamenta a Lei 11.445/2007;
- Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Lei Orgânica do Município de Putinga – RS;
- Lei sobre serviço de fornecimento de água;
- Lei sobre Parcelamento de solo;
- Código de Posturas;
- Política Ambiental;
- Legislação sobre uso e ocupação do solo, entre outras.

2.9. Referencias

BRASIL. Lei nº. 11.445/2007, de 5 de janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2007/11445.htm>>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445/07.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico*, Ministério das Cidades. – Brasília: MCidades, 2006. 2ª Edição 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009. *Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico*.



Plano Municipal de Saneamento Básico
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Brasil. *Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico*. Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: 2009. 1ª edição, 265 p.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Ministério da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

BUARQUE, Sergio C. Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável. Brasília, 1999.

GOMES, Tiago Luis ; SILVEIRA, R. C. E. da ; RAUBER, A. ; DELEVATTI, D. ; WEISS, F.; MORAES, J. L. A. de. ; POSSUELO, L. G. ; REBHEIN, V.. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Venâncio Aires - RS*. UNISC. 2011.

IBGE. *CENSO 2010*. [S.l.]. 2012.

SALGADO, Sulivan D. Fischer; VENDRAMINI, Patrícia. Teoria Geral da Administração II. Apostila temática. Escola Estácio, 2003.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 2009. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: jul. 2013.





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1. População

A população de Putinga, segundo o Censo do IBGE de 2010, é de 4141 habitantes. Considerando uma área territorial de 205,052 km², sua densidade demográfica é de 20,19 hab/km².

3.1.1. Projeção populacional

A metodologia adotada para a projeção populacional utiliza a prospectiva linear com base na interpolação dos dados censitários de Putinga desde o ano de 2000 a 2010 conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 2. Dados populacionais de Putinga

Ano/População	Total
2000	4629
2001	4601
2002	4571
2003	4523
2004	4468
2005	4417
2006	4368
2007	4320
2008	4263
2009	4193
2010	4141
2011	4121

Fonte: FEE (2010)

Com o auxílio de planilha eletrônica, gráfica-se os dados das colunas da tabela acima, e a partir destes dados, têm-se a estimativa de crescimento relacionada aos últimos anos. A partir deste ponto, os dados são lançados para buscar a projeção da população futura, em horizonte de 20 anos, sendo que estes dados podem ser visualizados na tabela abaixo.

Quadro 3. Projeção populacional para Putinga

Ano	População Total (Hab)
2013	4035
2014	3992





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Ano	População Total (Hab)
2015	3950
2016	3909
2017	3868
2018	3827
2019	3787
2020	3747
2021	3708
2022	3669
2023	3630
2024	3592
2025	3554
2026	3517
2027	3480
2028	3443
2029	3407
2030	3371
2031	3336
2032	3301
2033	3266
2034	3232

Fonte: BSW, 2013

Conforme apresentado na tabela acima, a população do município de Putinga possui tendência a diminuir nos próximos anos, isso pode ser ocasionado primeiramente por mortes de pessoas mais idosas e outro fator a ser considerado é a busca por novas alternativas em grandes cidades por parte da jovem população, o que ocasiona em diminuição da população da cidade de origem.

3.2. Localização e acesso ao município

O município de Putinga está localizado na encosta inferior nordeste da região do Vale do Taquari (Alto Taquari), estado do Rio Grande do Sul; a latitude 29°00'07" sul e a longitude 52°09'15" oeste, aproximadamente a 190 km ao norte de Porto Alegre. O município possui uma área de 218,45 km² e uma altitude média de 435 metros.

Seus municípios limítrofes são: Ilópolis, Anta Gorda, Relvado, Doutor Ricardo, Coqueiro Baixo, São José do Herval e Fontoura Xavier.

O acesso até o município dá-se a partir de Porto Alegre, tomando-se a BR 386 (Tabaí-Canoas) até a cidade de Lajeado. Após, pela RS-129 em direção à Encantado, passando por essa cidade, onde a





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

rodovia passa a ter a denominação de RS-130. No terceiro trevo de acesso à Encantado, segue pela RS-332, em direção à Ilópolis, passando por Doutor Ricardo. Da RS-332, passando pelo centro de Ilópolis, segue 10,5 km pela RS-486, até a sede de Putinga.

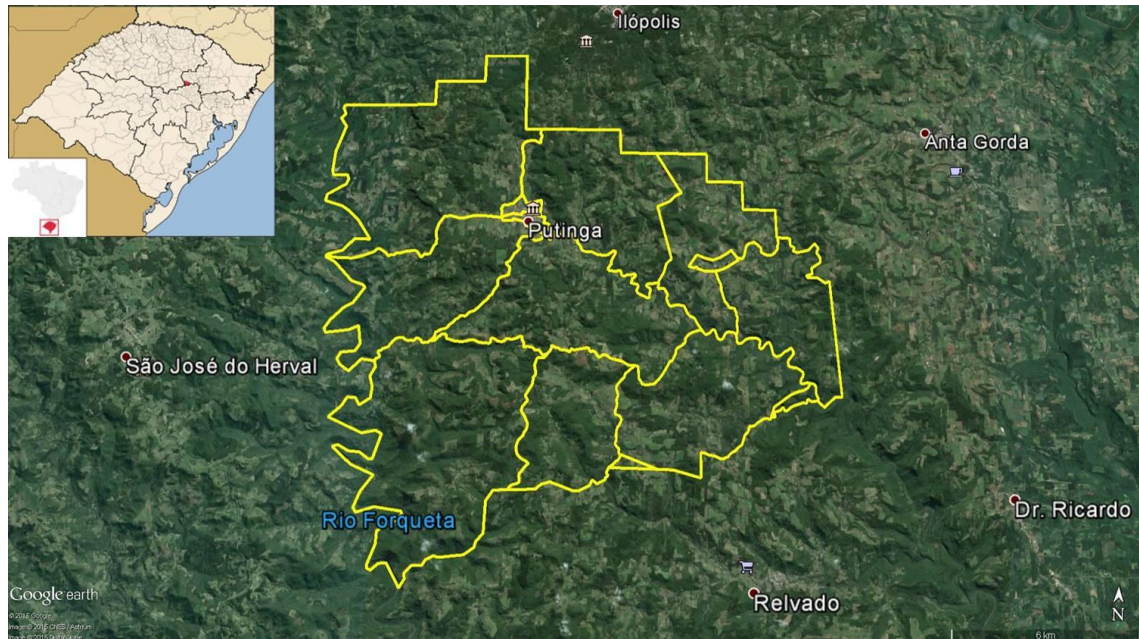


Figura 1. Mapa de localização de Putinga onde as linhas amarelas indicam os limites do município e as respectivas localidades.

Fonte: Google Earth Pro e IBGE.

3.3. Infraestrutura disponível

O município de Putinga conta com duas agências bancárias, sendo uma da Cooperativa Sicredi e outra do Banrisul, além de uma lotérica licenciada caixa eletrônico da Caixa Econômica Federal.

As vias urbanas encontram-se em torno de 70% pavimentadas, enquanto as rurais têm 4 km de pavimentação asfáltica, segundo a Prefeitura Municipal (2015).

Com relação à distribuição de energia elétrica, o município conta com uma cobertura de 100% da rede elétrica, dados fornecidos pela Prefeitura Municipal (2015).

3.3.1. Saúde

O município possui hospital com 28 leitos para internação. Além disso, dispõe de duas unidades básicas de saúde, onde são realizados em torno de 60 atendimentos diários (IBGE,2009). O município realiza Campanhas de Saúde periódicas a exemplo de Vacinação contra Influenza, Pólio, Tríplice Viral e demais campanhas lançadas anualmente pelo Governo Federal. O trabalho de prevenção de



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

doenças no município e realizado através do Programa de Saúde da Família, na Unidade de Saúde Municipal.

Em relação à saúde bucal, o município possui dois estabelecimentos com atendimento ambulatorial odontológico. Nesses estabelecimentos estão presentes profissionais cirurgiões-dentistas bem como uma equipe de saúde bucal do Programa de Saúde da Família, que funciona semanalmente.

3.3.2. Educação

O município de Putinga possui 10 escolas, que compreendem educação infantil, ensino fundamental e médio. Segundo o IBGE (2012) existem 405 alunos matriculados no ensino fundamental, 137 no ensino médio e 69 no ensino pré-escolar.

Em relação à alfabetização no município, o índice de analfabetismo é de 8,64%, representando 296 cidadãos analfabetos (IBGE, 2010).

3.4. Meio Físico

3.4.1. Aspectos climáticos

Segundo a classificação de Köppen, o clima do município de Putinga é do tipo temperado úmido com verão quente (Cfa), com as estações de verão e inverno bem definidas, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e inexistência de estação seca definida.

O município Putinga apresenta uma temperatura média anual de 18,2 °C (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), sendo janeiro o mês mais quente do ano com uma temperatura média de 23.2 °C e junho o mês com a mais baixa temperatura ao longo do ano, com uma temperatura média de 13.7 °C.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

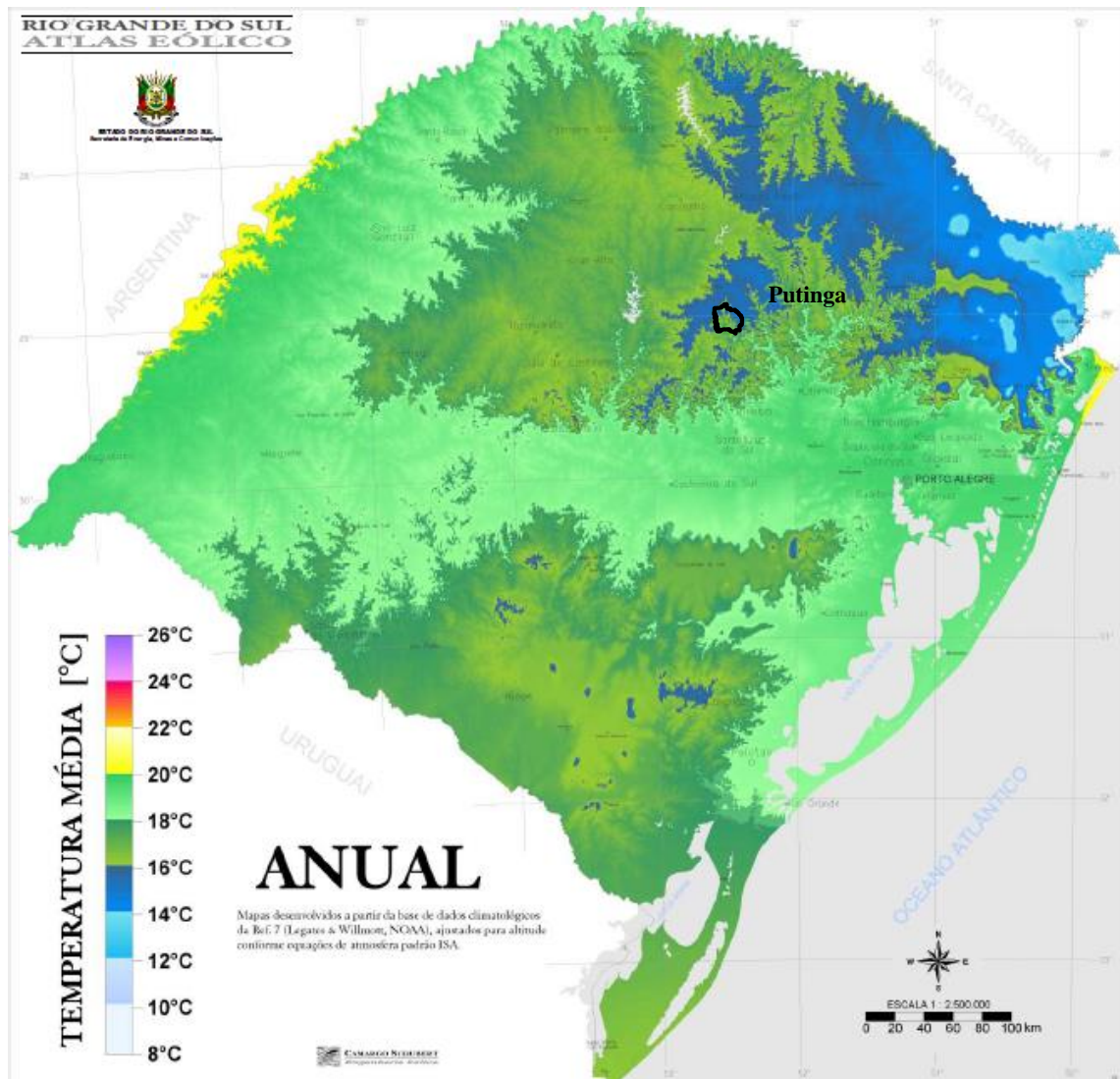


Figura 2. Temperatura média anual no município de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS

A pluviosidade média anual no município varia entre 1.600 e 1.700 mm (Figura 3), sem deficiência hídrica ao longo de um ano normal. No seu balanço hídrico anual ocorre uma redução nos meses de novembro a janeiro, sucedida por uma reposição de água que perdura de fevereiro a abril.





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

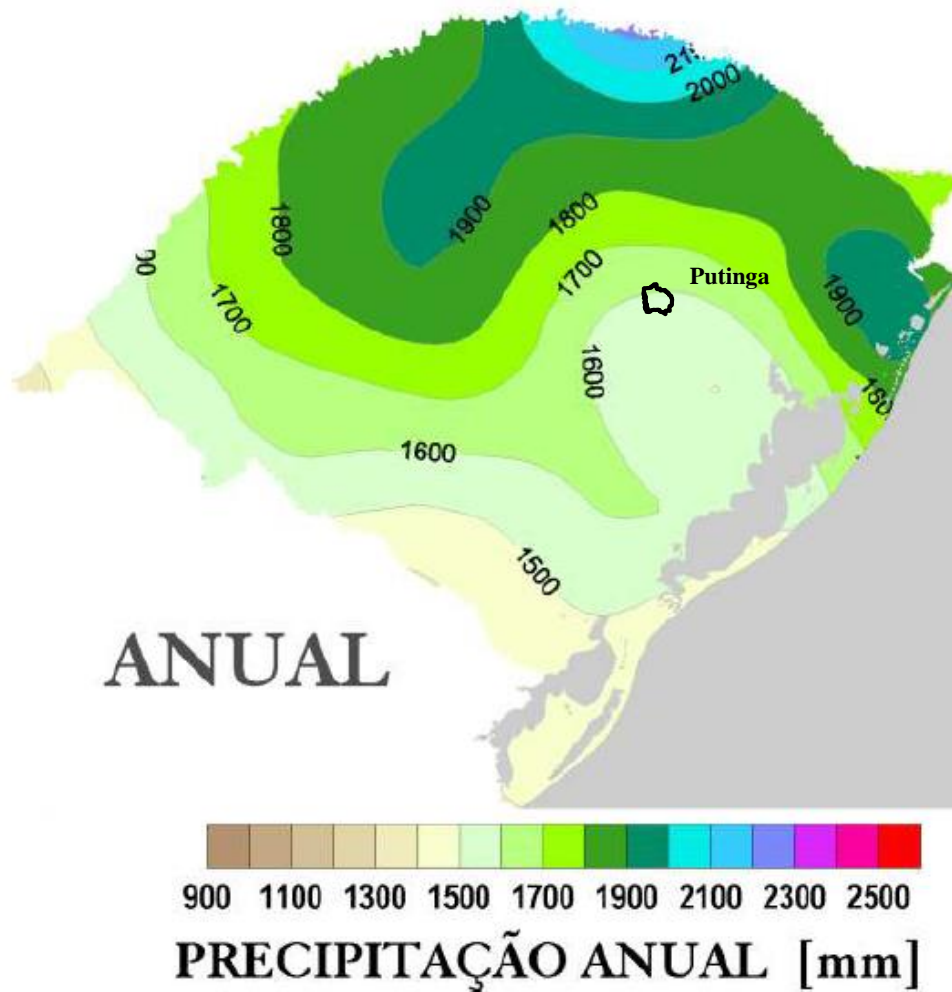


Figura 3. Precipitação média anual no município de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS

Quanto aos ventos, as direções mais frequentes durante o ano são do quadrante nordeste (Figura 10).





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

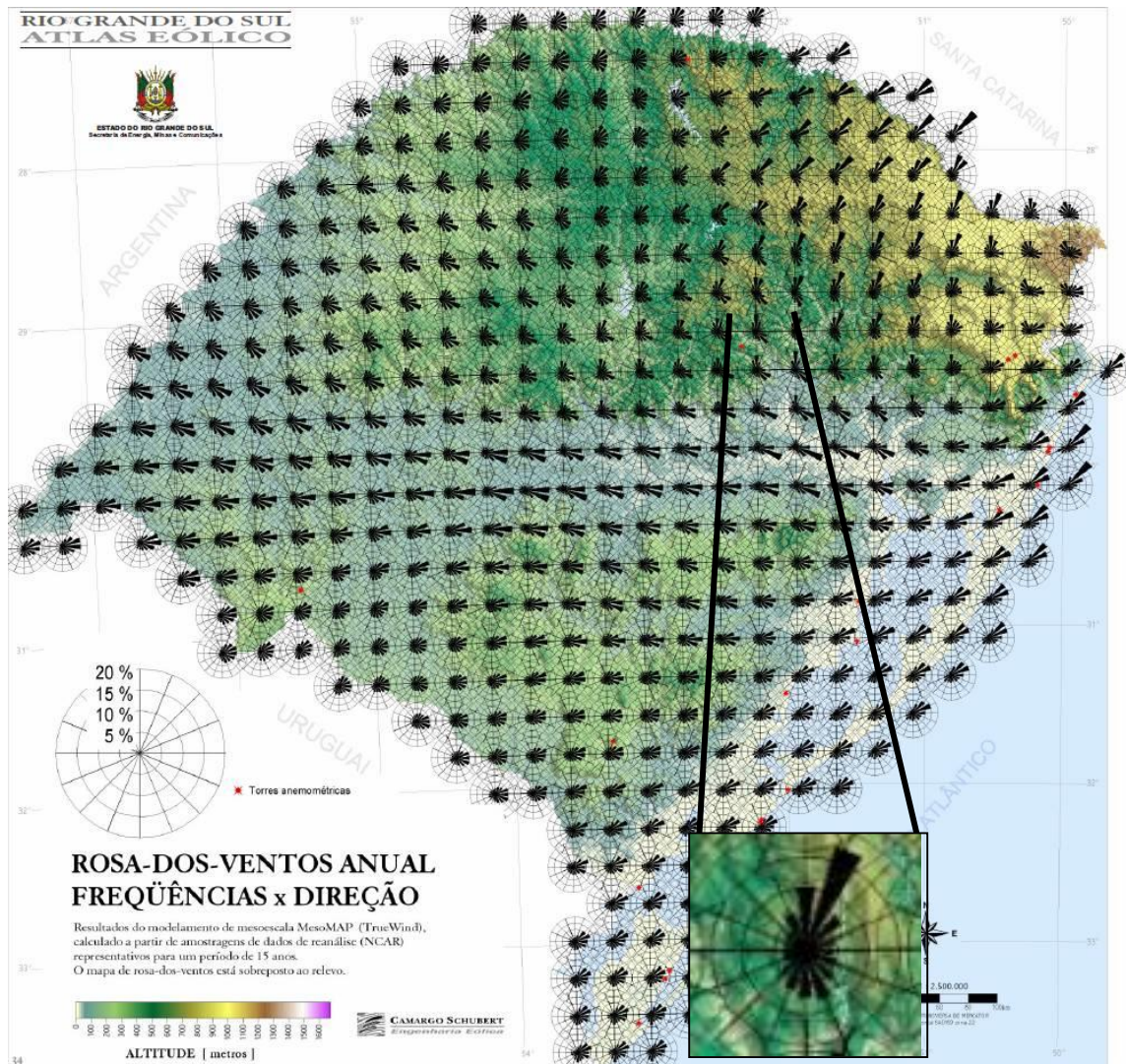


Figura 4. Direção dos ventos predominantes, com destaque para a região de Putinga. Fonte: Atlas Eólico do RS.

3.4.2. Aspectos Hidrológicos

O município de Putinga está inserido na Região Hidrográfica do Guaíba (Figura 5), mais especificamente na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 5. Localização do município de Putinga na Região Hidrográfica do Guaíba (SEMA, 2002).

O Rio Taquari juntamente com o Rio das Antas, formam a Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, a qual esta situada na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas S 28° 10' a S 29° 57' e W 49° 56' a W 52° 38', ocupando uma área de 26.428 km², equivalente a 9% do território estadual (Figura 05).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

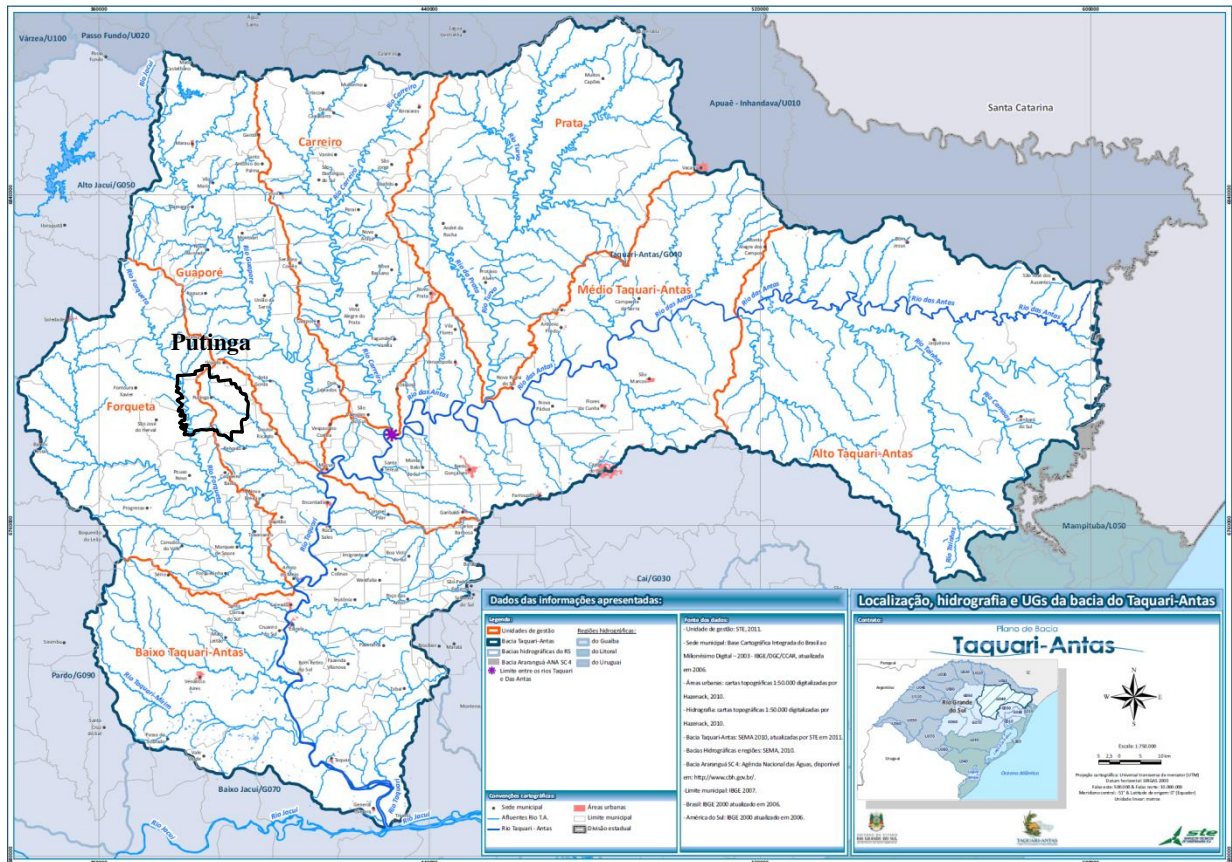


Figura 6. O município de Putinga no contexto da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas (Plano de Bacia Taquari-Antas).

O Rio Taquari nasce no extremo leste do planalto dos Campos Gerais, com a denominação de Rio das Antas até a confluência com o Rio Carreiro, nas imediações da cidade de Muçum. A partir daí passa a denominar-se Taquari até desembocar no Rio Jacuí, junto à cidade de Triunfo.

O Rio das Antas percorre 390 km e o Rio Taquari, 140 km, totalizando uma extensão de 530 km. Seus principais afluentes pela margem esquerda são os Rios Camisas, Tainhas e Lajeado Grande, e pela margem direita, os Rios Quebra-Dentes, da Prata, Carneiro, Guaporé, Forqueta e Taquari-Mirim.

Segundo o Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul (2006) elaborado pelo DRH – SEMA, a vazão média anual do Rio Taquari é de 606,06 m³/s, sendo que a vazão mínima anual é de 43,41 m³/s.

O território do município de Putinga é drenado por sangas, córregos, arroios e rios, sendo que, dentre estes se destacam os cursos d'água listados abaixo (Figura 8):



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Arroio Putinga: é o principal curso d'água, pois drena a maior parte do território do município. O curso deste passa pelo centro da sede municipal.

Rio Forqueta: é o divisor dos territórios dos municípios de Putinga e Fontoura Xavier.

Arroio Lajeado Bonito: drena a porção sudeste do território do município de Putinga, desaguando as suas águas no Rio Forqueta.

Arroio Lajeado Feio: drena a porção sul do território do município de Putinga, desaguando as suas águas no Rio Forqueta.

Arroio Peca: é um dos tributários do Arroio Putinga. Drena parte da porção leste-nordeste do município.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

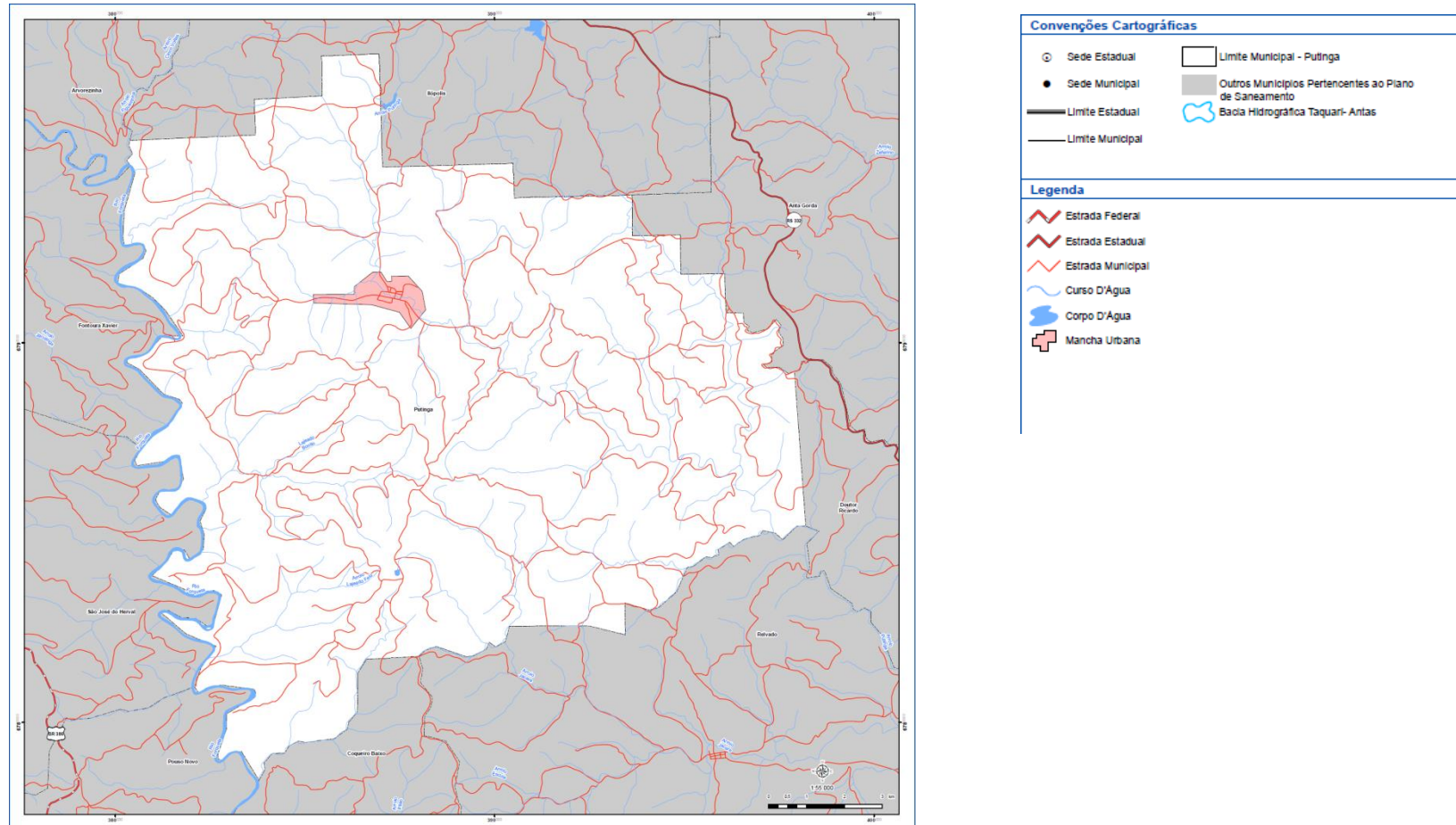


Figura 7. Mapa hidrográfico do município de Putinga (Modificado Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica Taquari- Antas).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

3.4.3. Aspectos Hidrogeológicos

Quanto aos aspectos hidrogeológicos, o território do município de Putinga se estende sobre o Sistema Aquífero Serra Geral II (Figura 8). Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral.

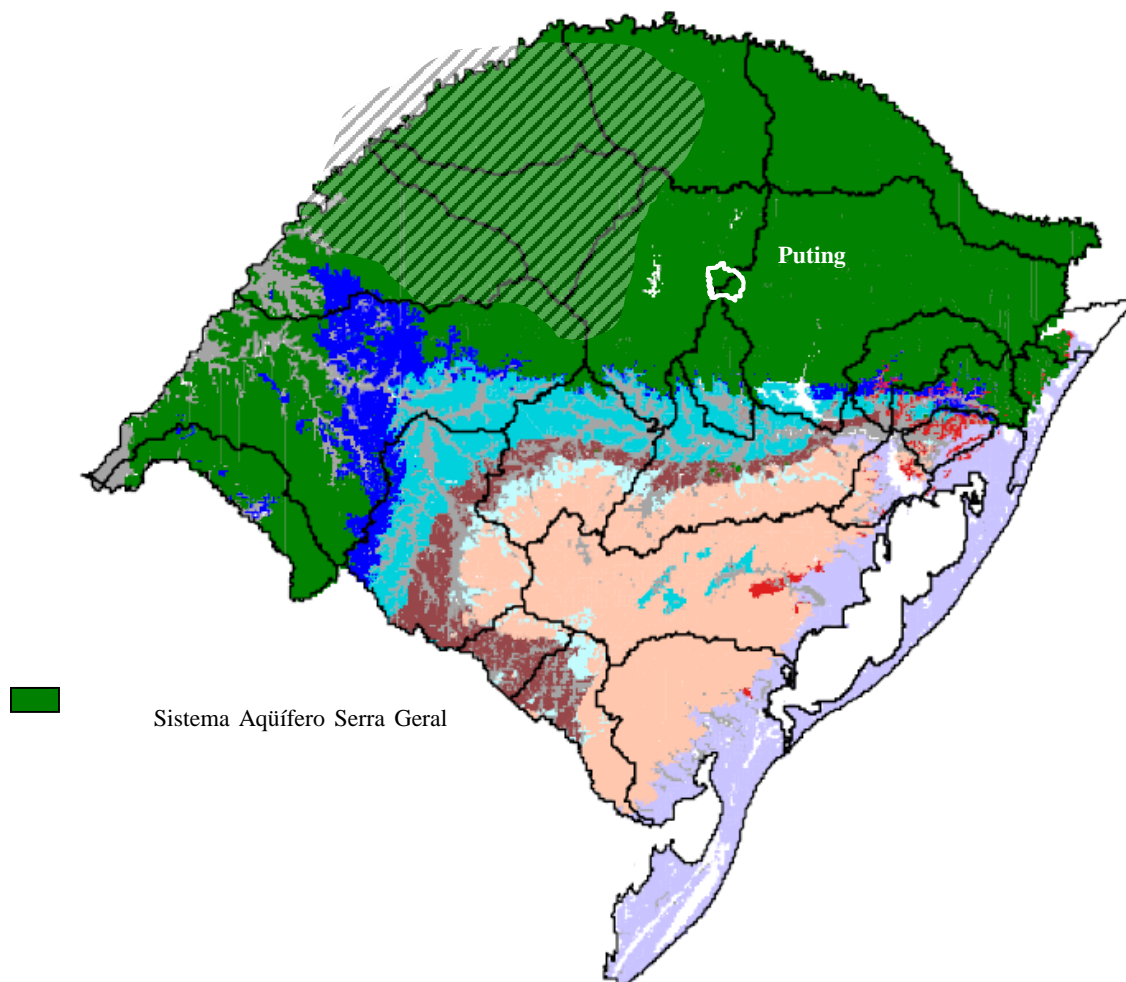


Figura 8. Situação hidrogeológica do município de Putinga (Modificado de Freitas *et. al.* 2004)

O Sistema Aquífero Serra Geral II é composto predominantemente por riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/L. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

3.4.4. Aspectos Litológicos

No território do Município de Putinga o embasamento rochoso é composto por rochas da Formação Serra Geral.

A Formação Serra Geral é constituída por rochas magmáticas relacionada aos eventos de vulcanismo fissural (derrames) e intrusões que recobrem 1,2 milhões de km² da Bacia do Paraná, abrangendo toda a região centro-sul do Brasil e estendendo-se ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina.

Esta Formação Mesozóica ocupa a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo ao clímax vulcânico do encerramento da evolução gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná.

Durante a sua gênese ocorreram sucessivos derrames de lava formando um pacote de rochas vulcânicas representado por uma seqüência de até 10 derrames de lava cujas espessuras médias são da ordem de 70 metros. Nesta são observadas rochas vulcânicas de composição ácida a partir de uma altitude média de 600 metros, correspondendo aos maiores declives topográficos, enquanto que as rochas de composição básicas se concentram nas altitudes inferiores a 600 metros.

A seqüência ácida é constituída por quatro grandes tipos petrográficos, definidos como basaltos pórfiros, dacitos e riocacitos félsicos e riolitos félsicos. Já, a seqüência de rochas básicas, predominante nesta Formação, é constituída por basaltos, andesitos e basaltos com textura vítrea.

Associadas a essa unidade são ainda encontradas inúmeras intercalações de arenitos interderrames, bem como tipos litológicos subordinados, representados por brechas basálticas e sedimentares. Corpos hipabissais de natureza semelhante às efusivas básicas também são encontrados, ocorrendo em forma de sills e diques.

No território de Putinga são encontradas duas fácies da Formação Serra Geral (Figura 01), sendo estas:

- **Fácies Gramado (K1βgr)**





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

É composta por derrames basálticos granulares finos a médios, melanocráticos cinza, com horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita. Também, são comuns estruturas de fluxo e *pahoehoe*.

- **Fácies Caxias (K1 α cx)**

Esta é composta por derrames de composição intermediária a ácidas (riodacitos a riolitos). As rochas são mesocráticas, microgranulares e vitrofíricas, apresentando textura esferulítica, ocorrendo forte disjunção tabular no topo dos derrames, sendo maciço na porção central. Nestas ocorrem ainda dobras de fluxo e vesículas preenchidas predominantemente por calcedônia e ágatas.

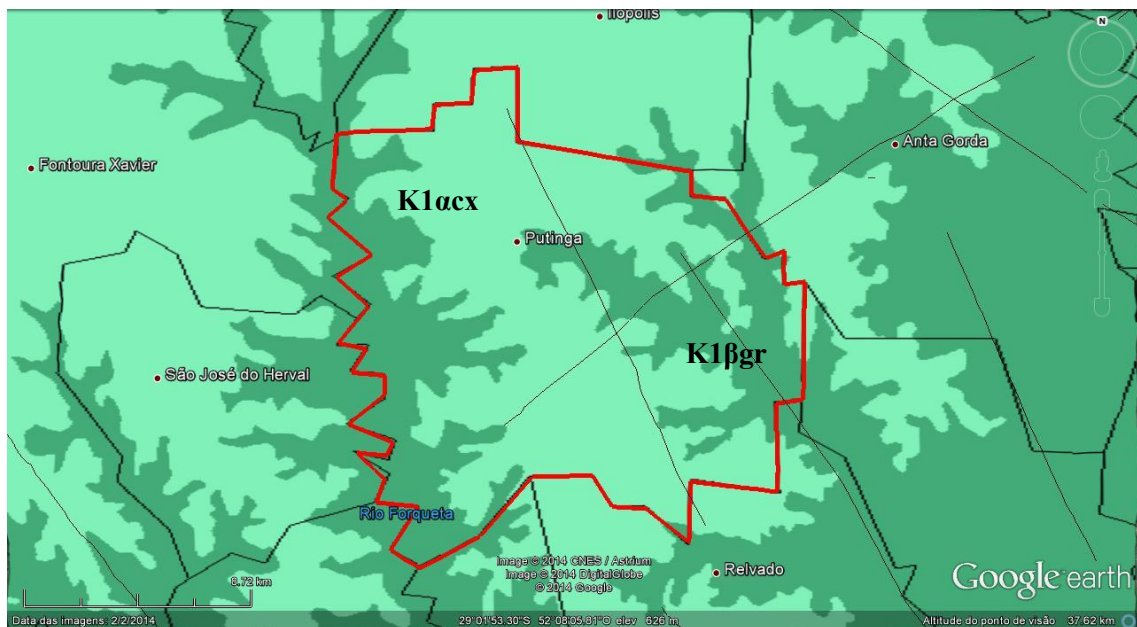


Figura 9. Fácies da Formação Serra Geral existente no território de Putinga.

1.1.1. Aspectos Geomorfológicos

Em termos geomorfológicos a região onde está inserida o município de Putinga situa-se no limite entre as Unidades Geomorfológicas Planalto dos Campos Gerais e Serra Geral (Figura 10).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

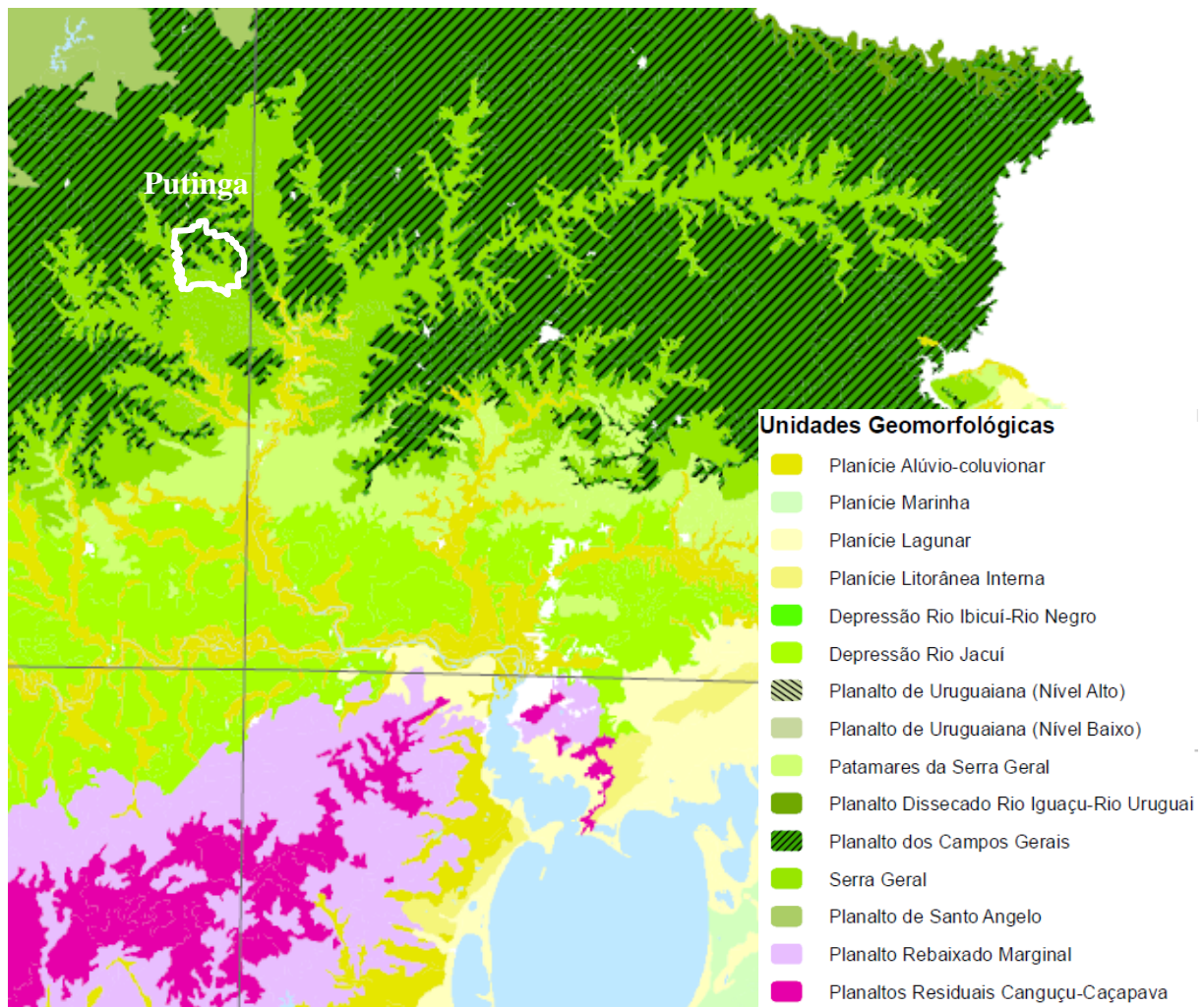


Figura 10. Localização do município de Putinga dentro contexto geomorfológico estadual (modificado RADAM BRASIL).

• Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais

Esta unidade geomorfológica apresenta-se como uma superfície inclinada, com caimento natural para oeste. As cotas mais elevadas, a leste, estão próximas ao contato com a Unidade Geomorfológica Serra Geral, onde variam entre 1100 e 1200 metros. As formas de relevo desta Unidade desenvolveram-se especialmente em rochas efusivas ácidas, que normalmente se apresentam capeando as efusivas básicas, pertencentes à Formação Serra Geral.

Na porção oeste esta Unidade caracteriza-se por um relevo relativamente plano e conservado, representado por superfícies de aplanamento desnudadas. De modo geral, desenvolveram-se por extensas áreas nas posições interfluviais dos Rios Cai e das Antas. Essas superfícies de aplanamento,



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

elaboradas por processo de pediplanação em consequência de ataques erosivos sucessivos, indicam a predominância dos processos de erosão areolar, truncando rochas sãs ou pouco alteradas.

Na porção mais a leste a Unidade caracteriza-se por formas de relevo de dissecação diferenciais, traduzidas por profundos entalhamentos fluviais que se apresentam embutidos em linhas estruturais. Entre uma e outra drenagem deste tipo ocorrem inúmeros arroios incipientes, também seguindo orientações estruturais. A grande proximidade desses canais fluviais confere a área uma maior dissecação, como pode ser observar nos arredores da cidade de Bento Gonçalves. Próximo a Caxias do Sul ocorrem formas de relevo mais conservadas, como remanescente da antiga superfície de aplanamento retocada pelos processos erosivos atuantes na área, em meio a relevos dissecados.

- **Unidade Geomorfológica Serra Geral**

Esta Unidade constitui-se nos terminais escarpados abruptos do Planalto dos Campos Gerais, sendo que na borda leste e sul esta se desenvolveu, predominantemente, sobre rochas efusivas básicas.

A borda sul desta unidade é conhecida como “Região Serrana”, onde ocorre um relevo escarpado mais rebaixado, com cotas altimétricas que caem gradacionalmente para oeste, em direção ao Rio Uruguai.

A “Região Serrana” apresenta-se mais festonada, uma vez que sofre a ação erosiva dos rios de grande porte, como os Rios Taquari e Cai. O profundo entalhamento fluvial seccionou os vários derrames de rochas efusivas, deixando nas vertentes abruptas um sucessivo escalonamento de patamares estruturais

3.4.5. Aspectos Pedológicos

Quanto aos solos existentes no município de Putinga, conforme a classificação definida por Streck (2002), no município predomina os chernossolos e neossolos, conforme pode ser visualizado na figura abaixo.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

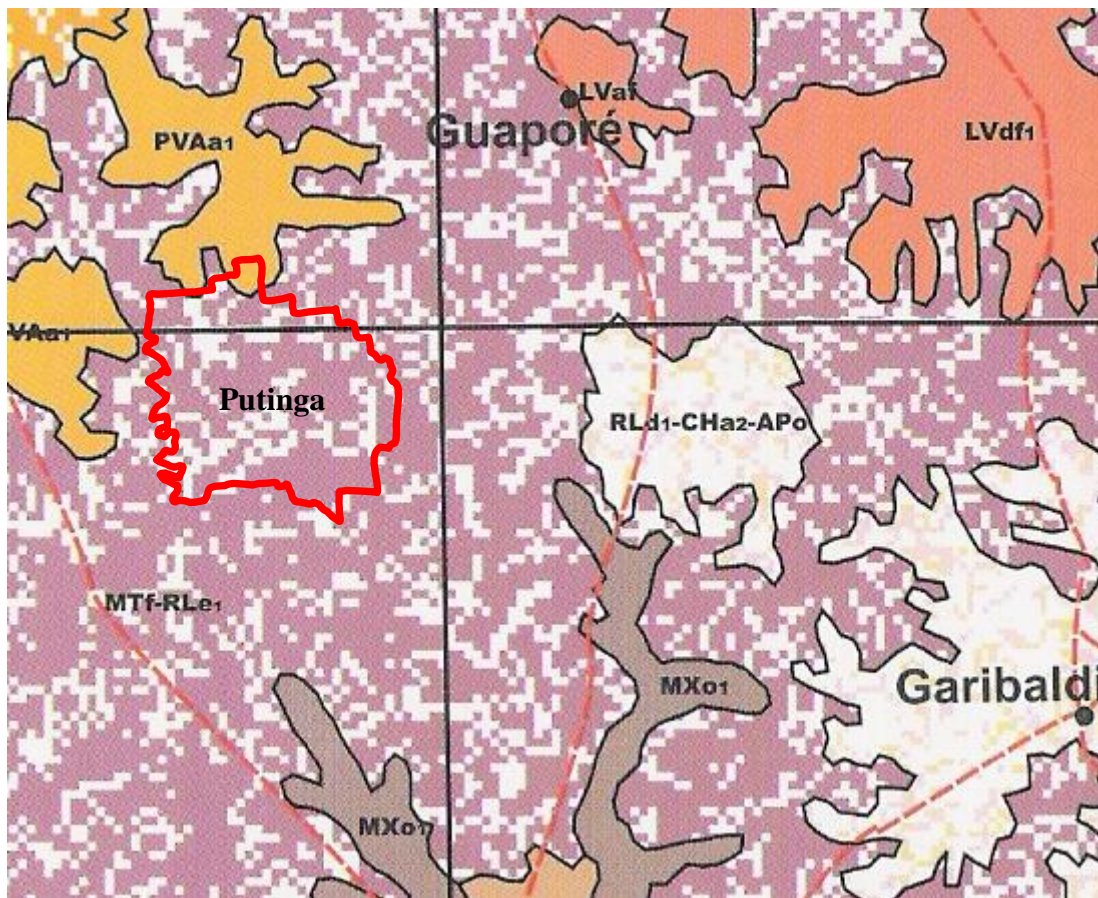


Figura 11. Tipos de solos existentes na região onde está inserido o município de Putinga (Modificado de Streck, 2002).

- **Chernossolos (MTf)**

Estes são solos rasos ou profundos e escuros no horizonte A devido à ocorrência de material orgânico. Por possuírem alta fertilidade em termos de sua composição química, e do tipo de relevo a que estão associados, podem ser aproveitados com maior intensidade. As regiões de várzeas dos rios apresentam maior potencial para culturas anuais.

- **Neossolos (RLe1)**

São solos constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação dos mesmos, que não conduziram, ainda, as modificações expressivas do material originário, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

3.5. Meio Biótico

3.5.1. Caracterização do ecossistema

O município de Putinga apresenta um pequeno aglomerado urbano situado na cota de 400 m de altitude. As áreas rurais do município apresentam ocupação intensiva, havendo agricultura predominantemente com cultivos anuais nas pequenas propriedades das cotas mais baixas de altitude, sendo que somente junto dos recursos hídricos e das encostas íngremes as formações vegetais nativas são preservadas. Nas áreas de cabeceira dos recursos hídricos, situados nas cotas acima de 600 m, as atividades agrícolas predominantes são de culturas permanentes, em especial a erva-mate, permanecendo maior porção de mata nativa intacta. Desta forma destaca-se a presença e a descrição das formações florestais originais e seus remanescentes.

3.5.2. Flora

O município foco deste diagnóstico para desenvolver o plano de saneamento básico é Putinga, localizado à margem direita do Rio Taquari, na porção basal do que se denomina a Encosta Inferior do Planalto Meridional. Esta é caracterizada pelo escarpamento acentuado pela dissecação provocada pelo curso inferior de rios como o Taquari, formando assim pontos de aclave acentuado, porções com os típicos morros testemunhos, e também com porções de planícies que se espremem entre a encosta do planalto e o rio.

A vegetação existente na área, originalmente, está inserida na Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual Montana, que reveste áreas de relevo dissecado da Serra Geral, correspondentes às partes elevadas das escarpas formadas pelo vale dos rios Taquari - Antas, e limitando-se ao Norte com a Floresta Ombrófila Mista, que ocupa a região de campos de cima da Serra.

Nesta região, ambas as formações vegetais se limitam e se mesclam compondo a vegetação original da floresta local na área, assim caracterizada:

Região da floresta estacional decidual

A Região fitoecológica da Floresta Estacional Decidual, com uma superfície mapeada de 31.028 Km², ocupa a maior parte da vertente sul do Planalto das Araucárias (Serra Geral) e áreas de relevo ondulado da Bacia do Rio Ijuí, no Planalto das Missões (Juracretáceo), além dos terraços aluviais dos rios Jacuí, Ibicuí e respectivos afluentes.

O clima apresenta, durante o ano, dois períodos térmicos distintos: um, com temperatura média das médias superior a 20°C, durante os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro (verão), e outro, com temperatura média das médias inferior a 15°C, nos meses de junho, julho e agosto





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

(inverno). Quanto ao regime de precipitação pluviométrica, não são observados períodos de déficit hídrico na relação $P < 3T$.

A estrutura da Floresta Estacional Decidual é representada por dois estratos arbóreos distintos: um, emergente, aberto e decíduo, com altura variando entre 25 e 30m, e outro, dominado e contínuo, de altura não superior a 20m, formado principalmente por espécies perenifoliadas, além de um estrato de arvoretas.

A fisionomia decidual desta floresta é determinada pelo dossel emergente, dominado por leguminosas caducifólias, onde se destacam a *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride (Grápia) e a *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Angico).

O estrato dominado, com uma marcada diversidade florística, apresenta fácies distintas, em função de pequenas variações ambientais, determinadas por parâmetros litológicos, geomorfológicos, edáficos e climáticos.

Assim, na bacia formada pelo curso inicial do rio Ijuí, em áreas de solo profundo, foi constatada, nos relictos estudados, uma considerável ocorrência de lauráceas, representadas pelas espécies: *Ocotea puberula* (Reich.) Nees (canela-lajeana), *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canela-merda) e *Nectandra lanceolata* Nees & Mart (canela-amarela). Estas espécies, preferenciais da Floresta Ombrófila Mista, ocorrem nesta região florestal, provavelmente devido à proximidade de sua área e às condições do ambiente, ainda favoráveis. Ao longo do médio e baixo cursos do rio Ijuí e na parte ocidental da escarpa do Planalto das Araucárias, os grupamentos florestais remanescentes apresentam, no estrato dominado, alta frequência das espécies: *Patagonula americana* Linn (guajuvira), *Holocalyx balansae* Mich. (alecrim) e *Eugenia rostrifolia* Legrand (batinga) em substituição às lauráceas. Estas áreas são ocupadas por solos rasos, variando de pouco profundos a litólicos, sendo esta a causa provável para o predomínio, nesta sinússia, de espécies com caracteres xerofíticos.

Já na porção oriental da escarpa do planalto, notadamente nos vales dos rios Taquari-Antas e Caí, os relictos observados mostram, no estrato dominado um acentuado predomínio da espécie *Pachystroma longifolium* (Nees) I. M. Johnston (mata-olho) associada à batinga. Estas duas espécies correspondem a mais de 50% dos indivíduos deste estrato.

O estrato das arvoretas, com alta frequência de indivíduos, é formado pelos gêneros *Actinostemon*, *Sorocea* e *Trichilia*, além da regeneração de espécies formadoras do dossel superior. As epífitas e lianas, apesar de muito abundantes nesta floresta, são representadas por um pequeno contingente de espécies que se repetem nas diversas formações.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

As palmáceas são representadas exclusivamente pela espécie *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc. (jerivá), presente em todas as regiões florestais do Sul do Brasil.

Os elementos que constituem o estrato emergente da Floresta Estacional Decidual são de origem tropical, apresentando, portanto, dois períodos fisiológicos distintos: um higrófito, de alta transpiração, quando com folhas, e outro, xerófito, sem transpiração, quando sem folhas. No território sul brasileiro, o caráter de estacionalidade do clima para esta região florestal é determinado pelo período de baixas temperaturas que, fisiologicamente, exerce sobre as plantas o mesmo efeito de seca.

As variações nos gradientes ecológicos fundamentais permitem a individualização de três unidades fitofisionômicas distintas: formação Aluvial, formação Submontana e formação Montana.

Floresta Montana

A Floresta Estacional Decidual Montana reveste áreas de relevo dissecado da Serra Geral, em cotas superiores a 400m. Limita-se, nas cotas superiores, com a Floresta Ombrófila Mista, sendo a linha de limite determinada pelas formas de relevo, conservado e dissecado.

A cobertura florestal desta formação apresenta um pequeno número de espécies com acentuada adaptação a estacionalidade, onde se destacam: *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Myrocarpus frondosus* Allem. (cabriúva), *Patagonula americana* Linn. (guajuvira), *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo) e outras. Estas espécies frequentemente penetram na Floresta Ombrófila Mista ao longo da borda do Planalto das Araucárias, constituindo ali um expressivo contingente no estrato dominado.

As condições de solo e relevo, desfavoráveis à agricultura, não impediram a devastação quase completa da cobertura florestal primitiva, em décadas passadas.

Atualmente, com o progressivo abandono das áreas utilizadas para a agricultura, a vegetação passou a se regenerar contribuindo para a formação da Vegetação Secundária em seus diversos estágios. Os agrupamentos florestais remanescentes dessa formação ocupam as encostas íngremes e de difícil acesso.

Floresta Ombrófila Mista

A região fitoecológica da Floresta Ombrófila Mista, de acordo com dados do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul, ocupa uma área 9.195,65 km².

O elemento principal desta floresta é a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) que, pela sua relevante importância fitogeográfica e comercial, tem sido, além de muito estudada, também muito cortada para fins industriais.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O pinheiro ocorre em toda a borda superior livre do planalto, a começar do norte de Santa Maria até o extremo nordeste; nos vales superiores e nas cabeceiras dos Rios Caí, Taquari, das Antas, Jacuí e Pelotas; em grupos isolados ou densas sociedades, nos capões disseminados por todo o planalto; em indivíduos solitários em pleno campo como se observa a leste de Cruz Alta; em mistura com a floresta virgem do Alto Uruguai, ao norte de Passo Fundo e Lagoa Vermelha. O pinheiro é exclusivo do planalto, ocorrendo em altitudes entre 500 m a Oeste e 1000 m ao Leste. Nunca desce, a não ser em manchas ocasionais. Diferenciam-se três núcleos principais do pinheiral: na aba do setor meridional da escarpa, entre os Rios Taquari e o Rio dos Sinos; na borda dos Aparados entre o Rio Maquiné e o Rio das Antas; e em pleno planalto central, no curso superior do Rio Jacuí ao sul de Passo Fundo.

A estrutura dos pinheirais, próximo dos Aparados da Serra, não levando em conta a vegetação baixa, consta de dois andares: o inferior, de árvores de meia altura e umas mais altas; e o andar superior é constituído pelas Araucárias. O andar inferior de árvores baixas ou arbustos arborecentes, pertencente em grande parte às mirtáceas, sendo comum também o *Schinus spinosus* (aroeira) - atualmente classificado como *Schinus polygamus*, *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Berberis laurina* (japacanga ou salsaparrilha), e uma série de epífitas, orquídeas, musgos e líquens. O andar superior é dominado pela *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), que dá a paisagem uma fisionomia própria.

Na beira meridional do planalto, desde o vale do Taquari até as nascentes do rio dos Sinos, o aspecto dos pinheirais sofre algumas mudanças. É que a rica flora da Fralda da Serra forma o primeiro andar da floresta, muito mais alto e viçoso do que na Borda dos Aparados. As araucárias surgem com mesma altura.

Na bacia superior do Jacuí, ao sul de Carazinho e Passo Fundo, além do caráter típico semelhante aos Aparados, é comum capão e mata de anteparo, coroados de pinheiro, no meio de grandes proporções de campo sujo. Ao oeste na direção de Cruz Alta, os últimos exemplares geralmente pouco desenvolvidos se perdem no campo e, ao norte, há grandes núcleos de araucárias misturadas com a floresta uruguaia.

Estudos fitossociológicos efetuados anteriormente à avassaladora eliminação das florestas do Sul do País revelaram que a flora de origem australásica (Composta de *Araucaria*, *Podocarpus*, *Drimys*, etc.) encontrava, no clima atual, condições favoráveis ao seu desenvolvimento nas altitudes superiores a 500 / 600 m, em todas as situações não diretamente afetadas pela influência marítima.

Do ponto de vista florístico, poder-se-ia identificar, no Rio Grande do Sul, nas superfícies abaixo dos 800 m dois grupos de comunidades com araucária: o primeiro compreende os terrenos periféricos da região da Floresta Estacional Decidual, onde a araucária estava consorciada ao angico-



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

vermelho (*Paraptadenia rigida*) e a grápia (*Apuleia leiocarpa*), ambas espécies constituindo cerca de 70 a 80% do estrato imediatamente inferior ao do pinheiro; o segundo abrange os terrenos circunvizinhos à região da Floresta Ombrófila Densa. Nele, a araucária ocorria em comum com a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa* - atualmente *Ocotea odorifera*), a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*) e a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), folhosas que compunham entre 60 e 70% do estrato superior da floresta.

A araucária e outros elementos de origem temperada, em face as suas características heliófilas, encontram-se hoje desfavorecidos, não só pela intervenção destruidora do homem, mas pela incompatibilidade com o clima atual.

Os terrenos entre aproximadamente, os 500 e os 800 m de altitude estão enquadrados na formação montana e caracterizam-se por um clima sem época seca, com período frio (Temperatura média $T_m = 15^\circ \text{C}$) curto ou ausente e período quente longo ($T_m = 20^\circ \text{C}$). A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista é aquela das altitudes superiores aos 800 m, principalmente dos terrenos altomontanos. Seu clima é o mais frio da região e com maiores índices de geadas noturnas. Caracteriza-se pela ausência de período seco e ocorrência de longo período frio ($T_m = 15^\circ \text{C}$). O período quente anual ($T_m = 20^\circ \text{C}$) é geralmente curto ou ausente.

Sob estas condições climáticas e de acordo com a diversificação de outros parâmetros ambientais, poder-se-ia determinar, na área típica da Floresta Ombrófila Mista, dois grupos distintos de comunidades com araucária e lauráceas: um, onde o pinheiro se distribuía de forma esparsa por sobre bosque contínuo no qual 70 a 90% das árvores pertenciam às espécies: imbuia (*Ocotea porosa*), espécie mais representativa, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-preta (*Nectandra magapotamica*), canela-fogo ou canela-pururuca (*Cryptocarya aschersoniana*) acompanhadas da sapopema (*Sloanea monosperma*), por vezes bastante freqüente, da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*); outro grupo, onde a araucária formava um estrato de 60 a 80% de folhosas, principalmente das espécies: canela-lageana (*Ocotea pulchella*), espécie dominante, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), canela-fedida (*Nectandra grandiflora*), comboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e comboatá-branco (*Matayba eleagnoides*), acompanhadas de casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e diversas mirtáceas e aquifoliáceas. Acompanhando planícies sedimentares recentes dispersas em diferentes altitudes e latitudes e sujeitas a periódicas inundações, ocorre um tipo de formação definida como Aluvial. Nelas o pinheiro-do-paraná geralmente consorcia-se com branquilha (*Sebastiania commersoniana*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), corticeira-do-brejo (*Erythrina cristagalli*), tarumã



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

(*Vitex megapotamica*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), salgueiro (*Salix humboldtiana*), além de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e diversas espécies de mirtáceas (Leite & Klein, 1990).

No clima atual, a Floresta Ombrófila Mista teve condições de estender-se pelos três Estados do Sul do País, numa superfície de aproximadamente 175000 km², ocupando os mais diferentes tipos de relevos, de solos e de litologias, geralmente em latitudes maiores que 23°, altitudes superiores a 500 m e em situações afastadas das influências marítimas. A Floresta Ombrófila Mista, conforme Leite & Sohn e Teixeira e Coura Neto apud Leite & Klein (1990), está hoje reduzida a pouco mais de 10% (20.000 km²) da sua área original, testemunhas relictuais antropizadas da magnífica e pujante floresta das araucárias. Os cerca de 90% (155.000 Km²) integram a área de produção de alimento, principalmente grãos e, juntamente com áreas das regiões florestais estacionais e grande parte das áreas de Savana Gramíneo-Lenhosa, constituem um dos mais importantes celeiros do País. Não obstante isto, a região das araucárias, no seu conjunto, não possui os melhores solos agrícolas do Sul do País. Seus solos de melhor qualidade, e intensamente utilizados, são aqueles de relevo suave, derivados do basalto, geralmente situados abaixo dos 800 m de altitude. Neles geralmente não ocorrem relictos florestais nem há áreas abandonadas à proliferação da vegetação secundária; pratica-se o rodízio trigo / soja / trigo com intercalação, principalmente, de milho.

Dentre as espécies mais comuns nos povoamentos secundários destacam-se: a bracatinga (*Mimosa scabrella*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o vassourão-branco (*Pipthocarpha angustifolia*), o angico-branco (*Anadenanthera columbrina*), o vassourão-preto (*Vernonia discolor*), café-do-mato (*Casearia sylvestris*), vassouras (*Baccharis spp.*) e samambaias-das-taperas (*Pteridium aquilinum*) (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com SUDESUL (1978), as espécies da submata componentes da Floresta da Araucária, mais comumente encontradas são: casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), caúna (*Ilex dumosa*), guamirim (*Myrcia bombycina*), aroeiras (*Schinus spp.*), bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), branquilha (*Sebastiania commersoniana*), fumo-bravo (*Solanum erianthum* ou *Solanum mauritianum*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), pessegueiro-bravo (*Prunus sellowii* ou *Prunus myrtifolia*), cambuí (*Myrceugenia sp.*), carvalho-brasileiro (*Roupala spp.*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*), camboatá (*Matayba elaeagnoides*), guaçatunga (*Casearia decandra*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), uvaia (*Eugenia pyriformis*), cedro (*Cedrela fissilis*), canelas (*Nectandra spp.* e *Ocotea spp.*), angico (*Parapiptadenia rigida*) e batinga (*Eugenia rostrifolia*).





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Na região de Floresta Ombrófila Mista é comum a ocorrência de campos. Nestes se verifica grande ocorrência de capões e bosques, muitas vezes com a presença de *Araucaria angustifolia*, denotando o lento processo de invasão das florestas nas áreas de campo. Muito comum nestes campos é a ocorrência de araucária isoladas junto aos capões.

3.5.3. Fauna

A Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, a qual está inserida a área do empreendimento, por apresentar uma série de formações fitogeográficas e ecossistemas, apresentava, originalmente, uma fauna bastante diversificada. No entanto, a colonização e o conseqüente desmatamento, acompanhado da caça e da pesca indiscriminada, ocasionou a extinção de várias espécies ou as incluiu na lista das espécies ameaçadas de extinção.

Atualmente, o abandono das propriedades rurais está proporcionando a formação da vegetação secundária através do processo de sucessão vegetal, contribuindo para o aumento das áreas de mata na região e no Estado. Esse fato tem proporcionado o reaparecimento de espécies constituintes da fauna nativa regional que há muito não eram observadas no seu habitat natural.

As análises faunísticas da área envolveram os ambientes terrestres, contemplando as principais espécies ocorrentes na região e dos seguintes grupos de vertebrados: anfíbios, mamíferos, répteis e aves.

Ressalta-se que, a fauna do Rio Grande do Sul carece de um levantamento completo e detalhado e para a realização do presente trabalho, procurou-se caracterizar este recurso renovável através de uma revisão de literatura e os registros das espécies animais ocorrentes, foram baseados nos levantamentos diretos (observações *in loco*) e indiretos (rastros, fezes, penas e pêlos, locais de refúgio e reprodução, vocalização e entrevistas com residentes locais). Assim, os animais citados, em nível de espécie, são comuns para a região onde está inserida a área.

Anfíbios

São animais que possuem duas fases, a primeira fase é aquática, que é sua fase larval; e a segunda terrestre, porém necessitam da água para manter sua pele úmida. Sua reprodução deve ser realizada, preferencialmente, em locais úmidos (Shumacher & Hoppe,2001).

Com base nisso e considerando as características de insuficiência hídrica da área de implantação do empreendimento, não foram observados animais deste grupo nas campanhas a campo. As espécies abaixo mencionadas são comuns no município.





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Quadro 4. Espécies de anfíbios encontradas no município

Nome científico	Nome popular
<i>Bufo ictericus</i>	sapo
<i>Odontophrynus sp</i>	
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-comestível
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-chorona
<i>Hyla bischoffi</i>	perereca
<i>Hyla fuscovaria</i>	perereca
<i>Hyla sp</i>	perereca

Mamíferos

Os mamíferos são um grupo muito grande, apresentando em torno de 5.000 espécies. No Rio Grande do Sul, já foram registradas 141 espécies, ou seja, 35% do total de mamíferos conhecidos no Brasil (SILVA, 1994).

Apesar da ausência de comprovações visuais na área, e ser decorrentes da dificuldade de observação dos animais, bastante dependente do acaso. Além disso, as características de cobertura florestal de algumas porções lindeiras, com alto grau de preservação, garantem condições de suporte às várias destas espécies.

Quadro 5. Espécies de mamíferos encontradas no município

Nome científico	Nome popular
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca
<i>Lutreolina sp</i>	cuíca
<i>Cavea aperea</i>	preá
<i>Hydrochaeris</i>	capivara
<i>Dasprocta azarae</i>	cutia
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato
<i>Nasua nasua</i>	coati
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada
<i>Conepatus chinga</i>	zorrilho
<i>Galictis cuja</i>	furão
<i>Lutra longicaudis</i>	lontra
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato
<i>Mazama sp</i>	veado-bororó
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morceguinho-das-casas
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Nome científico	Nome popular
<i>Euphractus sexcintus</i>	tatu-peludo

Répteis

No Rio Grande do Sul são conhecidas um total de 113 espécies deste grupo. Os levantamentos da herpetofauna foram bastante significativos em termos de visualização de vestígios destes animais. Deve ser considerado que o estudo dos répteis é muito difícil, pois ocorre uma pequena densidade de indivíduos e sua ação é discreta o dificulta a visualização.

Quadro 6. Espécies de répteis encontradas no município

Nome científico	Nome popular
<i>Chrysemys dorbignyi</i>	tartaruga
<i>Phrynops hilari</i>	cágado
<i>Pantodactylus sp.</i>	lagartixa-do-campo
<i>Tupinambis tequixín</i>	lagarto-açu
<i>Teiús teyou</i>	lagarto-verde
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira-comum
<i>Chironius bicarinatus</i>	caninana-verde
<i>Dryadophis bifossatus</i>	jararaca-do-banhado
<i>Liophis jaegeri</i>	cobra-d'água verde
<i>Liophis sagittifer</i>	jararaquinha-pintada
<i>Atractus reticulatos</i>	cobra-de-terra
<i>Lystrophis semicinctus</i>	nariguda-falsa-coral
<i>Lystrophis dorbignyi</i>	nariguda-comum
<i>Xenodon newwiedi</i>	boipeva-rajada
<i>Clelia occipitolutea</i>	muçurana-preta
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral
<i>Philodrias aestivus</i>	cobra-cipó-carejada
<i>Philodrias olferssi</i>	cobra-cipó-listada
<i>Elapomorphus lemniscatus</i>	cabeça-preta-serrana
<i>Micrurus frontalis</i>	cobra-coral
<i>Bothrops alternatus</i>	cruzeira
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca
<i>Bothrops newwiedi</i>	jararaca-pintada

Aves





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

A avifauna do Rio Grande do Sul é extremamente variada, sendo que no Rio Grande do Sul existem 573 espécies de aves já registradas, que somam mais de um terço de todas as espécies conhecidas no Brasil.

A avifauna pode ser diagnosticada através de um grande número das espécies abaixo citadas.

Quadro 7. Espécies de aves comuns no município

Nome científico	Nome popular
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça- vermelha
<i>Rostramanus sociabilis</i>	
<i>Buteo magnirostris</i>	gavião-carijó
<i>Buteo brachyris</i>	gavião-rabo-curto
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro
<i>Penélope obscura</i>	jacuguaçu
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
<i>Columbina talpacoti</i>	rola
<i>Columbina picui</i>	rolinha-branca
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti
<i>Leptotila rufaxilla</i>	gemedeira
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
<i>Guira guira</i>	anu-branco
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
<i>Stephanoxis ialandi</i>	beija-flor-de-topete
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado
<i>Ceryle torquata</i>	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-médio
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçú-verde
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçú-grande
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçú-escamoso-do-sul
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
<i>Synallaxis cinerascens</i>	joão-teneném-da-mata
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-meridional
<i>Machenziana leachii</i>	assobiado
<i>Tahamnophilus caerulescens</i>	choca-do-mato





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Nome científico	Nome popular
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-boné-vermelho
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
<i>Serpophoga subcristata</i>	alegrinho
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato
<i>Todirostyrum plumbeiceps</i>	tororó
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado
<i>Tyrannus savanna</i>	tesourinha
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-orelha-preta
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-bico-azulado
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim
<i>Chiroxiphia caudata</i>	dançador
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranja
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
<i>Poospiza lateralis</i>	quete
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro
<i>Cyanocompsa brissonii</i>	azulão verdadeiro
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto
<i>Tachiphonus coronatus</i>	tiê-preto
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete
<i>Thraupis sayaza</i>	sanhaço-cinzeto
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-sobiador
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha azul





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

4. SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

De uma maneira geral, como na maioria dos municípios do Brasil, os serviços de saneamento no município não apresentam sustentabilidade econômica. Este detalhamento é apresentado nos diagnósticos e prognósticos.

A capacidade de endividamento municipal é de aproximadamente R\$ 13,7 milhões, se observadas as receitas arrecadadas no ano de 2013 expressas no gráfico abaixo.

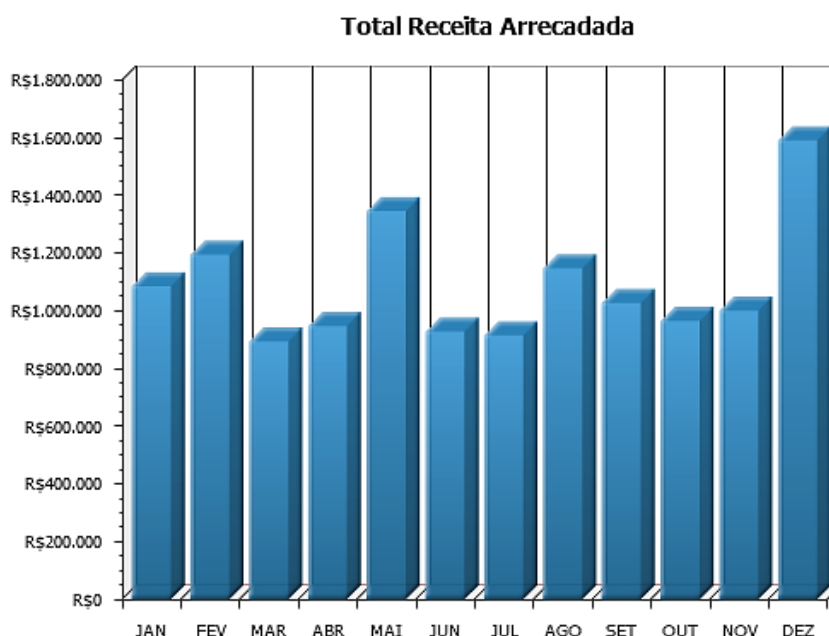


Figura 12. Receitas arrecadadas pelo município de Putinga no ano de 2013.
Fonte: Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul, 2014.

O abastecimento de água e esgotamento sanitário encontra-se outorgado a CORSAN. Quanto aos serviços de coleta e tratamento de resíduos, o município necessita monitorar a área do aterro sanitário em atual operação. Existem também outras ações de universalização deste serviço, na busca constatar de atender as normativas legais vigentes.

Observa-se um modo geral, que o esgotamento sanitário e a drenagem urbana envolverão os maiores investimentos, tendo em vista a situação atual municipal.





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Os serviços de abastecimento de água Na zona urbana do município são prestados pela Companhia Rio Grandense de Saneamento (CORSAN) mediante contrato assinado em 04/01/2010 e 1º termo aditivo de 29/03/2011 (ANEXO X). O referido contrato prevê em seu objeto que:

CLÁUSULA QUARTA - o município outorga a CORSAN a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com a obrigação de implantar, fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, na área urbana da sede do município, áreas rurais contínuas ou aglomerados urbanos localizados na zona rural, devidamente identificados na cláusula quinta, incluindo a captação, adução da água bruta, tratamento, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destino final do esgoto, sua cobrança e arrecadação, atendimento ao público usuário dos sistemas, controle de qualidade da água e cadastro de consumidores, atendidos os princípios da conveniência social, ambiental, técnica e econômica e, ainda, a Política Estadual de Saneamento.

Segundo dados do SNIS 2012, a CORSAN distribui água tratada para 39,7 % da população municipal. Já os outros 60,3% da população tem água oriunda de poços e nascentes, através de sistemas de abastecimento coletivos (SAC) ou sistemas de abastecimento individual (SAI). O Quadro a seguir apresenta em números a caracterização das coberturas.

Quadro 8. Cobertura dos serviços de abastecimento nas residências municipais

Forma de abastecimento	POPULACAO ATENDIDA			
	Ano 2010		ANO 2012	
	Habitantes	%	Habitantes	%
CORSAN	1.661	40,1	1.622	39,7%
Poço/nascente e outras (SAC / SAI)	2.480	59,9	2.465	60,3%
TOTAL	4.141	100%	4.087	100

Fonte: SNIS, 2010 e 2012.

Todas as economias atendidas pela CORSAN e quantidade média de consumo observada no ano 2014 são apresentadas no quadro a seguir:



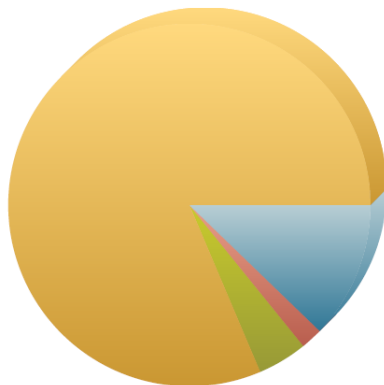
Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Quadro 9. Consumo e quantidade de economias do SAA de Putinga no mês de maio de 2014

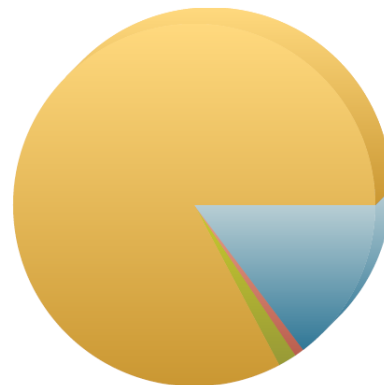
		QTDE CONSUMO	QTDE ECONOMIAS
COMERCIAL	C1	217	50
	COM	400	68
	TOTAL	617	118
INDUSTRIAL	IND	93	8
	IND1		
	TOTAL	93	8
PUBLICA	PUB	232	13
	TOTAL	232	13
RESIDENCIAL	BP		
	RA		
	RA1		
	RB	4.083	669
	TOTAL	4.083	669
TOTAL		5.025	808

Fonte, CORSAN, 05/2014.

Os gráficos a seguir ilustram os índices apresentados no gráfico apresentado anteriormente.



QTDE CONSUMO



QTDE ECONOMIAS

■ COMERCIAL ■ INDUSTRIAL ■ PUBLICA ■ RESIDENCIAL



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.1.2. Caracterização da prestação dos serviços

A caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos e operacionais é apresentada no quadro abaixo:

Quadro 10. Indicadores técnicos e operacionais do SAA de Putinga

Ano	Índice de atendimento com rede de água		Consumo médio per capita de água	Quantidade de ligações de água	
	População total	População urbana		Total (ativas + inativas)	Ativas
	%	%	L/hab.dia	lig	lig
2010	40,10	100,0	95,4	629	603
2011	38,80	100,0	107,3	641	619
2012	39,69	100,0	105,20	660	635

Fonte: SNIS 2010, 2011 E 2012.

Segundo dados do SNIS, 100% da população urbana recebe água da CORSAN. Porém, nos levantamentos feitos foi constatado que a CORSAN atende 99% dos domicílios situados em zona urbana. O percentual sem cobertura (1%) neste perímetro refere-se às famílias que residem no loteamento Mezomo e um terreno localizado na Rua Arlindo Cosseau. Tal situação decorre da falta de rede nestes lotes e localização do reservatório, cujo nível não permite o abastecimento destes locais.

O quadro abaixo apresenta os indicadores financeiros do SAA de Putinga.

Quadro 11. Indicadores financeiros do SAA de Putinga

Ano	Receita operacional total	Arrecadação total	Despesa total com os serviços	Despesa de exploração	Serviço da dívida total	Despesa total média	Tarifa média praticada	Índice de suficiência de caixa
	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/m3	R\$/m3	%
2010	350.019	427.046	358.731	325.049		6,05	5,82	
2011	367.049	354.104	389.532	354.830	13.831	6,63	6,17	96,1
2012	401.064,69	409.584,62	463.219,20	407.855,97	29.000,88	7,49	6,40	93,76

Fonte: SNIS 2010, 2011 E 2012.

Segundo o SNIS, não houve investimentos por parte da CORSAN, município ou estado no SAA de Putinga nos anos de 2010, 2011 e 2012.

5.1.3. Análise crítica do Plano Diretor de Abastecimento de Água

O município não possui Plano Diretor de abastecimento de água. Portanto, não há o que se comentar em relação à sua implantação, atualidade e pertinência frente às demandas futuras.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.1.4. Infraestrutura, tecnologia e operação dos sistemas de abastecimento de água

5.1.4.1. Manancial e captação

O município de Putinga é abastecido atualmente por manancial subterrâneo, sendo esta a principal fonte de água municipal.

5.1.4.2. Captação subterrânea de água bruta

A captação subterrânea de água bruta se dá através de 1 poço profundo operado pela CORSAN. Apresenta vedação sanitária e cerca de isolamento. Quanto à documentação e outorga, não foi apresentada pela CORSAN. O poço se localiza em terreno municipal junto a Rua Júlio de Castilhos, sob as seguintes coordenadas geográficas: Latitude $-29^{\circ}00'19.20''$, Longitude $-52^{\circ}09'5.99''$ (*Datum SIRGAS 2000*). As imagens a seguir ilustram a situação do local.



Figura 13. Localização do poço de captação do SAA. Imagem obtida através do Programa Google Earth e adaptada (2014).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 14. Vista da localização do poço do SAA..



Figura 15. Poço de captação da água, com a devida proteção sanitária.

Fonte: BSW (2013).

O acionamento do bombeamento se dá por partida direta, de acordo com a bóia de nível do reservatório apoiado de 50m³. O tempo de bombeamento diário é de aproximadamente 16h, resultando numa captação média de 235 m³/dia. No dia da visita técnica os equipamentos não apresentavam problemas de funcionamento. O sistema instalação dispensa recalque. O painel de acionamento encontrava-se bem conservado, como pode ser conferido a seguir.



Figura 16. Vista externa do quadro de comandos.



Figura 17. Vista do quadro de comandos, em perfeito estado de conservação.

Fonte: BSW (2013).

5.1.4.3. Tratamento da de água bruta

A cloração (hipoclorito de sódio) e fluoretação (Fluossilicato de sódio) da água é feita por bombas dosadoras acionadas automaticamente durante o bombeamento. A casa de química encontra-se em bom estado de conservação.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 18. Vista interna da casa de química, com a bombonas com produtos a serem dosados na água.
Fonte: BSW (2013).



Figura 19. Detalhe da bomba dosadora.

Para o tratamento da tratamento da água, a CORSAN utiliza mensalmente, em média, os seguintes produtos e respectivas quantidades:

Quadro 12. Quantidade média mensal de produtos utilizados no tratamento da água

Produto	Quantidade média mensal (ano 2014)
Hipoclorito de Sódio	65 kg
Fluossilicato de sódio	6 kg

Fonte: CORSAN 2014.

5.1.4.4. Controle laboratorial

O controle laboratorial é feito diariamente pelos funcionários da CORSAN na sede da empresa em Putinga, conforme imagens a seguir.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 20. Sede da CORSAN em Putinga onde são realizadas as análises de laboratório.



Figura 21. Equipamentos utilizados diariamente no monitoramento da qualidade da água distribuída.

5.1.4.5. Sistema de reservação da água tratada

Ao total, o SAA tem capacidade de reservar 70m³ de água tratada, sendo constituído de dois reservatórios apoiados, um de 20m³ e outro de 50m³.

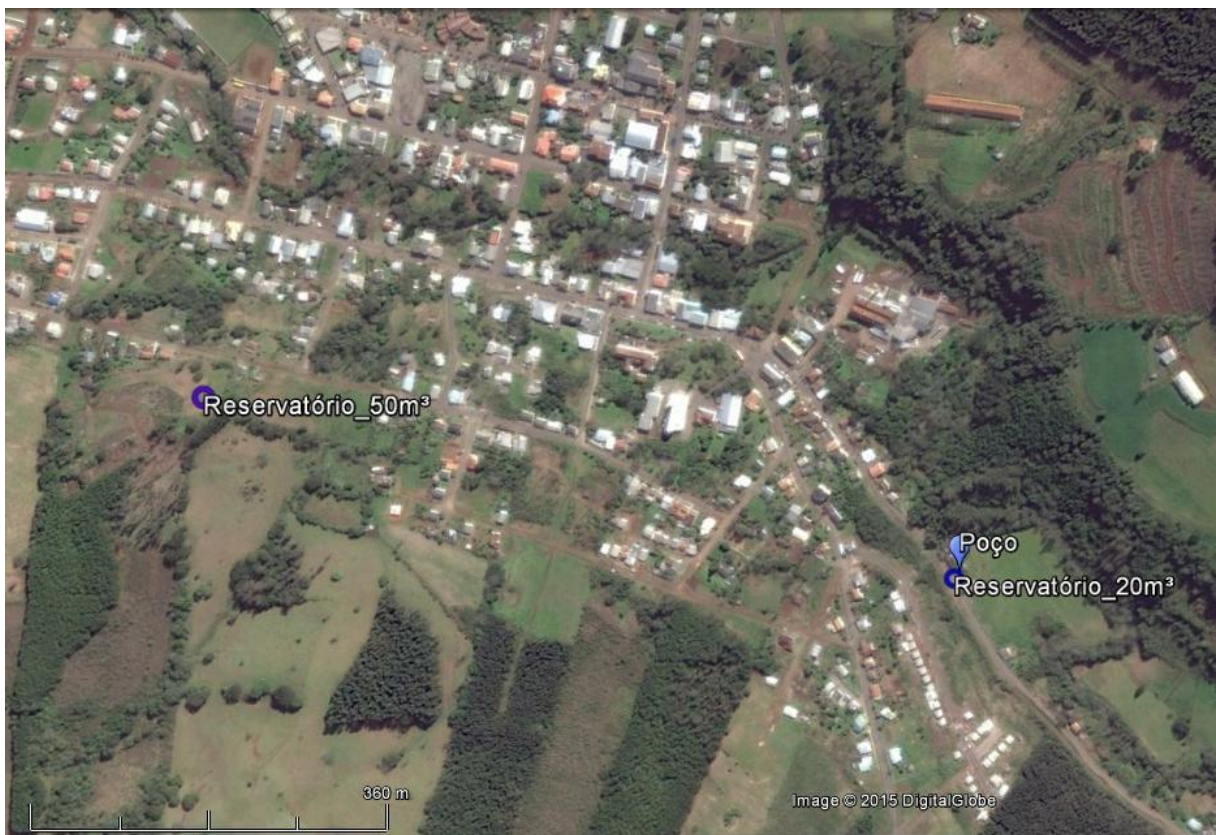


Figura 22. Localização dos reservatórios de água do SAA. Imagem adaptada do Programa Google Earth.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O reservatório 20m³ (Tanque de fibra de vidro) se localiza junto ao poço de captação, em terreno urbano situado na Rua Júlio de Castilhos sobre as seguintes coordenadas (*Datum SIRGAS2000*): Latitude 29°00'19.39" , Longitude -52°09'6.20".



Figura 23. Localização do reservatório apoiado de 20m³ junto ao ponto de captação..



Figura 24. Reservatório apoiado de 20m³.

Fonte: BSW (2013).

O reservatório de 50m³ esta localizado em terreno de altitude elevada, junto a Rua Augusto Gheno, nas seguintes coordenadas geográficas (*Datum SIRGAS2000*):Latitude -29° 0'12.88; Longitude 52° 9'36.52" conforme pode ser conferido nas imagens m abaixo.



Figura 25. Vista da localização do reservatório de 50m³.



Figura 26. Reservatório apoiado de 50m³.

Fonte: BSW (2013).

Não foram identificados problemas relacionados à insuficiência de reservação.

5.1.4.6. Rede de distribuição

A água é distribuída predominantemente por tubulação de PVC, conforme quadro a seguir.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Quadro 13. Redes de distribuição da água do SAA Putinga.

Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)
PVC (Distribuidor precário)	1.180	32
PVC	1.100	150
PVC	100	100
PVC	3.850	85
PVC	150	75
PVC	7.510	60
PVC	250	50
FC (Fibro cimento)	1.270	60
Total	15.410	

Fonte: CORSAN, 2014.

A CORSAN não disponibilizou o mapeamento da rede de água instalada no município pois o mesmo não estava atualizado nas oportunidades das entrevistas.

Esta prevista a substituição dos 1270m de tubulação de fibro cimento e os 1180m de rede com diâmetro de 32mm por tubulação de PVC de 60mm.

5.1.4.7. Macromedição

Junto ao poço de captação do SAA há um macromedidor do tipo LAO DN 80 mm em cavalete de 2,5 polegadas.



Figura 27. Macromedidor instalado.



Figura 28. Macromedidor instalado.

Fonte: BSW (2013).





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.1.4.8. Micromedição

Segundo dados do SNIS 2012, todas as economias ligadas ao SAA dispõem de micromedição feita por meio de hidrômetros, conforme imagem apresentada na sequencia.



Figura 29. Hidrômetro de micromedição.
Fonte: BSW (2013).

5.1.4.9. Índice de Perdas

A média dos índices de perdas, segundo dados do SNIS, é de 28,33%. Tal índice encontra-se abaixo da média nacional registrada pelo SNIS 2012, que foi de 36,9% .

Quadro 14. Vazão consumida e índices de perdas do SAA de Putinga

Ano	Vazão captada e tratada	Vazão consumida	Índice de perdas na distribuição
2010	-	-	28,10%
2011	-	-	28,80%
2012	85.910 m ³ /ano	61.780 m ³ /ano	28,09%
Média			28,33%

Fonte: SNIS 2010, 2011 e 2012.

5.1.4.10. Cadastro Técnico

Os usuários de água do SAA encontram-se devidamente cadastrados junto a CORSAN. O referido cadastro contempla todos os dados necessários à cobrança e todos os demais serviços prestados.

5.1.4.11. Controle da Operação

A operação do sistema e o controle da qualidade da água distribuída são de responsabilidade da CORSAN.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.1.5. Qualidade da água disponibilizada no abastecimento público

O quadro abaixo contém as informações da qualidade da água fornecida à população entre janeiro de 2013 e maio de 2014.

Quadro 15. Média dos resultados das análises da água dos SAA de Putinga

Mês/ano	Parâmetros				
	Turbidez	Cor	Cloro Livre Residual	Coliformes Totais	<i>E.Coli</i>
Jan/13	0,2UT	2UH	0,75mg/L	Ausente	Ausente
Fev/13	0,2UT	2UH	0,76mg/L	Ausente	Ausente
Mar/13	0,2UT	2UH	0,75mg/L	Ausente	Ausente
Abr/13	0,2UT	2UH	0,69mg/L	Ausente	Ausente
Mai/13	0,2UT	2UH	0,72mg/L	Ausente	Ausente
Jun/13	0,2UT	2UH	0,74mg/L	Ausente	Ausente
Jul/13	0,2UT	2UH	0,8mg/L	Ausente	Ausente
Ago/13	0,1UT	2UH	0,77mg/L	Ausente	Ausente
Set/13	0,2UT	2UH	0,72mg/L	Ausente	Ausente
Out/13	0,2UT	2UH	0,75mg/L	Ausente	Ausente
Nov/13	0,2UT	2UH	0,63mg/L	Ausente	Ausente
Dez/13	0,2UT	2UH	0,68mg/L	Ausente	Ausente
Jan/14	0,1UT	2UH	0,64mg/L	Ausente	Ausente
Fev/14	0,1UT	2UH	0,66mg/L	Ausente	Ausente
Mar/14	0,2UT	2UH	0,69mg/L	Ausente	Ausente
Abr/14	0,1UT	2UH	0,74mg/L	Ausente	Ausente
Mai/14	0,2UT	2UH	0,64mg/L	Ausente	Ausente
Padrão de qualidade	0,0 a 5,0 UT	0 a 15 UH	0,20 a 5,00 mg/L	Ausente em 100mL	Ausente em 100mL

Fonte: CORSAN, 2014

Obs.: A partir de 01/2012, conforme a Portaria 2.914/11-MS, não é mais obrigatória a análise dos parâmetros de pH (padrão entre 6,0 e 9,5) e fluoretos (0,6 a 0,9mg/L) na rede de distribuição.

5.1.6. Informação aos consumidores e usuários dos serviços

Os resultados das análises e monitoramento da água são informados aos consumidores na conta da água.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Companhia Rio-grandense de Saneamento
CNPJ 02.902.784/0001-90
U.S.: 105-RIO GRANDE
VICE ALMIRANTE ABBEU, 745
Bairro: CENTRO CEP: 96200-700
Fone: 533931336 ou 5332183484

Fatura de Serviços - Água e/ou Esgoto
Nº 100010440110281312 Mês/Ano 12/2013

CORSAN 24 HORAS
0800 645 6444

PREZADO USUÁRIO

Esta conta é emitida em papel termossensível, tendo vida útil de 5 anos, mas é preciso tomar alguns cuidados: não expor o papel à luz do sol, grandes flutuações de temperatura, fumaça e umidade excessiva; evitar também o contato direto com materiais plásticos, óleos ou produtos químicos.

Informações sobre os valores desta fatura podem ser obtidas na Unidade de Saneamento local até o dia do vencimento. Outras informações sobre os demais serviços a qualquer tempo.

Pagamento após o vencimento

• Sobre o pagamento após o vencimento incidirão multas e juros, que serão incluídos na próxima fatura, ficando o titular sujeito a registro na SPC.

Atenção: O pagamento desta fatura não quita débitos anteriores.

Caso o Usuário tenha solicitações ou reclamações sobre a prestação dos serviços deverá fazê-las à CORSAN, a não concordando com o resultado obtido, tem o direito de apresentar recurso à AGERGS, no prazo de 10 (dez) dias contados da data do recebimento do débito.

Ouvitório AGERGS 0800 878 0005.

Em atendimento ao Decreto Federal nº 5.440 de 04/05/2005, informamos os padrões de qualidade da água:

Parâmetro	Definição/Descrição	Padrão de Qualidade	Legislação
Turbidez	Óxido de alumínio em suspensão adicionado à água com zircônio para opacificar.	5 NTU	VMF da Portaria 2914/11 - MS
Cor	Óxido de alumínio e partículas dissolvidas na água.	15 UCh	VMF da Portaria 2914/11 - MS
Cloro Livre Residual	Produto químico utilizado para eliminar bactérias.	0,2 - 3,0 mg/L	Norma exigida na Portaria 2914/11 - MS
Coliformes Totais	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias provenientes de resíduos.	Ausente	VMF da Portaria 2914/11 - MS
E. Coliformes Coli	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias de origem animal (fecal).	Ausente	VMF da Portaria 2914/11 - MS

VMF = Valor Máximo Permitido

Autenticação mecânica

Autopel 020213

CORSAN
www.corsan.com.br

Ocorrência de impossibilidade de entrega

() Parte fechada () Deixar caixa para correspondência
() Caixa não pega ()

COMPROMISSO CORSAN

U.S.: 105-RIO GRANDE Código de Associação 100010440110281312 Vencimento 10/01/2014 Total a Pagar R\$ 34,75

82641803000-4 34751100000-7 01000104401-4 19201312200-6

COMPROMISSO CORSAN

Figura 30. Conta de água contemplando os parâmetros da qualidade da água distribuída.
Fonte: CORSAN, 2014.

5.1.7. Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água

Segundo informação da CORSAN, apenas o loteamento Mezomo (6 famílias) e outros 2 terrenos da área urbana não estão ligados à rede pública de abastecimento. A falta instalação de rede por parte de proprietário do loteamento que vendeu os terreno e o baixo nível do reservatório da



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

CORSAN justifica tal situação. O baixo nível do reservatório também é o motivo pelo qual os outros 2 terrenos urbanos, embora sem ocupação, não estão ligados ao SAA.

5.1.7.1. SAC Loteamento Mezomo

A água utilizada pelas seis (6) economias deste loteamento é oriunda de um poço raso, localizado em meio a uma área de lavoura nas imediações do local. Neste sistema a cloração e a fluoretação são ausentes e o poço não apresenta a vedação sanitária nem o cercamento previstos na legislação vigente. A água captada segue por tubulação até as residências. Não foi possível estimar a vazão captada.



Figura 31. Captação precária através de poço raso - SAC do Loteamento Mezomo.

Fonte: BSW, 2014



Figura 32. Vista interna do poço - SAC do Loteamento Mezomo.

5.1.7.2. SAC – Comunidades hídricas

Tendo em vista a extensa área rural municipal, verificam-se diversas comunidades hídricas distribuídas pelo interior do município. Segundo informação do município, segue abaixo relação dos poços comunitários do município. Até a finalização do relatório não havia sido concluído o levantamento de quantas famílias são atendidas por estes poços.

Quadro 16. Poços Comunitários de Putinga (Datum WGS84)

Poço	Localidade	Coordenadas Geográficas (GMS)		Coordenadas UTM	
		Latitude	Longitude	Longitude	Latitude
1	Linha Miguelzinho alto	-29°03'56.61"	-52°06'01.90"	392873	6784233
2	Linha Miguelzinho alto	-29°03'59.20"	-52° 05'55.02"	393060	6784145
3	Misericórdia	-29°02'50.45"	-52° 05'8.55"	394297	6786282
4	Putinga Baixa	-29°01'45,56"	-52°06'25.00"	392210	6788261
5	Santos Filho	-28°58'11.39"	-52°11'35.04"	383757	6794771
6	Santos Filho	-28°57'25.99"	-52°11'51.38"	383301	6796164
7	Várzea Grande	-29°04'00.26"	-52°07'21.95"	390710	6784100





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Poço	Localidade	Coordenadas Geográficas (GMS)		Coordenadas UTM	
		Latitude	Longitude	Longitude	Latitude
8	Santos Filho	-28°58'13.06"	-52°12'41.93"	381947	6794701
9	Lajeado Bonito	-29°03'29.23"	-52°11'31.08"	383963	6784989
10	Lajeado Bonito	-29°01'51.40"	-52°09'55.06"	3865308	6788026
11	São Marcos	-29°02'28.72"	-52°08'36.44"	388668	6786898
12	Linha Oeste	-29°00'40.36"	-52°09'22.89"	387379	6790221
13	Carlos Barbosa	-28°59'13.52"	-52°09'42.66"	386818	6792889
14	Sítio Salvador	-29°04'26.31"	-52°09'34.96"	387121	6783264
15	Lajeado Feio	-29°04'11.17"	-52°09'21.19"	387488	6783733
16	Lajeado Feio	-29°04'11.35"	-52°09'52.82"	386633	6783719
17	São João Batista	-28°57'04.56"	-52°13'15.94"	381005	6796800
18	São Pedro Baixo	-28°58'48.62"	-52°11'58.61"	383131	6793618
19	São Miguel	-28°59'55.32"	-52°13'06.96"	381302	6791546
20	Dr. Felizardo Jr.	-29°00'18.44"	-52°10'52.50"	384948	6790872
21	Taquara	-29°00'34.00"	-52°08'25.85"	388920	6790432
22	Taquara	-29°00'46.54"	52°07'06.51"	391071	6790067
23	Taquara Alta	-28°59'54.01"	-52°08'17.62"	389131	6791665
24	Quadros	-28°59'31.27"	-52°06'11.02"	392550	6792397
25	Quadros	-28°59'15.58"	-52°05'30.16"	393651	6792890
26	Xarqueadas	-29°00'30.03"	-52°03'59.80"	396117	6790621
27	Sombra	-29°03'4.87"	-52°03'14.53"	397385	6785866
28	Nova Paris	-29°01'36.69"	-52°08'12.53"	389299	6788506

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, 2014.

As referidas sociedades são organizadas e os poços não estão outorgados pelo órgão ambiental competente. Não foi possível definir se existem somente estas sociedades hídricas tendo em vista a falta dos seus cadastros. Também, segundo informação da vigilância sanitária municipal, os associados não aceitam que seja feita a cloração e fluoretacão da água captada e utilizada no abastecimento. Verifica-se que a Vigilância Sanitária Municipal monitora 16 destes SACs e todos apresentaram contaminação por coliformes fecais.





Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

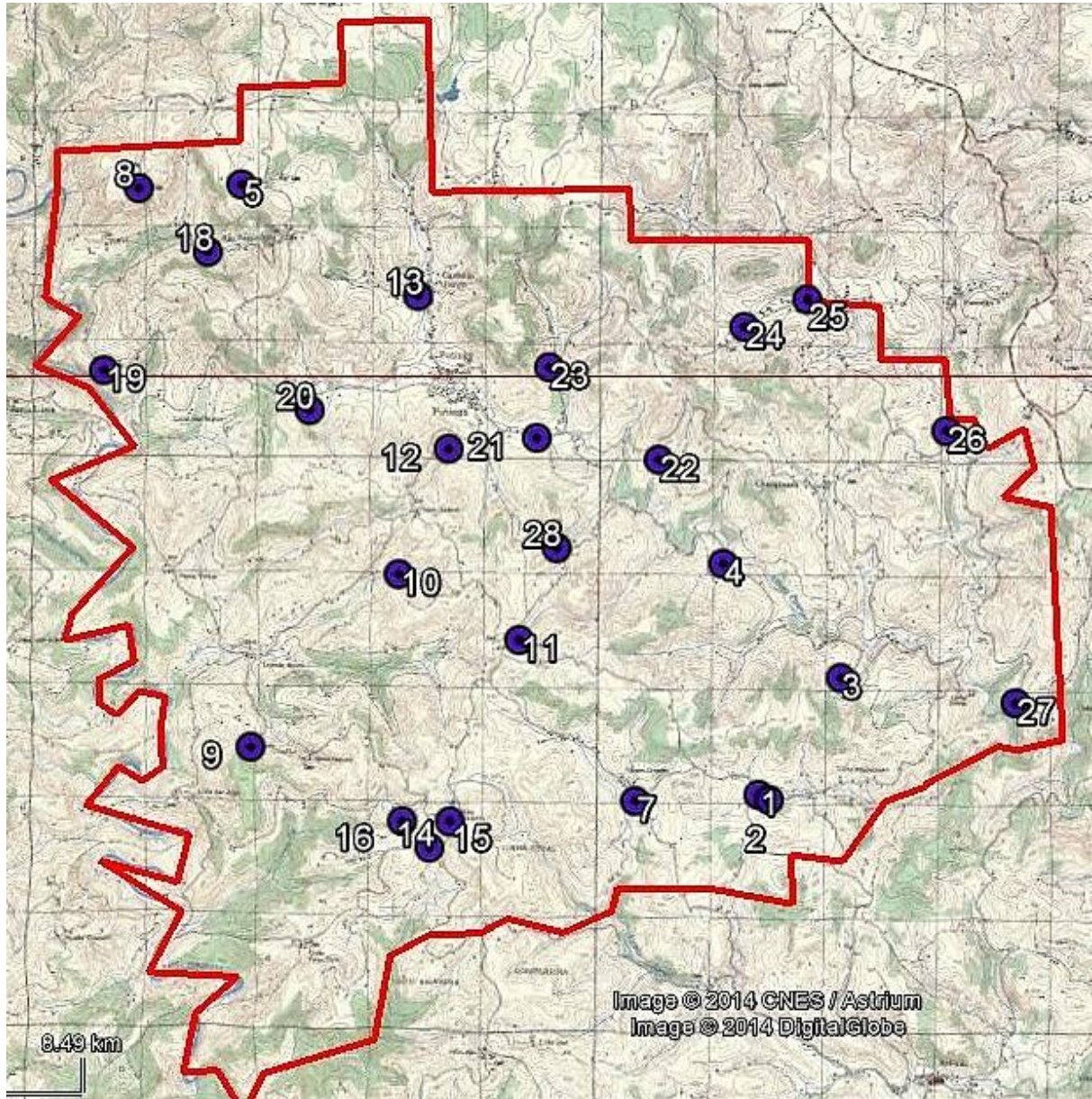


Figura 33. Distribuição dos SACs municipais ao longo da área municipal.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 34. Vista geral do poço de um dos SACs.



Figura 35. Detalhe do poço.



Figura 36. Reservatório de água de um dos SACs.
Fonte: BSW, 2014.



Figura 37. Micromedicação de um dos SACs.

5.1.7.3. SAI

Até o momento da finalização do plano não foram localizadas informações a respeito no número de famílias que captam água de fontes drenadas ou tem poços próprios. Portanto, não foi possível estimar quantas famílias/pessoas são abastecidas por água sem cloração e fluoretação, com monitoramento é precário.

A Vigilância Sanitária Municipal constantemente faz campanhas de distribuição do hipoclorito de sódio para estas famílias, contudo a eficiência da ação é limitada, o que se comprova pelo não retorno dos moradores para buscar nova dosagem.

5.1.7.4. Sistemas Alternativos Individuais para uso industrial, comercial, público e outros

Como não há cadastro de poços, não foi possível determinar se há e quantos são os poços perfurados para uso industrial, comercial, agrossilvopastoril ou outro tipo de consumo de água.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Verificou-se que há poço abastecendo granjas de criação de suínos e aves de corte, contudo os mesmos não são cadastrados.

5.2. SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.2.1. Caracterização da cobertura do esgotamento sanitário

Em relação aos efluentes domésticos, o sistema predominante utilizado, tanto na zona urbana quanto na rural, é o sistema de fossa e sumidouro. O quadro abaixo apresenta a forma de instalação sanitária dos domicílios.

Quadro 17. Destinação do efluente doméstico

Forma de tratamento e destinação do efluente	Número de famílias	Representação percentual	
Esgoto	15	1,11	%
Fossa (destino à rede pluvial ou sumidouro)	1.172	87,01	%
A céu aberto	160	11,88	%
Total	581	100,00	%

Fonte: SIAB, 2014

O contrato firmado entre CORSAN e o município prevê os serviços de coleta e tratamento do esgoto em longo prazo. Atualmente, se estes serviços estivessem sendo prestados no município pela CORSAN, o valor das taxas de coleta ou tratamento no ano de 2014 segue expresso no quadro abaixo.

Quadro 18. Tarifas praticadas pela CORSAN no ano de 2014 para a coleta e tratamento do esgoto

TARIFA	CATEGORIA	ESGOTO	
		COLETADO R\$ por m ³	TRATADO R\$/m ³
Básica	Residencial	2,05	2,86
	Comercial	2,05	2,86
Empresarial	m ³ excedente	2,05	2,86
	Comercial	2,32	3,25
	Pública	2,32	3,25
	Industrial	2,64	3,70

Fonte: Adaptado de CORSAN, 2014

Nos estudos feitos não foi possível identificar quantas fossas estão ligadas à rede pluvial ou em sumidouros, nem quantas residências despejam seus efluentes tratados diretamente nos Arroios locais. Quanto ao descarte dos efluentes *in natura* no Arroio Putinga, foram identificadas 15 residências cuja solução de tratamento estava sendo definida conjuntamente com o município.

Abaixo seguem imagens dos locais de despejo dos efluentes nos córregos e no Arroio Putinga.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 38. Descarte de efluentes nos recursos hídricos.



Figura 39. Descarte de efluentes em córrego.

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, 2014.

5.2.2. Indicadores financeiros

Como o município não dispõe de redes coletora absoluta nem estações de tratamento de esgoto (ETE) em operação, não foi possível apurar despesas relacionadas a estes serviços. A referida informação pode ser conferida no SNIS, cuja falta de investimentos é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 19. Investimentos contratados para o esgotamento sanitário em Putinga

INVESTIMENTOS CONTRATADOS (R\$/ano)			
ANO	CORSAN	PREFEITURA MUNICIPAL	GOVERNO DO ESTADO
2011	0	0	0
2012	0	0	0

Fonte: SNIS 2011 e 2012

5.2.3. Plano diretor de esgotamento sanitário

O município não dispõe de Plano Diretor de Esgotamento sanitário.

5.2.4. Exigências para novas construções

O município tem exigido das novas construções a instalações de sistemas de fossa e filtro anaeróbio antes do descarte do efluente em solo (sumidouro), rede pluvial ou recurso hídrico na zona urbana. O habite-se somente é liberado após a inspeção feita por funcionários do município.

Abaixo seguem imagens de sistemas instalações recentemente.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 40. Conjunto de fossa e filtro anaeróbio instalados em obra residencial.



Figura 41. Fossa e filtro anaeróbio instalados em obra residencial.

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, 2013.

5.2.5. Avaliação das condições dos corpos receptores

Os corpos receptores dos efluentes em Putinga são o solo, o Arroio Putinga e seus afluentes. Durante o período de realização dos levantamentos, não foi apurado qualquer informação referente à avaliação destes corpos receptores.



Figura 42. Sumidouro construído para receber o efluente oriundo de sistema de fossa e filtro.



Figura 43. Lançamento de esgoto in natura no solo (a céu aberto).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 44. Córrego com espuma oriunda de poluição difusa (diluição de efluentes).



Figura 45. Lançamento de efluente no Arroio Putinga.

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal, 2013.

5.3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a elaboração do diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos do município de Putinga/RS, foram realizados levantamentos de dados com a equipe técnica da prefeitura, através de reuniões, entrevistas com servidores públicos e população, além de visitas para acompanhar a execução dos serviços no que tange resíduos sólidos domiciliares, de saúde, de limpeza e varrição, industriais, farmacêuticos, de assistência médica animal, agrossilvopastoris, da construção civil, resíduos de transporte, de capina e todos aqueles gerados no território do município sob sua gestão e responsabilidade.

A partir destas informações, foi possível analisar os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana, e com isso, identificar deficiências existentes e estabelecer metas e prioridades para buscar o atendimento a totalidade da população com um serviço de qualidade.

5.3.1. Resíduos sólidos domiciliares urbanos e seu sistema de gestão

Segundo D'Almeida (2000), resíduos domiciliar é todo aquele originado diariamente nas residências, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma diversidade de outros itens.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

A quantidade de resíduos sólidos gerados em um município pode variar conforme o número de habitantes, renda, época do ano, e também com o tipo de material que é comercializado, ou seja, o uso de embalagens não retornáveis tende a uma geração maior de resíduos.

Segundo informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, são gerados semanalmente 2,270 toneladas de resíduos secos. Orgânicos são gerados 4,370 toneladas por semana. Totalizando 6,640 toneladas de resíduos por semana.

Os resíduos, oriundos do processo de triagem, ou seja, os rejeitos são destinados ao aterro administrado pelo poder público municipal, localizado na Linha Estefânia, Interior, município de Putinga.

O município de Putinga não possui planilhas, gráficos ou anotações que permitam a caracterização e composição dos resíduos sólidos urbanos gerados.

As características dos resíduos sólidos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades, segundo o Manual de Gerenciamento de Resíduos de 2001, estas podem ser físicas, químicas e biológicas.

O sistema de gestão dos resíduos sólidos domiciliares compreende todas as etapas de coleta, transporte, transbordo e disposição final ambientalmente adequada. O sistema de gestão adotado pelo município de Putinga segue descrito abaixo.

5.3.1.1. Coleta

A coleta dos resíduos sólidos urbanos produzidos no município de Putinga é de responsabilidade da própria prefeitura, e é executado com veículo caçamba próprio, conforme figura abaixo. A coleta é realizada de forma seletiva, conforme cronograma abaixo.



Figura 46. Veículo utilizado na coleta dos resíduos
Fonte: BSW, 2014





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

No interior, os resíduos são coletados de dois em dois meses apenas e devem ser levados até o ponto definido. Já no perímetro urbano, a coleta de resíduos, segue os cronogramas apresentados abaixo.

Departamento Municipal de Meio Ambiente

ORGÂNICO
• Restos de alimentos, lixo banheiro, guardanapos.

SEGUNDA, QUARTA SEXTA: MANHÃ
LADO PARÓQUIA
SEGUNDA, QUARTA SEXTA: TARDE
LADO PREFEITURA

SECO
• Vidros, latas, embalagens em geral, tecidos, plásticos, brinquedos, ferro.
OBS.: Lavados e Secos

QUINTA: MANHÃ - LADO PARÓQUIA
QUINTA: TARDE - LADO PREFEITURA

TERÇA: ENTULHO EM TODA CIDADE

MARQUE ESSE PONTO!

Cada um é responsável pelo lixo que produz.
Vamos dar nossa contribuição respeitando os dias de coleta e o tipo de lixo daquele dia

Dpto. Mun. de Meio Ambiente de Putinga/RS

Figura 47. Folder sobre recolhimento de resíduos- frente

Departamento Municipal de Meio Ambiente

SECO
• Vidros, latas, embalagens em geral, tecidos, plásticos, brinquedos, ferro.
OBS.: Lavados e Secos

23/04/13 - 18/06/13 - 20/08/13 - 22/10/13 - 17/12/13

Linha Quadro
Linha Sobra
Linha Xarqueada
Linha Taquara
Linha Santo Isidoro
Linha São Marcos
Linha Tres Barras
Linha Lajeado Bonito
Linha São Jorge
Linha Sítio Salvador
Linha Lajeado Feio
Linha Fiscal
Linha Varzea Grande
Linha Miguelzinho Alto
Linha Miguelzinho Baixo
Linha Misericórdia
Linha Putinga Baixa

SALÃO COMUNITÁRIO

CTG Rebelatto.....CTG
Barragem da Cortel

09/04/13 - 04/06/13 - 06/08/13 - 08/10/13 - 03/12/13

Linha Santa Lucia
Linha Santos Filhos
Linha São João Batista
Linha São Braz
Linha São Miguel
Linha Santa Tereza

SALÃO COMUNITÁRIO

Linha São Pedro Baixo.....CTG Pousada do Tropeiro

Linha São Pedro Alto.....Capitel Meneguetti

ORGÂNICO
SEU LIXO ORGÂNICO PODE VIRAR ADUBO

Cada um é responsável pelo lixo que produz.
Vamos dar nossa contribuição respeitando os dias de coleta e o tipo de lixo daquele dia

Dpto. Mun. de Meio Ambiente de Putinga/RS

Figura 48. Folder sobre recolhimento de resíduos- verso

Fonte: Município de Putinga, 2013





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.3.1.2. Transbordo e triagem

O município de Puntiga realiza transbordo e triagem dos resíduos coletados, sendo que a execução do serviço de triagem é de responsabilidade da empresa Adiane Camillotti, conforme contrato nº 005/2011 e dispensa nº 005/2011 em anexo A. A referida empresa está inscrita no CNPJ sob n.º 13.236.663/0001-51.

Os resíduos coletados no município de Puntiga são encaminhados a triagem, sendo que este processo é de responsabilidade da empresa contratada, bem como a renda pela venda dos resíduos recicláveis é destinada a empresa. Os resíduos que não são passíveis de reciclagem são recolhidos do pátio da empresa responsável pela triagem e destinados pela prefeitura municipal no aterro gerido pela mesma.



Figura 49. Pátio de triagem da empresa contratada.



Figura 50. Descarga dos resíduos.



Figura 51. Processo de triagem dos resíduos.



Figura 52. Depósito de resíduos na central de triagem.

Fonte: BSW, 2014.

5.3.1.3. Infraestrutura do sistema de coleta e transporte

A coleta dos resíduos, conta com um caminhão caçamba da frota da prefeitura municipal, conforme a imagem citada no item acima.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O caminhão é conduzido por um motorista, e os resíduos são recolhidos por dois garis, totalizando três funcionários envolvidos com a prestação do serviço.

5.3.1.4. Disposição final

Após o serviço de triagem dos resíduos coletados no município, os rejeitos são transportados em caminhão para serem dispostos no aterro sanitário gerido pela Prefeitura Municipal de Putinga, conforme imagens abaixo.



Figura 53. Vista do acesso ao aterro sanitário municipal.



Figura 54. Vista dos resíduos depositados na célula do aterro e cobertos com solo.

Fonte: BSW, 2014.

5.3.1.5. Cooperativa de catadores e inclusão social

As oportunidades econômicas relacionadas à catação de lixo têm impulsionado atividades informais de coleta e reaproveitamento de resíduos, que por um lado, geram trabalho e promovem reaproveitamento de recursos naturais, mas que, sem controle, podem se tornar focos de doenças e contaminações. Existem situações extremas em que pessoas moram nos depósitos de lixo, onde garimpam materiais recicláveis e, por vezes, buscam ali seu alimento (PHILIPPI JR., 2005).

O município de Putinga não possui nenhum tipo de associação, ou cooperativa de catadores de resíduos recicláveis.

5.3.1.6. Programas de educação ambiental

O município de Putinga realiza algumas ações com alunos das escolas municipais, conforme imagens abaixo, com vista orientações sobre separação de resíduos, importância da coleta seletiva, distribuição de mudas nativas para plantio.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 55. Palestra realizada para orientação quanto a separação de resíduos



Figura 56. Distribuição de mudas

Fonte: BSW Engenharia Ambiental LTDA, 2014.

Outras ações realizadas envolvem distribuição de folder informativo, conforme o apresentado nos itens anteriores, orientando sobre as datas de coletas dos resíduos sólidos domiciliares.

5.3.2. Resíduos de serviço de saúde (RSS)

Segundo a Resolução CONAMA 358/2005 e a RDC 306/2004 da ANVISA, são considerados geradores de resíduos de serviço de saúde:

“... todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares”.

Segundo a Resolução da 358/2005 do CONAMA e a RDC 306 da ANVISA, os estabelecimentos geradores, são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final. Também cita que a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Saúde é de responsabilidade dos empreendimentos gerados listados acima e requisito legal para a obtenção de licença de operação do estabelecimento.

Pela RDC 306 da ANVISA, os resíduos de serviços de saúde são classificados da seguinte em grupo A, B, C, D e E conforme segue descrito a seguir.

Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.

Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, como por exemplo papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia.

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro, quebrados no laboratório e outros similares.

5.3.2.1. Resíduos do serviço público de saúde

Sob responsabilidade municipal, há geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) apenas no posto de saúde municipal, sendo que não existe plano de gerenciamento para estes resíduos.

A metodologia adotada consiste em coletar os resíduos infectantes em saco branco e encaminhar para a coleta municipal de RSU.

Os perfuro cortantes são acondicionados na descarpak e entregues no Hospital, conforme figura abaixo, mas não existe contrato com o mesmo para o serviço. Os medicamentos vencidos são encaminhados para uma empresa que transporta para incineração na SERESA SERVIÇOS DE RESÍDUOS DE SAÚDE LTDA, mas também não existe contrato para a prestação do serviço.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 57: Coletores utilizados



Figura 58. Detalhe do Descarpak utilizado

Fonte: BSW, 2014

Os resíduos gerados neste local são resultantes do atendimento odontológico e ginecológico (coleta de material no colo do útero para o pré-câncer), além de resíduos oriundos de campanhas de vacinação. Dentre eles, destacam-se: vidros de medicamentos, materiais perfurocortantes (seringas e ampolas quebradas), gases e luvas contaminadas com sangue, e medicamentos vencidos.

Há também a geração de papéis e plásticos sem qualquer tipo de contaminação, dentre eles embalagens secundárias de medicamentos, papéis administrativos e copos plásticos, que são encaminhados à coleta de resíduos domiciliares.

Segundo informações dos funcionários do posto de saúde, são gerados no local:

- 2,600 kg/dia de resíduo orgânico;
- 4,700 kg/dia de resíduo seco;
- 10 kg/mês de resíduos perfuro-cortante.

5.3.2.2. Resíduos do serviço privado de saúde

Conforme a resolução da 283/2001 da ANVISA e a RDC 306 da ANVISA, os estabelecimentos geradores, são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final.

Estão instalados no município os seguintes estabelecimentos comerciais que geram resíduos de serviço de saúde:

- ✓ 3 farmácias;
- ✓ 1 clínica odontológica;
- ✓ 1 hospital.

Segundo informações da equipe municipal, não existe algum tipo de controle e ou fiscalização quando a destinação dos resíduos gerados pelas atividades citadas acima.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.3.3. Resíduos da construção civil

Resíduos da Construção Civil (RCC), são todos aqueles provenientes de atividades de construção, reforma, demolição, preparo e escavação de terreno, dentre outras atividades que englobam construções civis.

Dentro os materiais resultantes e classificados como resíduos estão tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solo, rocha, resina, tintas, colas, madeira, compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimentos, vidro, tubulação, fiação elétrica, plásticos, baldes de tinta, solventes, entre outros.

Os entulhos de construções tornaram-se os principais vilões na gestão dos resíduos sólidos nas principais cidades brasileiras. Os resíduos de entulho de construção causam diversos problemas, quando descartados das construções.

Segundo a resolução N.º 307/2003 do CONAMA, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- Classe A- são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc) argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc..) produzidos nos canteiros de obras.
- Classe B- são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C- são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D- são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

5.3.3.1. Geração de resíduos da construção civil (RCC)

O município de Putinga não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, sendo que atualmente depositam os resíduos numa saibreira parcialmente desativada, conforme figura abaixo.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 59. Depósito de RCC.



Figura 60. Detalhe dos resíduos encontrados no depósito.

Fonte: BSW, 2014

São considerados geradores pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil ou demolição.

De acordo com Pinto (1999), o resíduo gerado pela construção civil corresponde, em média, a 50% do material que entra na obra. Confirmando esse percentual, Lima (2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados numa cidade, cerca de dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios.

Não foi possível quantificar a quantidade de resíduos da construção civil gerados por que o poder público não possui planilhas de acompanhamento onde são quantificados os resíduos sólidos urbanos gerados pelo município. Porém, segundo relatos de funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, são gerados em torno de 5 toneladas de RCC no município a cada mês.

5.3.3.2. Destinação dos resíduos da construção civil

A construção civil é atualmente o grande reciclador de resíduos provenientes de outras indústrias. Resíduos como a escória granulada de alto forno, as cinzas volantes, a sílica ativa, entre outros, são incorporados rotineiramente nas construções, embora esse setor tenha um potencial consumidor ainda maior (MENDES *et al*, 2008).

A construção civil, hoje é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos nas cidades. Na maioria dos casos, os mesmos são gerenciados sem nenhum tipo de cuidado e dispostos de forma a causarem contaminação e problemas posteriores. Segundo a resolução 307/2002 do CONAMA, a destinação dos resíduos da construção civil, deve ser feita da seguinte maneira:

Classe A: deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A resolução do CONAMA 448/2012, cita que é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos."

5.3.4. Resíduos industriais

A Resolução CONAMA 313/2002, define resíduo sólido industrial como todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso e líquido, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível. Também, se inclui os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 de 2010, os geradores de resíduos provenientes de atividades industriais devem elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos, contendo o conteúdo mínimo, estabelecido no art. 21 da lei.

A NBR 10004/2004 classifica os resíduos de acordo com sua origem, sendo: industriais, urbanos, de serviços de saúde, de portos, de aeroportos, de terminais rodoviários e ferroviários, agrícolas, radioativos e entulho e os mesmos são classificados em:

Resíduos Classe I – Perigosos: pode apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

Resíduos Classe II – Não perigosos: são os resíduos que se encontram listados no anexo H da presente resolução, sendo alguns deles: resíduos de madeira, de materiais têxteis, resíduos de restaurantes, sucata de ferro, papel, papelão, areia de fundição, resíduos de plástico;





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Resíduos Classe II A – Não inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I e II B nos termos da norma. Incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis, combustibilidade ou solubilidade em água;

Resíduos Classe II B – Inertes: quando amostrados conforme NBR 10006/2004 da ABNT não tiverem nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de água, executando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor conforme anexo G desta resolução.

5.3.4.1. Geração de resíduos industriais

O município de Putinga não possui um programa específico de gerenciamento de resíduos industriais. Todas as indústrias que geram resíduos nos processos produtivos e instalações, que não podem ser classificados como resíduo sólido urbano, ficam sob gerenciamento da própria indústria. Na cidade podemos citar alguns tipos de indústrias instaladas: serrarias, indústria de móveis e esquadrias, fábrica de joias, laticínio, ervateiras, olaria, frigorífico, fábrica de massas, fábrica de chinelos, fábrica de confecções, fábrica de bebidas (sucos e destilados) e oficina mecânica.

O município de Putinga ainda não possui planilhas com quantidades mensais geradas dos resíduos industriais que possa fornecer informações confiáveis sobre as quantidades totais geradas no município, uma vez que no processo de licenciamento municipal não são exigidas planilhas de acompanhamento de resíduos.

5.3.5. Resíduos de limpeza urbana

A Lei 12.305/2010 classifica os resíduos de limpeza urbana como sendo: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Na maioria dos casos, os resíduos de limpeza urbana são constituídos por pequenos materiais, como areias, britas, terra, folhas, embalagens, pedaços de madeira, tocos de cigarros, entre outro.

5.3.5.1. Gestão dos resíduos de limpeza urbana

A Lei 12.305/2010 classifica os resíduos de limpeza urbana como sendo: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Na maioria dos casos, os resíduos de limpeza urbana são constituídos por pequenos materiais, como areias, britas, terra, folhas, embalagens, pedaços de madeira, tocos de cigarros, entre outro.

Os serviços de limpeza urbana do município de Putinga são realizados pelos funcionários da Secretaria Municipal de Obras.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.3.6. Resíduos volumosos

Os Resíduos Volumosos (RV) são aqueles que geralmente não são coletados pelos serviços de limpeza pública regular, como: móveis, equipamentos/utensílios domésticos inutilizados (aparelhos eletro-eletrônicos, etc.), grandes embalagens, peças de madeira e outros, comumente chamados de “bagulhos” e não caracterizados como resíduos industriais. (MARQUES NETO, 2004).

A resolução do CONAMA 307/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e os resíduos volumosos.

Segundo relatos de servidores municipais não ocorre no município grande incidência de descarte de resíduos volumosos, não existe ponto de recebimento para esses resíduos no município. Os resíduos volumosos que ocorrem, são encaminhados a central de triagem. No local, os mesmos são desmanchados e seus componentes são destinados conforme o tipo de material.



Figura 61. Detalhe da deposição de resíduos volumosos na central de triagem
Fonte: BSW, 2014

5.3.7. Pontos viciados de disposição irregular

No município de Putinga, existem poucos pontos viciados de disposição irregular de resíduos, segundo relatos, existe apenas um ponto, onde a incidência de deposição de resíduos é eventual, que fica na Linha Carlos Barboza, junto com a área onde são dispostos os resíduos de construção civil e de poda e capina.

5.3.8. Resíduos de transporte

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, são considerados resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Da mesma forma como os resíduos industriais, o gerenciamento dos resíduos de transporte também são de responsabilidade do gerador, conforme consta no artigo 20 da Lei 12.305/2010.

Devido às características especiais que estes resíduos podem ter, uma vez que em terminais rodoviários e ferroviários podem circular diariamente milhões de pessoas, e cargas vindas de diversas partes do País. Uma vez que nestes locais é necessário um controle séptico e sanitário a fim de evitar entrada de contaminação e doenças através destes pontos de circulação de pessoas.

Em função destas características dos resíduos provenientes destas atividades, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, publicou em 2008 a RDC 56/08, que dispõe sobre boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

Além dos resíduos orgânicos e sépticos gerados nestes locais, também são gerados embalagens de todos os tipos, cargas perdidas, apreendidas ou mal avariadas por mal acondicionamento, além de resíduos de manutenção dos meios de transporte.

Os serviços de troca de óleo dos veículos da prefeitura municipal de Putinga são realizados somente em estabelecimento terceirizados, por tanto não existem óleos para serem destinados pela mesma. As embalagens de lubrificante são utilizadas pelos funcionários para transporte de combustível quando isso se faz necessário. As estopas contaminadas são descartadas juntamente com a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

5.3.9. Resíduos de poda e capina

Os serviços de poda e capina do município de Putinga são realizados pelos funcionários da Secretaria Municipal de Obras. Os resíduos coletados são depositados na mesma área onde são depositados os resíduos da construção civil, conforme a figura abaixo mostra. Segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente, são gerados, por mês, em torno de 2 toneladas de resíduos de poda e capina.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 62: Detalhe de resíduos de poda e capina
Fonte: BSW, 2014.

5.3.10. Óleos comestíveis

Muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis) e residências jogam o óleo comestível (de cozinha) usado na rede de esgoto. O óleo mais leve que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto, causa o entupimento da mesma, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento (PONTES *et al*, 2004).

5.3.10.1. Geração de óleos comestíveis

Boa parte dos geradores de óleo de cozinha o descarta diretamente na rede de esgoto, meio fio etc., revelando a fragilidade da informação em relação ao tema. A principal falta de dados é em relação aos domicílios, que, apesar dos pequenos volumes gerados individualmente, provocam impactos nas redes de saneamento e sobrecarregam as estações de tratamento de esgotos do município.

Não existe campanha para recolhimento destes resíduos no município, está sendo providenciado um coletor para armazenamento das embalagens que contém estes resíduos junto a central de triagem e os mesmos serão destinados a uma empresa da cidade para processamento.

5.3.11. Resíduos de cemitérios

Como resíduos sólidos gerados em cemitérios, podemos citar restos de ramalhetes de flores, papéis, plásticos, vasos cerâmicos ou plásticos, restos de coroas, resíduos de construção, ampliação e reforma dos túmulos, da infra-estrutura de apoio, resíduos de velas, suportes, madeiras, e resíduos



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

decorrentes de exumações. O maior volume de geração dos resíduos cemiteriais ocorre em datas estipuladas pela religião católica que se faz visitação a estes locais.

Os cemitérios são fontes potenciais de impactos ambientais, principalmente quanto ao risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por bactérias e vírus que proliferam durante os processos de decomposição dos corpos, além das substâncias químicas liberadas (FUNASA, 2007).

Em face do risco potencial de contaminação que este tipo de construção representa para o ambiente e saúde pública, o CONAMA através da resolução 335 de 28/05/2003, estabelece regras para disciplinar a implantação de cemitérios no Brasil. Segundo esta resolução, os cemitérios horizontais e verticais deverão ser submetidos ao processo de Licenciamento Ambiental, que será concedido mediante a apresentação de um plano de implantação e operação do empreendimento, elaborado com base em critérios mínimos (GAGLIANO *et al*, 2010).

Não existe um controle por parte da prefeitura quanto ao descarte de restos de flores e velas geradas no cemitério. Os mesmos são depositados nos contêineres situados no cemitério, sendo encaminhado para a coleta de resíduo domiciliar.

Dentre os principais resíduos provenientes de sepultamentos, podem-se citar coroas de flores, ramalhetes, vasos, restos de velas, flores naturais e artificiais, embalagens plásticas. Nos processos de exumação são de responsabilidade do proprietário ou da empresa que está prestando o serviço, podendo ser citados, restos de caixão, roupas, madeiras, ossos como os resíduos gerados. As imagens abaixo mostram a situação da disposição dos resíduos de cemitérios do município.



Figura 63. Detalhe da disposição de resíduos nos cemitérios



Figura 64. Resíduos de cemitérios misturados

Fonte: BSW Engenharia Ambiental LTDA, 2014.

5.3.12. Resíduos do serviço público de saneamento

Os resíduos de serviços públicos de saneamento são aqueles gerados em atividades relacionadas ao tratamento da água (Estação de Tratamento de Água – ETA), ao tratamento do esgoto sanitário



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

(Estação de Tratamento de Esgoto – ETE), e a manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais.

5.3.12.1. Resíduos da estação de tratamento de água

No município de Putinga, a CORSAN é responsável pelo tratamento e distribuição da água potável a população. O tratamento é simplificado, sendo necessária apenas a cloração e a adição de flúor. Portanto, não há geração de lodo da estação de tratamento de água (ETA).

5.3.12.2. Resíduos da estação de tratamento de esgoto

Os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto – ETE's dependem bastante do tipo de tratamento adotado e do efluente tratado. Mas todos possuem grande carga orgânica, gerando resíduos vindos das etapas de gradeamento, areia, sólidos de dimensão maior, espuma e lodo.

O município de Putinga não possui ETE, apenas possui caixa separadora de óleo e graxa instalada junto ao Parque de Máquinas municipal, e os resíduos são dispostos em tambores próximos ao arroio (em sua APP), conforme figura abaixo.



Figura 65. Depósito de lodo proveniente da caixa separadora.
Fonte: BSW, 2014.

5.3.13. Resíduos agrossilvopastoris

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, são considerados resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O crescimento do setor agrosilvopastoril nos últimos anos indica que a geração de resíduos continuará aumentando e o seu manejo, tratamento e disposição devem ser adequados, já que estas atividades dependem prioritariamente de recursos naturais para existirem. O manejo adequado traz consigo também o benefício da redução do gás metano, evitando sua emissão na atmosfera, reduzindo assim o impacto provocado.

Os resíduos agrosilvopastoris são divididos em orgânico e inorgânico. Como orgânico podemos citar os resíduos gerados decorrentes de plantações, como por exemplo: cana de açúcar, milho, trigo, arroz, soja, banana, feijão, além daqueles decorrentes de criação de animais. Enquadram-se nos inorgânicos todas as embalagens de produtos veterinários ou não, embalagens de fertilizantes, agrotóxicos, medicamentos, e todos os produtos de uso veterinário e suas embalagens.

Os resíduos gerados em atividades florestais também são considerados resíduos agrosilvopastoris.

5.3.13.1. Resíduos agrosilvopastoris orgânicos

Putinga possui como principais culturas fumo, milho, erva mate, pastagens perenes ou anuais. Frutíferas: caqui, ameixa, laranja, uva, pêssego. Dentre criações de animais, pode-se citar como principais: suínos, aves de corte, bovinos de leite e corte, ovinos.

Para a elaboração do diagnóstico dos resíduos agrosilvopastoris não foi possível quantificar a parcela de resíduos orgânicos as atividades citadas acima, pois não se tem informações e números confiáveis para poder quantificá-los.

Como forma de reuso destes resíduos, pesquisas e testes já mostram o grande potencial dos resíduos orgânicos oriundos de atividades agrosilvopastoris possuem de gerar energia elétrica, através do processo de decomposição de sua matéria orgânica.

5.3.13.2. Resíduos agrosilvopastoris inorgânicos

Resíduos agrosilvopastoris inorgânicos são todas as embalagens de produtos veterinários ou não, embalagens de fertilizantes, agrotóxicos, medicamentos, e todos os produtos de uso veterinário e suas embalagens.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010, dispõem sobre resíduos agrosilvopastoris em dois artigos:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
(...)





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

(...)

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

Diante do apresentado, percebe-se a necessidade de um melhoramento no sistema de gerenciamento destes resíduos, com a criação de um cadastro de geradores de resíduos agrossilvopastoris visando monitoramento da geração dos mesmos.

5.3.14. Resíduos com logística reversa obrigatória

A Lei 12.305/2010 traz a obrigatoriedade de elaboração de sistemas e ou programas de logística reversa para os seguintes grupos de resíduos

(...)

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

5.3.14.1. Agrotóxicos

O defensivo agrícola cada vez mais utilizado nas diferentes etapas de cultivo de todos os tipos de cultura, no caso de Putinga, cita-se o fumo, milho, erva mate, pastagens perenes ou anuais. Frutíferas: caqui, ameixa, laranja, uva, pêssigo, como principais. Todas estas culturas, quando precisam do uso de agrotóxicos, acabam que gerando uma espécie de passivo ambiental, devido as características que as embalagens possuem.

Se não forem geridos de forma correta, podem causar, além de intoxicações humanas, poluição de corpos d'água, através de descarte inadequado de suas embalagens. Diante disso, a Lei 12.305/2010





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

e seu decreto regulamentador citam como obrigatório implementação de sistemas de logística reversa para embalagens de agrotóxicos.

A coleta das embalagens de agroquímicos é realizada uma vez por ano no interior do município de Putinga. A coleta desses resíduos é feita a partir de uma campanha promovida pela Secretaria da Agricultura/EMATER. São distribuídos avisos com as orientações quanto ao dia da coleta e a separação dos tipos de embalagens (rígidas ou flexíveis), além de folder informativo, conforme figura abaixo.



Figura 66. Folder informativo sobre a coleta de embalagens de agrotóxicos.
Fonte: Município de Putinga, 2013.

Em 2010 participaram da campanha 99 produtores, sendo coletadas 2.085 embalagens rígidas e 5.210 flexíveis, totalizando 7.295 embalagens.

As embalagens são enviadas para a empresa ARIA (Associação de Revendedores de Insumos Agrícolas), localizado no município de Passo Fundo, de LO para armazenagem das embalagens número 1412/2010-DL. A ARIA envia essas embalagens para São Paulo onde são recicladas com Autorização 63/2010-DL.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.3.14.2. Pilhas e baterias e seu gerenciamento

Nas duas últimas décadas, o extraordinário desenvolvimento da tecnologia no setor de telecomunicações e na indústria eletroeletrônica em geral tem trazido muitos benefícios à humanidade, nos mais variados segmentos. No entanto, o avanço da tecnologia traz consigo efeitos colaterais. Neste caso, o problema está na geração dos resíduos de pilhas e baterias usadas que, na maioria das vezes, são considerados perigosos por conterem metais pesados.

Esses produtos, ao serem descartados juntamente com o lixo comum, podem provocar danos ao meio ambiente e representam riscos à saúde pública, pela possibilidade dos metais pesados atingirem o organismo através da cadeia alimentar. Os metais pesados, por serem bioacumulativos, acabam depositando-se em determinados pontos do organismo, vindo a afetar suas funções orgânicas. Além disso, as substâncias tóxicas que compõem as pilhas e baterias, quando dispostas inadequadamente, podem atingir e contaminar os aquíferos freáticos e chegar ao organismo humano através da ingestão (água ou alimentos contaminados), da inalação ou contato dérmico (REIDLER *et al*, 2000).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz como obrigatória a logística reversa para pilhas e baterias. O município de Passo do Sobrado não possui sistema de gerenciamento implantado para pilhas e baterias usadas. A Resolução CONAMA 257/1999 classifica e traz diretrizes para gerenciamento das pilhas e baterias.

O município não realiza nenhum tipo de campanha de recolhimento de pilhas e baterias, a prefeitura orienta os consumidores e entregarem as pilhas nos locais onde forem comprar as novas pilhas.

5.3.14.3. Pneus

O descarte em locais inadequados de pneus, como rios e cursos d'água em geral, provoca a obstrução da passagem da água, aumentando o risco de enchentes nas cidades. Em terrenos baldios, por outro lado, os pneus podem constituir ambiente propício à procriação de insetos transmissores de doenças, principalmente a dengue, colocando em risco a saúde pública.

A gravidade dos problemas ambientais e sanitários gerados pelo descarte incorreto pneus inservíveis fez com que a questão fosse objeto de regulamentação específica, envolvendo a indústria de pneumáticos. As exigências legais contribuíram para a consolidação de uma cadeia logística reversa de coleta e destinação final desse tipo de resíduo, cuja caracterização constitui o objetivo geral deste estudo (PINHEIRO *et al*, 2010).



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

A Resolução 416 de 2009 no CONAMA dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, em seu artigo 1º traz a obrigatoriedade da logística reversa:

Art. 1º Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Neste mesmo sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos traz como obrigatória a logística reversa de pneus usados.

As principais fontes de geração deste resíduo são borracharias, oficinas mecânicas, comércio com troca de pneu, transportadoras e empresas de transporte em geral.

Os pneus a serem destinados decorrentes da frota municipal, devem ser destinados pela empresa que faz o fornecimento de pneus novos aos veículos.

5.3.14.4. Óleos lubrificantes

Segundo a APROMAC, existem dois tipos básicos de óleos lubrificantes como pode ser visualizado na figura abaixo.

Óleos lubrificantes básicos minerais:	são produzidos diretamente a partir do refino de petróleo.
Óleos lubrificantes básicos sintéticos:	são produzidos através de reações químicas, a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo.

Figura 67. Tipos de óleos lubrificantes
Fonte: APROMAC

Apesar de ser um ato extremamente comum, a troca de óleo pode ser uma grande vilã para o meio ambiente em decorrência de diversas práticas populares relacionados ao uso dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, chamados muitas vezes erroneamente de “óleo queimado”, para diversas finalidades inadequadas e perigosas, desde a impermeabilização de pisos, cercas e madeiras, até o absurdo uso como medicamento veterinário e humano - causa de envenenamento (APROMAC).

Este resíduo assim como os citados anteriormente também está sob a obrigatoriedade da logística reversa, segundo a PNRS. A Resolução CONAMA 362/2005 dispõem sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Na elaboração do diagnóstico destes resíduos não foi possível estimar a o volume ou quantidade gerada no município, pois não foram encontrados números consistentes que permitam quantificá-los.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O poder público também não faz nenhum tipo de cobrança quanto aos geradores privados destes resíduos.

Segundo a APROMAC, os geradores de óleos lubrificantes possuem duas obrigações:

1ª – os geradores devem cuidar para que o óleo retirado do veículo ou equipamento fique corretamente armazenado enquanto espera sua destinação, de forma que não contamine o meio ambiente e não seja ele próprio contaminado por outros produtos ou substâncias que dificultem ou impeçam a sua recuperação através do rerrefino;

2ª – os geradores devem entregar o óleo lubrificante usado ou contaminado ao seu revendedor ou diretamente para um coletor autorizado pela ANP.

Para a elaboração deste diagnóstico não foram encontrados dados sobre as quantidades de óleo lubrificante geradas no município.

5.3.14.5. Lâmpadas fluorescentes e seu gerenciamento

As lâmpadas de mercúrio de baixa pressão, também conhecidas como lâmpadas fluorescentes, constituem-se objetos de consumo de extrema utilidade e elevada capacidade de produzir impactos ambientais. O vapor de mercúrio pode contaminar a atmosfera, sendo inalado por usuários desinformados, ou pode produzir a contaminação de solos e águas pelo metal pesado mercúrio (GARCIA *et al*, 2004).

Classificadas como resíduo perigoso devido a suas características, as lâmpadas fluorescentes também estão na lista dos resíduos com obrigatoriedade de logística reversa, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No município ainda não existe nenhum tipo de fiscalização quanto a destinação final adequada das lâmpadas nem orientação quanto a obrigatoriedade da logística reversa aos estabelecimentos que revendem este tipo de produto, o que mostra a fragilidade com que estes resíduos são gerenciados atualmente.

As lâmpadas geradas nas repartições públicas são armazenadas em local separado e ainda não possuem destinação.

5.3.14.6. Resíduos eletrônicos e seu gerenciamento

O aumento acelerado do consumo de equipamentos eletrônicos vem acarretando em um novo problema ambiental: o manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos obsoletos, conhecidos como resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O Brasil produz cerca de 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante, sendo que estes contêm chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil polibromados entre outras substâncias tóxicas que, se descartados como lixo comum, podem contaminar o solo e a água, além de serem acumulados nos organismos dos animais e do homem causando diversos problemas de saúde. Desta forma, deve-se evitar que esse material seja destinado para lixões e aterros sanitários, e estimular a reciclagem dos mesmos ou a correta destinação (FEAM, 2009).

Devido a suas características, estes resíduos são classificados atualmente como Classe I. No Brasil já existem empresas especializadas em processos de reciclagem deste tipo de resíduo.

Putinga não possui local específico para a destinação de resíduos eletrônicos, a maioria da população armazena o resíduo eletrônico na sua própria residência.

5.3.15. Passivos ambientais

O município de Putinga não possui passivo ambiental.

5.3.16. Aspectos financeiros dos resíduos sólidos

Abaixo seguem os custos mensais referentes aos serviços de gestão de resíduos sólidos.

Quadro 20. Relação de custos

Serviço	Empresa Contratada	Custo Mensal (R\$)
Manejo de Resíduos Sólidos Domiciliares		
Coleta (veículo + funcionários)	Prefeitura Municipal	1.800,00 + 3.562,00
Responsabilidade Técnica	BSW Engenharia Ambiental LTDA	600,00
Empresa Recicladora	Adiane Camilloti	1.050,00
Manutenção do Aterro	Prefeitura Municipal	800,00
Coletas Especiais		
Coleta destinação final de resíduos de saúde	-	-
Óleos Contaminados	-	-
Lâmpadas Fluorescentes	-	-
Resíduos Eletrônicos	-	-
VALOR TOTAL MENSAL		R\$ 7.82,00
VALOR TOTAL ANUAL		R\$ 93.744,00
CUSTO POR HAB/ANO (ANO BASE 2011*)		R\$ 22,64
ARRECADAÇÃO ANUAL (2013)		R\$ 27.596,26
DEFICIT		66.147,74

Fonte: Adaptado de Secretaria de Finanças, 2014.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

* Segundo FEE (Fundação de Economia e Estatística), população de Putinga, em 2011, igual a 4,141 habitantes.

Segundo dados do SNIS 2008, informados pelo Ministério das Cidades, o nível de despesas per capita no ano de 2009, em 1.306 municípios pesquisados, eliminando-se os municípios com população acima de 1 milhão de habitantes, foi de R\$ 51,48/hab/ano (Ministério das Cidades, 2011).

O custo per capita do município de Putinga ficou bem abaixo da média nacional, porém o município não possui custos com o gerenciamento de outros tipos de resíduos, uma vez que o serviço não é realizado, o que mostra a deficiência do atual sistema de gestão adotado.

A cobrança pelo serviço de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é feita no município de Putinga vinculada ao IPTU (Imposto Territorial Urbano). O valor cobrado atualmente, conforme apresentado no quadro acima, não cobrem os custos atuais dos serviços prestados a população.

5.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

5.4.1. Introdução

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente no município para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, incluindo ainda, a hidrografia e os talwegues. É constituído por uma série de medidas que visam minimizar os riscos a que está exposta à população, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações, enxurradas e erosão, possibilitando o desenvolvimento do município de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

O sistema de drenagem pode ser dividido em:

- **Microdrenagem:** São estruturas que coletam e conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios.
- **Macro drenagem:** São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana, como tubulações, galerias, valas pluviais, canais, entre outros. Também, é constituída por talwegues, fundos de vales e cursos d'água.

Os problemas referentes à drenagem urbana são decorrentes da própria urbanização do ambiente, a qual consome espaço natural e, ao fazer isso, impermeabiliza significativamente o solo, altera o fluxo e balanço hídrico das águas urbanas e perturba o funcionamento de zonas ribeirinhas.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Em síntese, a urbanização desequilibra o fluxo natural das águas, seja alterando os volumes dos diversos processos hidrológicos, seja interpondo-se ao caminho natural delas.

Como exemplo de problemas causados pela referida interferência no comportamento das águas, destaca-se:

- Inundações ribeirinhas: ocorrem principalmente pelo processo natural no qual o rio escoar pelo seu leito maior. Este tipo de enchente é decorrência de processo natural do ciclo hidrológico, de modo que, quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos são frequentes.
- Inundações intra-urbanas: com a impermeabilização do solo urbano ocorre um maior escoamento superficial das águas pluviais, o qual o sistema de drenagem não comporta, causando o transbordamento deste e/ou o acúmulo de água na superfície, gerando os alagamentos.

Estas situações devem ser revertidas adotando premissas que visem o re-equilíbrio do ciclo hidrológico urbano favorecendo a infiltração da chuva no solo para não saturar a rede pluvial existente, bem como promover, quando possível, a reserva temporária das águas pluviais para, também, não onerar a rede pluvial e propiciar alagamentos em locais indevidos.

Abaixo estão citadas algumas ações que podem ser desenvolvidas pelo poder público municipal, a fim de realizar um bom planejamento da drenagem pluvial.

- Estudar a bacia hidrográfica como um todo, com o cadastro da macrodrenagem e inventário das ocorrências de inundações, controle de erosão, controle de vetores causadores de doenças.
- Estabelecer normas e critérios de projeto uniformes para toda a bacia hidrográfica.
- Identificar áreas que possam ser preservadas ou adquiridas pelo Poder Público.
- Elaborar o zoneamento dos fundos de vale e das várzeas de inundação.
- Valorizar o curso d'água com sua integração na paisagem urbana e fonte de lazer.
- Estabelecer critérios para implantação de medidas necessárias de acordo com os recursos disponíveis.
- Articular com o plano diretor e com os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistema viário.
- Envolver a comunidade na discussão dos problemas e soluções propostas.
- Adotar medidas preventivas em vez de corretivas.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Inicialmente é importante informar que o município de Putinga apresenta uma grande rede de drenagem, composta por varias córregos e arroios que captam e escoam as águas pluviais que precipitam sobre o seu território, conforme apresentando nos capítulos anteriores.

Diretamente relacionado com a gestão das águas pluviais na área urbana do município destaca-se o Arroio Putinga, pois este corta a sede municipal no sentido NW-SE, recebendo as águas pluviais do sistema de macro e microdrenagem existente, conforme figura a seguir.



Figura 68. Situação do Arroio Putinga em relação à Sede Municipal.

5.4.2. Gestão, Planejamento e Operacionalização dos Serviços.

5.4.2.1. Dados e Informações

Não existem dados e informações precisas sobre o sistema de drenagem urbana existente no município. As informações existentes estão sendo armazenadas mentalmente por alguns funcionários mais antigos que acompanharam a instalação ou manutenção do sistema existente.

A única planta existente que contém o sistema de drenagem pluvial instalada na área urbana do município é antiga e desatualizada, existindo apenas uma cópia impressa.

Em relação à estrutura de dados hidrometeorológicas, necessários para o gerenciamento das águas pluviais, destaca-se a existência de duas estações localizadas na região do município, conforme pode ser observado na tabela e na figura dispostas abaixo:



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Quadro 21. Estações hidrometeorológicas existentes na região de Putinga

Estação	Tipo	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
2952018	Pluviométrica	-29°02'00"	-52°12'00"
86650000	Fluviométrica	-29°00'00"	-52°09'00"

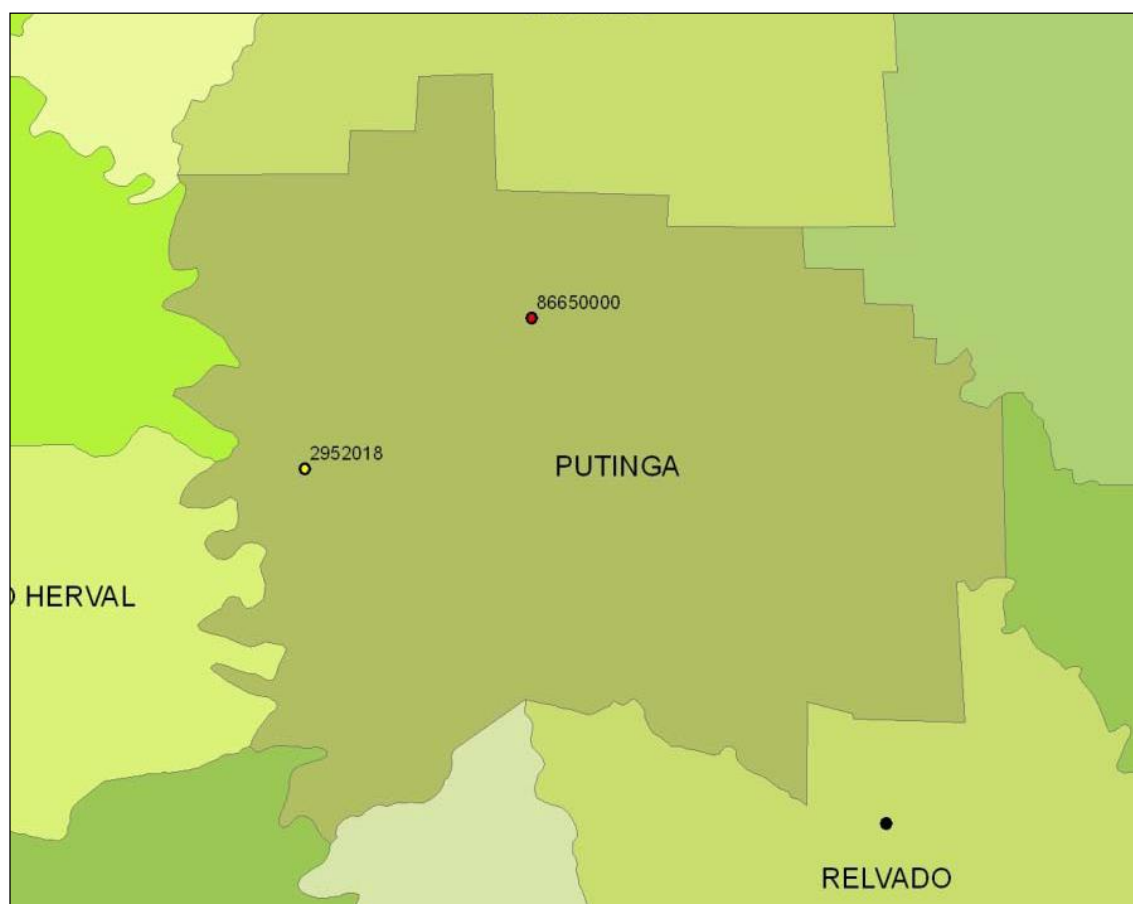


Figura 69. Estações hidrometeorológicas existentes na região do município de Putinga.

No entanto, é importante salientar que as séries históricas de dados das referidas estações possuem falhas, apresentando restrições quanto ao uso destas informações.

5.4.2.2. Estudos, Planos e Projetos Existentes





Plano Municipal de Saneamento Básico **DIAGNÓSTICO**

Referente ao sistema de drenagem pluvial, atualmente, não existe projetos, estudos ou planos sendo elaborados ou implantados, com exceção deste Plano de Saneamento Básico.

5.4.2.3. Descrição do modelo e a organização jurídico-institucional da gestão da Prestação do Serviço de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A gestão da drenagem urbana está inserida na Secretaria de Obras e Viação. As outras Secretarias que compõem a administração municipal e que influenciam indiretamente na prestação de serviços de drenagem são:

- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria Municipal da Agricultura
- Secretaria Municipal de Finanças
- Secretaria Municipal da Educação
- Secretaria Municipal de Planejamento e Supervisão
- Secretaria Municipal da Saúde e Assistência Social

5.4.2.4. Aspectos Administrativos

No município de Putinga a Secretaria de Obras e Viação é a responsável pelo gerenciamento do sistema de drenagem pluvial. Esta secretaria conta com funcionários e maquinários para efetuar as ações de implantação e manutenção do atual sistema.

Atualmente não existe um serviço de fiscalização, bem como um programa de limpeza e manutenção do sistema, instituídos através de um plano estratégico específico para o sistema de drenagem pluvial .

As necessidades e problemas constatados no sistema são atendidos conforme a demanda, a qual é detectada através da manifestação da população ou pelos funcionários da Secretaria.

Além da Secretaria de Obras e Viação, o município conta com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), a qual em decorrência das suas atribuições, atua direta ou indiretamente, na gestão do sistema de drenagem pluvial, quando na ocorrência de eventos adversos, como inundações e alagamentos.



Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Estes órgãos municipais, juntamente com outras secretarias, nos últimos anos têm realizado as ações necessárias para amenizar os problemas causados por eventos climáticos adversos, indicando situação ou estado emergência para as instâncias superiores. Na tabela abaixo pode ser visualizado informações referentes a estes procedimentos, relacionados a drenagem pluvial, obtidos junto Banco de Dados de Registros da Secretaria Nacional da Defesa Civil (SEDEC).

Quadro 22. Registros de desastres encaminhados a Secretaria Nacional da Defesa Civil pelo município de Putinga.

Data	Documento	Evento
18/09/1998	Portaria	Enxurradas ou inundações bruscas
27/10/2003	Portaria	Enxurradas ou inundações bruscas
21/12/2009	Portaria	Enxurradas ou inundações bruscas
21/12/2009	Nopred	Enxurradas ou inundações bruscas
21/12/2009	Avadan	Enxurradas ou inundações bruscas
04/01/2010	Decreto	Enxurradas ou inundações bruscas
04/01/2010	Portaria	Enxurradas ou inundações bruscas
04/01/2010	Nopred	Enxurradas ou inundações bruscas
04/01/2010	Avadan	Enxurradas ou inundações bruscas
21/07/2011	Avadan	Enchentes ou inundações graduais

Fonte: Banco de Dados de Registros de Desastres - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Defesa Civil Nacional

5.4.2.5. Aspectos Econômicos

Até o momento, no município de Putinga não foram instituídas a taxaçoão e a cobrança pelos serviços de implantação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.

5.4.2.6. Planejamento

O município trabalha de acordo com a demanda, isto é, executa as ações de acordo com o problema detectado. Isto porque, não existe um instrumento normativo para o planejamento dos serviços de drenagem, como um Plano de Diretor de Drenagem.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.4.2.7. Regulação

Não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município de Putinga.

5.4.2.8. Fiscalização

Atualmente não existe um serviço sistemático de fiscalização do sistema, bem como um programa de limpeza e manutenção do sistema, instituídos através de um plano estratégico específico para o sistema de drenagem pluvial.

5.4.2.9. Aspectos Operacionais

No município de Putinga, em termos de operação, o escoamento das águas pluviais ocorre através da ação gravitacional, não sendo necessário a realização de bombeamento das águas.

A Secretaria de Obras e Viação realiza a manutenção do sistema de drenagem pluvial, seja a limpeza, instalação ou recuperação, quando detectado por esta ou por informação/denúncia realizada pela população.

Depois de detectado o problema são verificados o grau de urgência e a necessidade em termos de material, equipamento e mão de obra para saná-lo. Após a obtenção e disposição destes, dentro do menor prazo possível, é encaminhada uma equipe para o local para resolver o problema em questão.

No caso de eventos adversos a Secretaria de Obras e Viação, juntamente com o COMDEC e outras secretarias municipais diretamente envolvidas, levantam a situação detectada, executam as ações de competência do município, como a assistência e retirada da população atingida e, posteriormente, informam os órgãos superiores estaduais e federais.

O sistema de drenagem existente atualmente no município não atende todos os arruamentos, em vários locais encontra-se sub-dimensionada e necessitando de manutenção. Também, é necessário ampliar o número de funcionários e equipamentos (maquinários) diretamente ligados à manutenção e instalação do sistema de drenagem urbana.

5.4.3. Legislação Pertinente





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

O Município de Putinga não possui uma legislação específica para gerenciar as águas pluviais, como um plano de drenagem urbana ou códigos de obras e/ou posturas.

Sendo assim, o município tem utilizado como ferramenta legal para gerenciar as águas pluviais a legislação não específica existente, destacando-se:

- Lei Orgânica de Putinga;
- Plano Diretor do Município de Putinga;
- Lei municipal nº 1224/2002: Política Ambiental de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente;
- Lei municipal nº 1248/2003: Código do Meio Ambiente e de Posturas do Município de Putinga.

5.4.4. Informações Sobre A Infraestrutura Existente

5.4.4.1. Descrição do Sistema de Drenagem

A descrição do sistema de drenagem pluvial existente no município de Putinga está dividido em meio urbano e rural e, dentro destes itens, subdividido em micro e macro drenagem.

- **Meio Urbano**

A rede de drenagem pluvial existente na zona urbana possui uma extensão aproximada de 7.000 metros, atendendo em torno 75 % da população alojada na sede municipal.

O sistema de drenagem existente na zona urbana é composto por redes de micro e macrodrenagem, conforme descrito nos itens abaixo.

Microdrenagem

O sistema de microdrenagem possui uma extensão aproximada de 5.000 metros. Este é composto por tubulações, poços de manutenção e vistoria, sarjetas e bocas de lobo.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

As tubulações que compõe este sistema são na sua maioria de concreto e possuem diâmetros que variam de 0,30 a 0,80 metro (Figuras 71 e 72). Os poços de vistoria que existem são composto por concreto ou tijolos, cobertos com tampões de concreto armado.

As sarjetas são definidas entre o meio fio e a pavimentação da via, sendo que estas não são revestidas, isto é, as águas escoam diretamente sobre o pavimento das ruas (Figuras 73). As bocas de lobo são construídas em alvenaria e cobertas por grades de aço ou cimento (Figuras 74).



Figura 70. Tubulações de concreto existente no sistema de microdrenagem.



Figura 71. Tubulação de concreto implantada na manutenção do sistema de microdrenagem.



Figura 72. Sarjetas observadas nas vias urbanas.



Figura 73. Sarjetas e bocas de lobo observadas nas vias urbanas.

A limpeza e manutenção do sistema de microdrenagem é realizada conforme a demanda, sendo que, nos últimos dois anos foram realizadas ações de limpeza, manutenção e ampliação da rede, em trechos que apresentaram problemas (Figuras 75 a 78).



Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO



Figura 74. Tubulações do sistema de microdrenagem entupidas com sedimentos.



Figura 75. Local onde foi providenciada a troca e manutenção da tubulação.



Figura 76. Manutenção do sistema de microdrenagem.



Figura 77. Manutenção do sistema de microdrenagem

Em algumas ruas da sede municipal ainda não existe um sistema de microdrenagem (Figura 79), sendo que em períodos de chuva as água infiltram no solo ou escoam pela pavimentação e pela calçada.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 78. Exemplo de rua existente na sede municipal que não apresenta sistema de microdrenagem (Rua Julio de Castilhos).

E, ainda, destaca-se que em alguns locais da rede, pode-se visualizar a existência de espuma e detectar o odor de efluentes domésticos saindo das tubulações de microdrenagem, o que indica a existência de ligações clandestinas de esgoto doméstico no sistema de drenagem pluvial.

Macro drenagem

O sistema de macrodrenagem possui uma extensão aproximada de 2.000 metros e é constituído, predominantemente, por tubulações de concreto, as quais apresentam diâmetros que variam de 1,0 a 1,50 metros.

A limpeza e manutenção do sistema de macrodrenagem também é realizada conforme a demanda, sendo que, nos últimos dois anos foram realizadas ações de limpeza, manutenção e ampliação da rede, em trechos que apresentaram problemas.

Assim como no sistema de microdrenagem, em alguns locais da rede de macrodrenagem, também se pode visualizar a existência de espuma e detectar o odor de efluentes domésticos saindo das tubulações (Figura 80).





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO



Figura 79. Conexão da tubulação de macrodrenagem em um pequeno córrego, com evidências de ligações clandestinas de esgoto doméstico.

Destaca-se como parte do sistema de macrodrenagem no meio urbano, o canal do Arroio Putinga. No trecho do canal situado na sede municipal pode-se observar a presença de obras estruturais nas suas margens, como muros e edificações (Figura 81 e 82), que alteram a hidrodinâmica fluvial e influenciam na ocorrência de eventos adversos, como inundações. Também, no canal deste curso d'água é possível observar a presença de pontos clandestinos de emissão de efluentes domésticos.



Figura 80. Edificação construída as margens do canal do Arroio Putinga.



Figura 81. Muro construído na margem do Arroio Putinga.

Também, cabe salientar como estrutura de macrodrenagem instaladas na zona urbana as pontes existentes, principalmente, aquelas que permitem a passagem sobre o Arroio Putinga (Figuras





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

83 e 84). Estas foram construídas com concreto armado e encontram-se em bom estado de conservação.



Figura 82. Ponte existente sobre o Arroio Putinga na zona urbana.



Figura 83. Ponte existente sobre o Arroio Putinga na zona urbana.

E, finalmente, referente a macrodrenagem urbana, destaca-se a ocorrência de inundações causadas pelo transbordamento do Arroio Putinga (Figura 18 e 19), em períodos em que ocorrem uma elevada taxa de precipitação.



Figura 84. Inundação causada pelo transbordamento do Arroio Putinga.



Figura 85. Inundação causada pelo transbordamento do Arroio Putinga.

- **Meio Rural**

Microdrenagem

Na zona rural do município de Putinga não existe um sistema planejado e efetivo de microdrenagem. As tubulações que existem foram instaladas para resolver o escoamento das águas pluviais em pequenos trechos, como nos acessos de propriedades rurais.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

Macrodrenagem

Também, na zona rural não existe um sistema planejado e efetivo de macrodrenagem. As tubulações que existem são para resolver casos específicos, como a passagem de estradas sobre córregos e valas pluviais.

No entanto, destaca-se como estruturas importantes de macrodrenagem na zona rural, as pontes e pontilhões.

No município de Putinga existem 41 pontes (Zona Urbana e Rural) que foram construídas com concreto armado ou madeira e encontram-se em diferentes estágios de conservação, sendo necessário a manutenção e/ou reparo da maioria destas, em decorrência do desgaste gerado pelo trânsito de veículo, intempéries e inundações (Figuras 20, 21, 22 e 23) .



Figura 86. Pontilhão em Várzea Grande.



Figura 87. Ponte sobre Rio Forqueta - Divisa com Fontoura Xavier

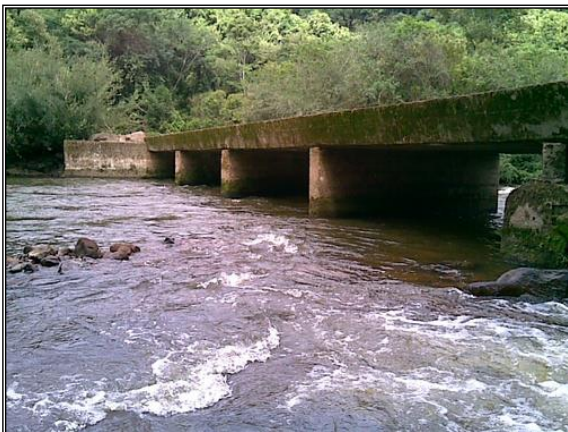


Figura 88. Ponto sobre o Rio Forqueta – Divisa São José do Herval.



Figura 89. Ponte Putinga Baixa coberta pelas águas em período de chuva intensa.

No quadro abaixo constam as coordenadas das principais pontes existentes no município.



Plano Municipal de Saneamento Básico
DIAGNÓSTICO

Quadro 23. Coordenadas das principais pontes existentes na zona rural do município.

Ponte	Localidade	Coordenadas Geográficas (WGS 84)	
		Latitude	Longitude
1	Sobra/Miguelzinho	-29°02'58.08"	-52°03'37.19"
2	Várzea Grande	-29°04'00.48"	-52°07'22.35"
3	Várzea Grande 1	-29°04'57.01"	-52°07'19.04"
4	Miguelzinho Alto	-29°03'57.52"	-52°05'42.41"
5	Miguelzinho Alto 1	-29°03'56.71"	-52°05'26.73"
6	Miguelzinho Alto 2	-29°03'58.45"	-52°05'24.66"
7	Misericórdia	-29°02'41.49"	-52°04'53.06"
8	Passo Novo	-29°05'40.51"	-52°12'44.21"
9	Canudos	-29°06'38.49"	-52°11'25.11"
10	Sobra/Xarqueada	-29°02'01.02"	-52°03'45.27"
11	Xarqueada/Paredão	-29°00'30.86"	-52°04'00.49"
12	Putinga Baixa/Xarqueada	-29°01'41.48"	-52°06'24.92"
13	Putinga Baixa	-29°02'28.59"	-52°06'04.92"
14	Azolini	-29°01'37.01"	-52°07'00.24"
15	Demartini	-29°01'11.60"	-52°07'43.70"
16	Taquara Putinga Baixa	-29°00'51.09"	-52°07'49.35"
17	Taquara Xarqueadas	-29°00'32.01"	-52°08'15.22"
18	Taquara	-29°00'34.30"	-52°08'24.11"
19	Felizardo Jr	-29°00'06.99"	-52°10'28.95"
20	Felizardo Jr 1	-29°00'08.73"	-52°10'40.73"
21	Felizardo Jr 2	-29°00'07.04"	-52°10'24.82"
22	Felizardo Jr 3	-29°00'07.15"	-52°10'23.00"
23	São Miguel	-28°59'49.43"	-52°11'54.92"
24	De Madeira	-29°00'06.70"	-52°10'19.66"
25	Ponte	-28°59'54.26"	-52°12'00.36"
26	São Pedro/São Braz	-28°58'45.45"	-52°12'07.66"
27	São Pedro Baixo	-28°59'01.28"	-52°11'20.56"
28	São Braz	-28°58'34.72"	-52°12'24.08"
29	Figueirinha	-28°57'38.86"	-52°13'48.78"
30	Santos Filho	-28°57'24.75"	-52°12'34.05"
31	Barragem	-28°57'25.34"	-52°09'35.96"
32	Britador	-28°58'06.54"	-52°10'06.37"
33	Britador 1	-28°58'14.24"	-52°09'55.51"
34	Carlos Barbosa 1	-28°58'50.73"	-52°09'44.97"
35	Carlos Barbosa 2	-28°59'16.63"	-52°09'55.54"
36	Capitel	-28°59'09.09"	-52°10'14.90"
37	Putinga Fontoura	-29°00'41.28"	-52°12'59.26"
38	Santa Tereza	-29°01'29.95"	-52°12'04.41"
39	Santa Tereza 1	-29°01'45.69"	52°11'18.83"
40	Lajeado Bonito 2	-29°02'39.50"	-52°11'36.79"
41	Lajeado Bonito 3	-29°02'38.07"	-52°11'51.84"





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

5.4.5. Áreas Suscetíveis a Alagamentos

Conforme já mencionado anteriormente, o território do Município de Putinga é rico em cursos d'água (córregos, arroios e rios), os quais aumentam consideravelmente de volume quando da precipitação das chuvas, provocando inundações devido ao rápido escoamento das águas e deixando prejuízos, especialmente, às margens do Arroio Putinga.

Como exemplos destes eventos adversos, cita-se as enxurradas dos dias 21/12/2009 e 04/01/2010, sendo que nesta última o volume de chuva atingiu 260 mm no espaço de 1 hora e 30 minutos, o que provocou uma série de transtornos, especialmente, as margens do Arroio Putinga, o qual alagou diversas residências, desabrigando várias famílias.

De acordo com o último Censo, o município possui 1.315 domicílios, sendo que deste total, em torno de 60 domicílios encontram-se em planícies de inundação, sofrendo frequentemente com as cheias dos cursos d'água

5.4.6. Síntese do Diagnóstico

O resumo da situação da Drenagem e Manejo das águas Pluviais no Município de Putinga pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro 24. Resumo dos aspectos da Drenagem Pluvial no Município de Putinga

Condicionantes		Positivos
Aspectos Administrativos e Operacionais do Sistema	<ul style="list-style-type: none">• Não existe um setor específico dentro da Secretaria Responsável para gerenciar o sistema de drenagem pluvial.• Não existe um mapa (meio digital e/ou impresso) do sistema de drenagem pluvial.• Não existe um plano estratégico de previsão, monitoramento, manutenção e fiscalização do sistema.• Não ocorrem fiscalização e manutenção preventiva da rede.• Atualmente não é cobrada uma taxa relativa à drenagem pluvial.• Não existem ferramentas legais específicas referentes à drenagem	<ul style="list-style-type: none">• Existe um grupo de funcionários que trabalham com a drenagem pluvial e, portanto, têm conhecimento sobre a rede de drenagem do município.• Existem equipamentos e maquinários para a realização de obras na rede de drenagem.• Quando ocorrem problemas no sistema de drenagem, este é resolvido dentro do menor tempo possível.





Plano Municipal de Saneamento Básico DIAGNÓSTICO

	<p>pluvial.</p> <ul style="list-style-type: none">• Não existem estratégias e incentivos a população para reduzir o escoamento superficial das águas pluviais.	
Aspectos Estruturais do Sistema	<ul style="list-style-type: none">• Existem algumas ruas sem rede de drenagem.• Alguns trechos do sistema implantado sofrem entupimento e rompimento devido a falta de limpeza e dimensionamento inadequado das tubulações.• Ocorre o lançamento irregular de esgoto doméstico em alguns pontos da rede de drenagem pluvial.• Existem pontes e pontilhões no município que precisam de manutenção.• Ocorrem alagamentos em alguns pontos quando ocorrem eventos de chuva intensa.• Existem pontes no município que ficam submersas quando ocorrem inundações.	<ul style="list-style-type: none">• As vias urbanas são pavimentadas com material que favorece a infiltração das águas pluviais.• Alto índice de vias urbanas com rede de drenagem instalada.• Bom índice de bocas de lobo instaladas.• Poucos pontos de alagamento na cidade.• Parte da rede de drenagem instalada encontra-se em bom estado de conservação.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6. PROGNÓSTICOS

6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1.1. Metas imediatas

- Regularizar a situação do abastecimento no Loteamento Mezomo;
- Verificar se todos os poços comunitários estão cadastrados junto à Vigilância Sanitária Municipal;
- Finalizar a pesquisa referente a situação do abastecimento de água na Zona Rural Municipal;
- Verificar se os poços comunitários estão regularizados (OUTORGA);
- Instalar a vedação sanitária e cercamento nos poços (laje de proteção);
- Estabelecer, com base em estudos hidrogeológicos, um perímetro de alerta contra poluição, o qual deverá ser coincidente com a Zona de Contribuição do poço, sendo que neste Perímetro não poderá ser implantada qualquer atividade potencialmente poluidora;
- Implantar a macromedição em todos os poços;

6.1.2. Metas de curto prazo

- Implantar programa de incentivo à redução do consumo de água.
- Isolar os reservatórios de água;
- Executar manutenção preventiva no sistema de captação e distribuição da água;
- exigir a cloração e fluoretacão de todos os SACs municipais;
- Cadastrar todos os poços subterrâneos do município;

6.1.3. Metas de médio prazo

- Criar um programa de incentivo a instalação de cisternas.
- Obtenção de outorga de todos os poços (SAC).





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Automatizar todos os poços (SAC);
- Substituir os 1270m de tubulação de fibro cimento e os 1180m de rede com diâmetro de 32mm por tubulação de PVC de 60mm.

6.1.4. Metas de longo prazo

- Criação de indicadores para avaliação dos serviços prestados;
- Elaborar o Plano Diretor de água;
- Perfurar novo poço para abastecimento urbano (SAA - CORSAN).

6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O prognóstico tem como objetivo principal fornecer estimativas para a situação do Esgotamento Sanitário para horizontes futuros, tendo como base as avaliações do cenário atual obtido com a elaboração do diagnóstico. O prognóstico a seguir foi elaboração para um horizonte de 20 anos, sendo que o mesmo deve ser revisado a cada 4 anos, em consonância com o plano plurianual.

Os dejetos gerados pelas atividades humanas, comerciais, e industriais necessitam ser coletados, transportados, tratados e dispostos mediante os processos técnicos, de forma que não gerem ameaça à saúde e ao meio ambiente.

Apesar dos esforços nas últimas duas décadas, os investimentos nesta área continuam inadequados enquanto a necessidade continua a crescer, principalmente em relação ao tratamento dos dejetos. Esta situação é o resultado da baixa prioridade dada ao tratamento dos dejetos.

Portanto, seguem metas a serem atendidas nos próximos 20 anos.

6.2.1. Metas imediatas

- Identificar todos os lançamentos de efluente sem tratamento em solo, rede pluvial ou recursos hídricos e notificar os responsáveis para resolverem o problema;
- Catalogar todas as residências e empreendimentos existentes no município a fim de elaborar um banco de dados composto com os dados individuais dos sistemas de tratamento de esgoto instalados individualmente;





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Exigir sistema de tratamento dos efluentes de todas as residências e empresas instaladas no município.

- Implantar sistema de monitoramento dos efluentes industriais e de prestação de serviços gerados no município.

6.2.2. Metas de curto prazo

- Avaliar o sistema de tratamento de esgotos no meio rural e incentivar a implantação de sistema individuais de tratamento destes despejos;

- Exigir em novos loteamentos a implantação de rede cloacal;

- Fazer o mapeamento planialtimétrico da zona urbana municipal de modo a viabilizar a projeção e instalação do sistema de coleta e tratamento dos efluentes domésticos.

6.2.3. Metas de médio prazo

- Separar a rede cloacal da rede pluvial;

- Elaborar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

- Implementar sistema de cobrança pelos serviços de tratamento do esgoto doméstico, que compete a CORSAN, que já dispõe de tabela de taxas pré-estabelecidas para este tipo de serviços;

- Projetar e instalar rede de coleta de esgoto na área urbana municipal;

- Projetar a ETE(s) para o tratamento integral do efluente gerado nas economias atendidas pela CORSAN. O projeto deverá prevê a locação da estação e todo dimensionamento de modo a ser viável a sua operação e que atenda aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

6.2.4. Metas de longo prazo

- Implantar a(s) ETE(s) para tratamento integral do efluente gerado nas economias atendidas pela abastecimento de água CORSAN na área urbana municipal;

- Criar de indicadores para avaliação dos serviços prestados.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6.3. PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O prognóstico tem como objetivo principal fornecer estimativas para a situação dos resíduos para horizontes futuros. Tendo como base as avaliações do cenário atual obtido com a elaboração do diagnóstico, podem-se elaborar projeções quanto a demografia e para os diferentes tipos de resíduos, como por exemplo: resíduos sólidos domiciliares urbanos, resíduos de serviço de saúde e resíduos da construção civil.

Com base na avaliação dos cenários atuais obtidos através do diagnóstico, foram elaboradas as projeções quanto a demografia e para as diferentes tipologias de resíduos sólidos como: resíduos sólidos domiciliares urbanos (RSDU) e resíduos da construção civil (RCC). Para os demais tipos de resíduos (especiais, industriais e de saúde) não foi possível estabelecer cenários prognosticados tendo em vista a escassez de informações concisas disponíveis no município, porém, assim como para as demais tipologias, são sugeridas ações para o aprimoramento da gestão destes materiais.

6.3.1. Projeção de geração de resíduos

6.3.1.1. Resíduos sólidos domiciliares

A taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos gerados em um município varia conforme o número de habitantes, renda, época do ano, e também com o tipo de material que é comercializado, ou seja, o uso de embalagens não retornáveis tende a uma geração maior de resíduos (Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólido Urbano, 2001).

O cálculo de estimativa da demanda futura foi realizado em função do aumento da população do município num horizonte de 20 anos e a quantidade de resíduo gerada no município e pode ser observado no quadro abaixo. Ressalta-se que foi adotada taxa *per capita*, de 0,50 kg/hab/dia, considerando a estimativa de crescimento populacional do município, e esta ficar menor que 30.000 habitantes no período que abrange este estudo.

Quadro 25. Estimativa de geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

Ano	População Total	Taxa Geração (kg/hab/dia)	Resíduos (kg/dia)
2013	4035	0,50	2175
2014	3992	0,50	1996
2015	3950	0,50	1975
2016	3909	0,50	1955
2017	3868	0,50	1934
2018	3827	0,50	1914
2019	3787	0,50	1894
2020	3747	0,50	1874





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

2021	3708	0,50	1854
2022	3669	0,50	1835
2023	3630	0,50	1815
2024	3592	0,50	1796
2025	3554	0,50	1777
2026	3517	0,50	1758
2027	3480	0,50	1740
2028	3443	0,50	1721
2029	3407	0,50	1703
2030	3371	0,50	1685
2031	3336	0,50	1668
2032	3301	0,50	1650
2033	3266	0,50	1633
2034	3232	0,50	1616

Fonte: BSW, 2014

Segundo a estimativa, ao final do horizonte do plano, o município terá uma diminuição que gira em torno de 360 kg/dia. Este fato se deve, devido a diminuição da população no horizonte do plano.

A quantidade parece ser pequena, porém sem nenhum tipo de medida para melhorar o atual sistema de gerenciamento, isto pode significar em aumento dos gastos dos cofres públicos com disposição final, e isto poderia ser diminuído com a implantação de coleta seletiva e reutilização de materiais recicláveis.

Também se deve investir em programas permanentes de educação ambiental, uma vez que com isto, consegue-se buscar disseminar informações sobre a importância da correta separação dos resíduos e também sobre a importância do descarte correto dos mesmos.

6.3.1.2. Resíduos de serviço de saúde

Os resíduos de serviço de saúde são gerados em todas as atividades de assistência médica humana e animal, além de estabelecimentos comerciais como farmácias, funerárias, consultórios odontológicos e médicos. Devido a suas características, precisam de gerenciamento adequado a fim de evitar a contaminação do solo, cursos d'água e lençol freático. A forma mais comum de destinação final destes resíduos é a incineração, em fornos a altas temperaturas.

O município de Putinga não possui planilhas de quantidades de resíduos de saúde que são gerados, desta forma, não é possível se fazer estimativa da quantidade destes resíduos gerados.

Salienta-se a necessidade de criação de banco de dados com planilhas do setor público e privado para as quantidades geradas. Sendo que nos processos de licenciamento ambiental devem ser exigidas planilhas trimestrais de resíduos, a fim de possibilitar a criação de planilhas de geração destes resíduos





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

a fim de se ter poder calcular quantidades per capita geradas, além de ser possível tomar medidas rápidas e práticas e caso de eventos atípicos.

6.3.1.3. Resíduos da construção civil

A Construção Civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, por outro lado, comporta-se, ainda, como grande geradora de resíduos sólidos.

A estimativa da geração de resíduos da construção civil para os cenários futuros teve como base o índice de 35% sobre o total de resíduos sólidos urbanos.

Neste caso, projetou-se a geração de RCC de forma constante, nos diferentes cenários futuros, desconsiderando-se as eventuais oscilações que poderão ocorrer no mercado da construção civil.

O quadro mostra a projeção diária de geração de resíduos da construção civil para o município de Putinga, com base na projeção de crescimento da população e de resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 26. Projeção da geração de RCC.

Ano	População Total	RSDU (kg/dia)	Índice de Geração (%)	RCC (kg/dia)
2013	4035	2175	35	760
2014	3992	1996	35	700
2015	3950	1975	35	690
2016	3909	1955	35	680
2017	3868	1934	35	676
2018	3827	1914	35	670
2019	3787	1894	35	663
2020	3747	1874	35	656
2021	3708	1854	35	649
2022	3669	1835	35	642
2023	3630	1815	35	635
2024	3592	1796	35	628
2025	3554	1777	35	622
2026	3517	1758	35	615
2027	3480	1740	35	609
2028	3443	1721	35	602
2029	3407	1703	35	596
2030	3371	1685	35	589
2031	3336	1668	35	583





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Ano	População Total	RSDU (kg/dia)	Índice de Geração (%)	RCC (kg/dia)
2032	3301	1650	35	577
2033	3266	1633	35	571
2034	3232	1616	35	565

Fonte: BSW, 2014

Atualmente o município não possui planejamento para este tipo de resíduos, também não exige plano de gerenciamento de resíduos da construção civil. Diante destes fatos, salienta-se a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Gestão dos RCC, onde a partir deste se cria diretrizes norteadoras para o seu correto gerenciamento, além de viabilizar a busca por soluções consorciadas para solucionar problemas de disposições irregulares existentes.

6.3.1.4. Resíduos industriais

Conforme a Lei 12.305/2010, os resíduos industriais são de responsabilidade do próprio gerador. O município não exige nos processos de licenciamento ambiental a apresentação de planilhas trimestrais de resíduos, o licenciamento municipal é um processo novo e a fiscalização quase não ocorre, conseqüentemente não se tem planilhas enviadas pelas indústrias licenciadas, desta forma, não se possui suporte para estimativa de geração dos mesmos.

Sugere-se a criação de um banco de dados com as quantidades geradas de resíduos nas diversas atividades econômicas do município, onde se possam possibilitar consultas rápidas pelos gestores e técnicos facilitando a tomada de decisões e procedimentos adequados em caso de problemas ou imprevistos que podem ocorrer.

6.3.1.5. Resíduos especiais

A implementação de um sistema de gestão destes resíduos deve-se iniciar por meio de metas que incluam campanhas permanentes de Educação Ambiental com objetivo de fazer a população ficar ciente dos problemas, responsabilidades e de suas competências quanto a gestão destes resíduos. A partir deste ponto se conseguirá inserir logística reversa e gestão compartilhada dos resíduos no município.

A Lei Federal, nº 12.305/2010, dará o suporte para a implementação da logística reversa dos resíduos especiais. São recomendadas ações de Educação Ambiental e fiscalização para que os



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

resíduos não sejam descartados de forma inadequada. Também se sugere criação de legislação municipal para disciplinar a gestão destes resíduos em seu território.

O município precisa exigir em seus processos de licenciamento ambiental plano de gerenciamento dos resíduos para que se possuam instrumentos de gestão dos mesmos. A criação de um banco de dados, também é importante para consultas rápidas por gestores públicos e técnicos em caso de ocorrência de eventos atípicos e para ter controle sobre as quantidades de resíduos, formas de destino final e transportadores dos mesmos.

6.3.2. Cenários para gestão integrada de resíduos sólidos

Nesta etapa do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos buscam-se comparar o atual sistema de gerenciamento dos resíduos empregado e com base nestas informações, propor planejamentos, ações, soluções que busquem alterações no sistema visando a busca no atendimento a coletividade.

6.3.2.1. Cenário 1: gerenciamento dos resíduos sólidos

Para o atendimento ao artigo 19º, inciso V, da Lei 12.305/2010, abaixo será esquematizado o sistema atual de gerenciamento dos resíduos sólidos de Putinga.

CENÁRIO ATUAL

Os resíduos domiciliares urbanos são coletados através do sistema porta a porta na área urbana, sendo que os resíduos orgânicos, são coletados três vezes por semana, nas segundas, quartas e sextas-félias. Já os resíduos secos, são coletados uma vez por semana. No interior de dois em dois meses é efetuada coleta de resíduos.

Após a coleta, os resíduos são transportados até a central de triagem para separação e após, destinados no aterro sanitário gerido pelo município de Putinga. Existe implantada coleta seletiva. Abaixo pode ser visualizada o quadro com os gastos relativos ao ano de 2013 com a prestação dos serviços relacionados.

Quadro 27. Relação de custos relacionados com a prestação dos serviços

Serviço	Empresa Contratada	Custo Mensal (R\$)
Manejo de Resíduos Sólidos Domiciliares		
Coleta (veículo + funcionários)	Prefeitura Municipal	1.800,00 + 3.562,00
Responsabilidade Técnica	BSW Engenharia Ambiental LTDA	600,00
Empresa Recicladora	Adiane Camilloti	1.050,00
Manutenção do Aterro	Prefeitura Municipal	800,00
Coletas Especiais		





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Coleta Destinação Final de Resíduos de Saúde	-	-
Óleos Contaminados	-	-
Lâmpadas Fluorescentes	-	-
Resíduos Eletrônicos	-	-
VALOR TOTAL MENSAL		R\$ 7.812,00
VALOR TOTAL ANUAL		R\$ 93.744,00
CUSTO POR HAB/ANO (ANO BASE 2011*)		R\$ 22,64
ARRECADAÇÃO ANUAL (2013)		R\$ 27.596,26
DEFICIT		66.147,74

Fonte: Secretaria de Finanças, 2013.

O município de Putinga precisa rever o valor da taxa de prestação dos serviços de limpeza urbana cobrados atualmente, pois o déficit atual esta onerando os cofres públicos e ainda não se tem contratado serviço de gerenciamento para os resíduos do serviço de saúde, por exemplo. A Lei 11.445/2007, em seu Artigo 29, traz a sustentabilidade mediante remuneração pelos serviços:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

...

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

...

O Artigo 35 da mesma Lei diz cita a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve levar em conta alguns aspectos:

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão 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;

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

CENÁRIO FUTURO





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Para um cenário futuro, a atual administração pública do município precisa buscar soluções que visem o atendimento para a gestão dos resíduos que atualmente não possuem programa, como: Resíduos de Serviço de Saúde, da Construção Civil, Resíduos Perigosos, entre outros.

Outro ponto que precisa ser observado é a frequência de coleta dos resíduos no interior do município, sendo que esta acontece uma vez a cada dois meses, e este espaço de tempo é muito grande, isso faz com que a população destine seus resíduos de outra forma.

Abaixo pode ser visualizado um esquema com o atual modelo de sistema de gerenciamento adotado.

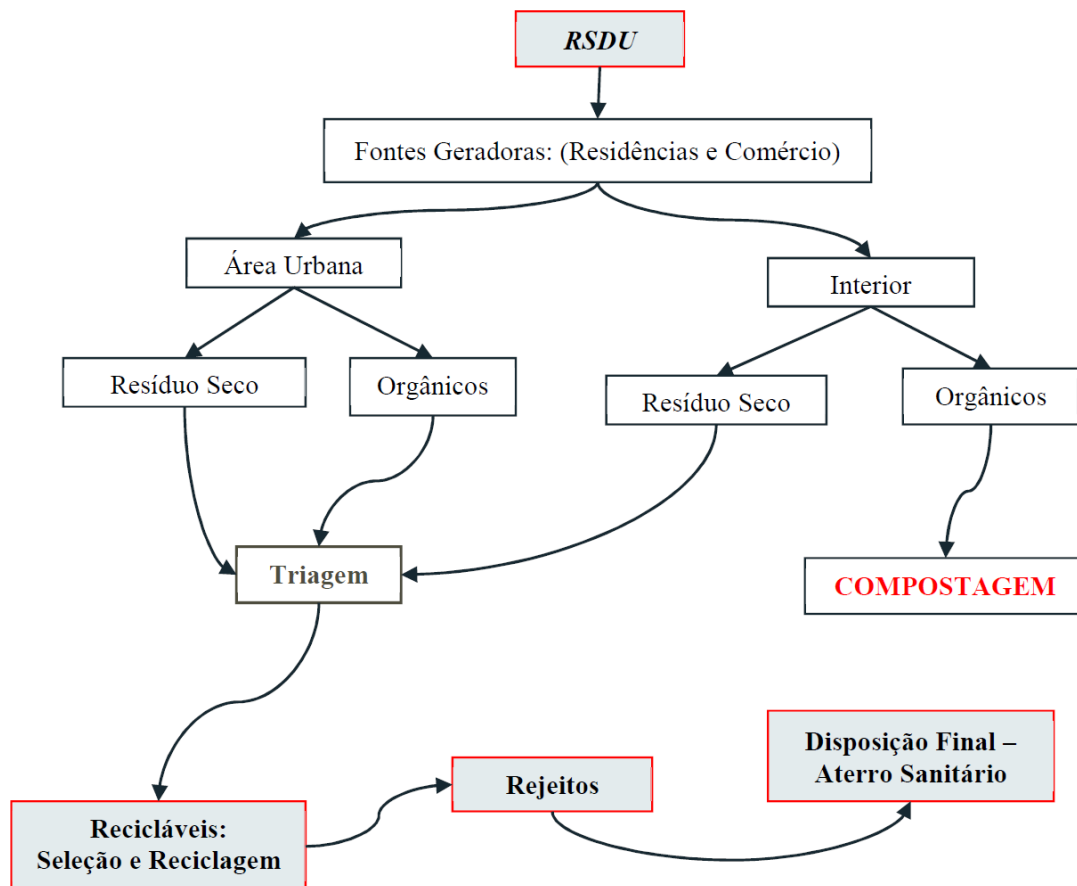


Figura 90. Fluxograma do atual sistema de gerenciamento dos resíduos
Fonte: BSW, 2014.

Observando a metodologia adotada se podem fazer os seguintes apontamentos:

- ✓ Os pontos de geração dos resíduos são as residências e o comércio do município, sendo que neste fluxograma enquadram-se apenas geradores de resíduos sólidos domiciliares, e não os considerados perigosos, com que necessitam de metodologia diferenciada;



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- ✓ Caso os resíduos sejam segregados em recicláveis e rejeitos na fonte de geração, dentro de residências, prédios, condomínios e comércio, são coletados, transportados, segregados e o custo de disposição final é menor;
- ✓ Os resíduos recicláveis segregados na fonte geradora são encaminhados para triagem e reciclados;
- ✓ A coleta de RSDU pode ser do tipo 'porta-a-porta' ou em pontos específicos com contêineres e ou sistema rolon-rolof;
- ✓ Pode haver pontos de entrega voluntária associados com a logística reversa. Sendo que os custos para esta coleta não são de responsabilidade da administração pública.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), afirma que sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva e aplicação da logística reversa no município, os consumidores são obrigados a:

- I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A separação dos resíduos com logística reversa obrigatória, a citar: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas; baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; deve ser efetuada na fonte de geração, ou seja, pelos consumidores. Estes resíduos devem ser encaminhados para pontos de coleta e recebimento, devolvidos aos comerciantes, importadores e fabricantes. A segregação deve atender ao disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Também, o município deve criar Lei Municipal para nortear estes serviços.

Resíduos de Serviços da Saúde

Conforme a Resolução Conama 358/2005, é obrigatória a segregação dos RSS na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente. A segregação dos RSS deve ser exclusiva para os geradores, abrangendo prestadores de serviços público e particular (hospitais, postos de saúde, clínicas, farmácias, etc.), que devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos, de forma a gerenciar de forma adequada a coleta, condicionamento e destinação final dos mesmos.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Resíduos da Construção Civil

O gerenciamento adequado do RCC deve garantir o reaproveitamento ao máximo do material utilizado, visando diminuir a quantidade de resíduos gerada. Os geradores devem elaborar o plano de gerenciamento dos RCC, sendo responsáveis pela segregação, conforme Resolução Conama 307/2002, acondicionamento e destinação final dos resíduos.

Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são de responsabilidade dos geradores. Devem ser segregados isoladamente de qualquer outro tipo de resíduo, pelo fato de apresentarem por vezes características de periculosidade. Os geradores devem elaborar o próprio plano de gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a Resolução Conama 313/2002, considerando as ações específicas e cuidados adicionais de segregação, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final.

RSU de Varrição, Limpeza Urbana, poda e capina

A coleta dos resíduos de varrição, limpeza urbana, poda e capina nas vias públicas do município são de responsabilidade das prefeituras. A coleta destes resíduos pode ser de forma manual ou mecânica. Os resíduos recicláveis coletados na limpeza urbana devem ser encaminhados para a triagem e reciclagem. Os resíduos orgânicos devem ser encaminhados para compostagem e utilizados como adubo.

Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Conforme Lei Federal nº 12.305/2010, art. 20, estão sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

- *Os geradores de resíduos públicos de saneamento básico (exceto os domiciliares e os de limpeza urbana - varrição), de resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos de mineração;*
- *Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;*
- *As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;*
- *Os responsáveis pelos terminais e outras instalações que gerem resíduos de serviços de transporte;*
- *Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.*





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Segundo a Lei 12.305/2010 e seu decreto regulamentador, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos terão o seguinte conteúdo mínimo:

- I - Descrição do empreendimento ou atividade;*
- II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*
- III - Explicação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;*
- IV - Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;*
- V - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*
- VI - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*
- VII - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, reutilização e reciclagem;*
- VIII - Se houver ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*
- IX - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*
- X - periodicidade de sua revisão;*

Sendo que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá atender ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos municipal, sem prejuízo a outras normas, resoluções e legislações pertinentes ao gerenciamento dos resíduos.

Também, caberá aos responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterem atualizadas e disponíveis ao órgão ambiental municipal informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, cabendo ao município ou ao órgão licenciador competente a aprovação do plano. Os empreendimentos e atividades licenciadas no município deverão entregar trimestralmente a planilha de resíduos ao órgão ambiental competente contendo no mínimo os tipos de resíduos gerados, volumes e destinação final adotada.

6.3.2.2. Cenário 2: estudo de viabilidade para gerenciamento dos resíduos

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares, públicos e de pequeno comércio são em geral de responsabilidade do órgão municipal gestor da limpeza pública, assim como pequenas quantidades de resíduos da construção civil. Já a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos de grandes





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

geradores, como indústrias, comércios e categorias específicas, por exemplo, portos, aeroportos e atividades agrícolas, são de responsabilidade do gerador, conforme a Lei 12.305/2010.

Gerir o sistema de limpeza urbana não é uma tarefa simples para o município. A escolha do modelo de gestão a ser utilizado envolve questões técnicas, operacionais, financeiras e políticas. A solução escolhida deve suprir a qualidade dos serviços desejados, aliando a melhor relação custo-benefício. Os serviços de limpeza urbana podem ser administrados:

- ✓ Diretamente pelo município (execução direto-centralizada);
- ✓ Por meio de empresa pública específica (execução indireta/descentralizada);
- ✓ Por empresa de economia mista criada especificamente para desempenhar esses serviços (outorga ou delegação);
- ✓ Pela iniciativa privada, por meio da terceirização (execução descentralizada).

O município de Puntiga gerencia grande parte dos serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos, sendo que a coleta, transporte e destinação final são de responsabilidade do município, apenas a triagem é executada por empresa terceirizada.

Já foram apresentados anteriormente os custos que o município possui com o sistema de gestão dos resíduos. Abaixo é mostrada uma estimativa de custos para execução dos serviços de coleta e transporte e destinação final dos resíduos através de serviços terceirizados.

Quadro 28. Estimativa de custos*

	Custo Total Mensal (R\$)*
Coleta e Transporte**	15.000,00
Triagem***	1.050,00
Disposição Final****	1.500,00
Resíduos de Saúde	300,00
	CUSTO TOTAL MENSAL (R\$) 17.850,00
	CUSTO TOTAL ANUAL (R\$) 214.200,00

Fonte: BSW, 2014

*Valores estimados.

**Comparação dos valores com município de Santa Tereza

***Base dados do contrato do ano de 2013 com a atual empresa.

****Considerando que o custo de disposição final é de R\$ 45,00 por tonelada e geração aproximada de 7 toneladas semanais.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

No quadro acima foram levantados custos para 100% dos serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos serem terceirizados e ainda custo aproximado com contratação de empresa para coleta e destinação final dos resíduos de saúde, que atualmente são destinados ao aterro.

O município de Putinga possui aterro sanitário próprio, porém o mesmo está com vida útil calculada em 5 anos, e após este período, precisa-se buscar nova alternativa de disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Estas alternativas mostram um custo mensal elevado com a terceirização de todo o serviço. Cita-se a necessidade de revisão dos modelos, com vistas a diminuição dos custos, como por exemplo:

- Coleta dos resíduos ser executada pelo poder público, na possibilidade de redução do custo com coleta e transporte;

- Intensificar ações que objetivem o melhoramento da coleta seletiva e reutilização dos resíduos orgânicos através de compostagem, uma vez que estas ações reduziriam as quantidades de resíduos e concomitantemente os custos com disposição final;

Desta forma, salienta-se o estudo de alternativas para o gerenciamento dos resíduos de forma integrada, conforme cita a Lei 12.305/2010, através de consórcios públicos intermunicipais, o que poderia diminuir custos e ainda integrar os diversos atores presentes. Outra alternativa também pode ser a concessão para prestação do serviço e ainda a parceria público privada, com responsabilidades compartilhadas.

6.3.3. Metas, objetivos, programas e ações do plano municipal de gestão integrada de resíduos

6.3.3.1. Metas imediatas (até 3 anos)

Reavaliar contrato com a empresa de triagem

Objetivos:

- Melhorar o fluxo de informações entre o poder público e a empresa privada contratada

Ações:

- Cobrar relatório mensal com quantidades de resíduos recebidos, triados, etc.
- Exigir Licença de Operação da empresa para execução do serviço.

Buscar Destinação Correta para os Resíduos de Serviço de Saúde

Objetivos:





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Promover a correta destinação dos resíduos;
- Impedir que os mesmos causem contaminação pela falta de disposição adequada.

Ações:

- Contratar empresa terceirizada para recolhimento e destinação final dos resíduos de forma adequada;
- Fiscalizar os geradores particulares quando as formas de destinação adotadas.

Buscar Aprimoramento e Melhoramento do Sistema de Coleta Seletiva Atual.

Objetivos:

- Buscar implantação de coleta seletiva para atendimento de 100% da população;
- Melhorar a conscientização da população para diminuir a quantidade de resíduos aterrados.

Ações:

- Buscar a aquisição de veículo para coleta seletiva;
- Manter em constante aperfeiçoamento programa de educação ambiental;
- Incentivar a prática da compostagem dos resíduos orgânicos.

Implementar Programa Permanente de Educação Ambiental

Objetivos:

- Estimular e incentivar a participação da população na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Promover a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados;
- Incentivar consumo consciente e as práticas sustentáveis;
- Esclarecer a importância da preservação dos recursos naturais;
- Incentivar a prática da compostagem dos resíduos orgânicos.
- Criar multiplicadores que auxiliam no despertar da responsabilidade ambiental de cada pessoa.

Ações:

- Realizar projetos e eventos que estimulem a participação da comunidade e das escolas na gestão dos resíduos sólidos, incluindo a produção e a distribuição de material didático específico, vídeos;
- Realizar palestras, exposições interativas, outros, que incentivem práticas sustentáveis;
- Poderão ser firmadas parcerias com instituições públicas ou privadas, habilitadas à criação e à aplicação de cursos de educação ambiental, para diferentes públicos-alvo;
- Capacitar servidores para desenvolver os programas de educação ambiental;





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Formar grupos de servidores para disseminar a ideia no município;
- Realizar eventos que informem a população das legislações ambientais vigentes, importância da separação dos resíduos e da destinação final adequada;
- Realizar campanhas e ações que incentivem as práticas de reutilização e reciclagem dos RSU inorgânicos;
- Realizar campanhas de sensibilização e orientação quanto à obrigatoriedade de caixas de gordura nas residências, prédios, pavilhões industriais e comerciais, visando diminuir o impacto negativo causado no sistema de esgotamento sanitário na ausência desta;
- Incentivar o setor industrial a implantar práticas sustentáveis na produção e prestação de serviços;
- Incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental nas empresas, indústrias e comércios;
- Elaborar e pôr em prática programas que incentivem a prática da compostagem dos resíduos sólidos orgânicos nas áreas rurais dos municípios, visando a redução dos gastos com coleta, destinação/disposição final dos resíduos ou ainda projetos que envolvam as escolas do município na compostagem;
- Fomentar programas e campanhas de educação ambiental, em parceria com o setor empresarial, que sensibilizem o consumidor quanto à importância da devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens contempladas na Logística Reversa.

Estruturar Departamento de Saneamento Integrado à DMMA

Objetivos:

- Acompanhar e fiscalizar os serviços de saneamento básico do município;
- Ter e manter na estrutura administrativa do município, corpo técnico especializado para acompanhar os serviços prestados.

Ações:

- Dotar o departamento de recursos humanos, com no mínimo, um fiscal e um profissional da área técnica (Engenheiro Químico, ou outro);
- Dotar o departamento com a infra-estrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos);
- Qualificar os servidores que atuarão no departamento, a fim de exercerem o acompanhamento e a fiscalização do sistema de saneamento no município.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Objetivos:

- Conhecer a situação real do município, em números, da geração de RCC;
- Evitar a disposição inadequada de RCC em áreas município;
- Estabelecer o regramento municipal para a gestão dos RCC;
- Criar suporte para a fiscalização municipal.

Ações:

- Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil;
- Buscar ações consorciadas ou regionalizadas para a gestão dos RCC;
- Exigir nos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Exigir em Processos de Licenciamento Ambiental Planos de Resíduos (PGRS)

Objetivos:

- Transparência quanto a gestão dos resíduos de responsabilidade particular no território do município;
- Alimentar banco de dados com as informações solicitadas aos empreendedores;

Ações:

- Solicitar aos empreendedores, planilhas de geração e destinação dos resíduos gerados;
- Fiscalizar o envio das planilhas, no período exigido.

6.3.3.2. Metas de curto prazo (4 a 8 anos)

Buscar Soluções Consorciadas para Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Objetivos:

- Redução de custos com disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- Alternativa para disposição final, uma vez que o aterro sanitário municipal está com vida útil calculado aproximado até 2019.

Ações:

- Buscar municípios interessados na criação de consócio intermunicipal;
- Estudos de viabilidade técnica/financeira e ambiental para implantação de consócio intermunicipal para disposição final de resíduos sólidos urbanos.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Estudo de Revisão da Periodicidade e Área de Abrangência da Coleta de RSU.

Objetivos:

- Verificar a periodicidade da coleta domiciliar de RSU no município, identificando os pontos críticos e o atendimento a demanda de coleta apresentada, considerando o crescimento populacional dos bairros;
- Revisar e analisar a área de abrangência da coleta domiciliar, considerando a expansão urbana e a urbanização de novas áreas;
- Diagnosticar a geração de resíduos nos bairros do município, qualidade apresentada à coleta seletiva (caso já esteja implementada), apontando as demandas de trabalho de educação ambiental em locais onde a coleta não está sendo otimizada.

Ações:

- Realizar um levantamento da periodicidade da coleta domiciliar de resíduos para todas as ruas e bairros, relacionando com o crescimento populacional;
- Realizar um levantamento da expansão urbana, novas áreas urbanizadas do município, cuja coleta faz-se necessária, verificando população atendida e quilometragem percorrida;
- Revisar o roteiro de coleta domiciliar de resíduos do município e divulgar novo itinerário, caso necessário.

Aplicar a Logística Reversa de Resíduos Especiais no Município

Objetivos:

- Acompanhar, fiscalizar e monitorar a implantação da lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), no âmbito das ações municipais;
- Sensibilizar a população e promover o correto destino dos resíduos previstos na logística reversa;
- É dever de todos comerciantes de produtos previstos na logística reversa implantar a logística reversa na forma da lei.

Ações:

- Privilegiar as soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Realizar campanhas junto a comunidade informando e orientando quanto a obrigatoriedade de implementação da logística reversa;





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Planejar e incentivar soluções consorciadas ou compartilhadas, entre o setor público e o setor empresarial, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso: pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

- Incentivar e orientar quanto a logística reversa de medicamentos vencidos;

- Fiscalizar o processo e o andamento das ações de Logística Reversa;

- Exigir nos procedimentos de licenciamento ambiental, quando couber, a responsabilidade do fabricante, distribuir ou comerciante, de implantar a logística reversa dos resíduos previstos em lei;

- Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores os produtos e/ou embalagens, bem como se os fabricantes e os importadores encaminham à destinação final ambientalmente adequada dos referidos resíduos;

- Exigir que todos os participantes dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal informações completas e periódicas sobre a realização das ações de Logística Reversa;

- Criar banco de dados com informações sobre volumes gerados, disposição final adotada dos resíduos gerados no território do município.

Criar Cadastro dos Geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Objetivos:

- A administração pública ter um banco de dados dos geradores de RSS;

- Ter conhecimento do tipo, volume e destinação dada aos RSS;

- Fiscalizar a geração de RSS;

- Evitar que resíduos contaminantes sejam destinados de forma inadequada no município.

Ações:

- Fazer levantamento dos alvarás concedidos para atividades que geram RSS;

- Identificar os geradores de RSS que estejam operando sem licença ambiental;

- Informar e exigir dos geradores de RSS que providenciem licença ambiental;

- Exigir a planilha trimestral de resíduos no procedimento de licenciamento ambiental;

- Implantar ferramenta (tipo software) para criar um banco de dados digital com o registro das atividades licenciadas no município, tipos de resíduos e volume gerados, e destinação final adotada;





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Designar pessoa para operação e atualização diária do banco de dados, bem como análise das informações prestadas. Em caso de desconformidade, encaminhar ao setor de fiscalização ambiental do município.

Criar e Implementar Sistema de Acompanhamento das Planilhas Trimestrais de Resíduos das Atividades Licenciadas no Município

Objetivos:

- Agilizar o acesso às informações da geração de resíduos sólidos gerados no município;
- Acompanhar, monitorar e fiscalizar a destinação final dos resíduos sólidos gerados no município;
- Facilitar a comparação de dados e volumes gerados nas diferentes atividades em operação;
- Facilitar consultas rápidas pelos gestores, com a adoção de procedimentos adequados.

Ações:

- Implantar ferramenta (tipo software ou planilhas impressas) para criar um banco de dados com o registro das atividades licenciadas no município, tipos de resíduos e volume gerados, e destinação final adotada;
- Exigir a planilha trimestral de resíduos nos procedimentos de licenciamento ambiental;
- Designar pessoa para operação e atualização diária do banco de dados, bem como para análise das informações prestadas. Em caso de desconformidade, encaminhar ao setor de fiscalização ambiental do município.

6.3.3.3. Metas de médio prazo (9 a 15 anos)

Estruturar o Sistema Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Objetivos:

- Definir a responsabilidade de cada servidor;
- Fiscalizar o sistema de coleta/gerenciamento de resíduos;
- Promover educação ambiental a cerca dos resíduos;
- Dotar e capacitar técnicos e pessoal envolvido.

Ações:

- Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema de gerenciamento de RSU;
- Dotar com infra-estrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos);
- Capacitar o corpo técnico.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Implementar o Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos

Objetivos:

- Criar Banco de Dados;
- Assegurar a população o direito de acesso às informações municipais sobre o Gerenciamento dos RSU;
- Dar publicidade às ações envolvendo Resíduos Sólidos e divulgar as informações de interesse público;
- Fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública;
- Desenvolvimento do controle social da administração pública.

Ações:

- Implementar ferramenta ou sistema de acesso às informações no município, incluindo a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos;
- Disponibilizar serviço de ouvidoria, para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias.

Instalação de Novas Lixeiras nas Vias Públicas

Objetivos:

- Colaborar com a manutenção da limpeza das vias públicas
- Conscientizar sobre a necessidade de destinação correta dos resíduos;

Ações:

- Instalar as lixeiras em locais públicos, como praças; próximo a locais onde aconteçam eventos ou onde tenha aglomeração de pessoas;
- Distribuição de folders de educação ambiental e orientação quanto ao uso correto das lixeiras;
- Cobrar de cada munícipe do centro da cidade, instalação de lixeiras em suas calçadas para facilitar o recolhimento dos resíduos e disposição dos mesmos;

Estudo de Revisão do Modelo de Cobrança de Taxa de Lixo ou Serviços Urbanos

Objetivo:

- Buscar o equilíbrio da relação receita/despesa no gerenciamento dos RSDU.

Ações:

- Avaliar, junto a Secretaria Municipal da Fazenda, o atual modelo de cobrança de taxa de lixo;
- Verificar as soluções possíveis para equilibrar a relação receita/despesa no gerenciamento dos RSDU.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6.3.4. Metas de longo prazo (16 a 20 anos)

6.3.4.1. Criar/implementar Projeto Piloto de Pontos de Entrega Voluntária (PEVS) de resíduos

Objetivos:

- Disponibilizar a população um local alternativo de entrega voluntária de resíduos não recolhidos na coleta domiciliar, a citar: óleo de cozinha usado, eletrônicos, eletrodomésticos, pneus, pilhas e resíduos volumosos;
- Evitar que os resíduos sejam descartados inadequadamente;
- Diminuir a quantidade de resíduos gerados através do incentivo da reciclagem dos materiais.

Ações:

- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos como pilhas, pneus, eletrônicos e eletrodomésticos;
- Implementar ponto de coleta de óleo de cozinha usado, em parceria com o setor privado;
- Implementar ponto de recebimento de resíduos volumosos, em parceria com agentes econômicos e sociais, visando à recuperação e reaproveitamento dos materiais;
- Definir área estratégica para a instalação do PEV;
- Divulgar a alternativa do PEV para a população;
- Aportar recursos municipais, consorciados, captados junto ao governo federal ou em parceria público-privado, visando a implementação do projeto.

6.3.4.2. Instalação de Sistema de Monitoramento GPS/rastreador

Objetivos:

- Ter o controle da rota de coleta dos RSD e prever os horários das coletas;
- Garantir que o caminhão realize o roteiro a ele estabelecido, visando diminuir custos de coleta e transporte;
- Obter relatórios detalhados do trajeto realizado pelos veículos de coleta.

Ações:

- Instalar o sistema de rastreamento com GPS em toda a frota de veículos responsável pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares;





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Aportar recursos do setor privado responsável pela coleta ou captados junto ao governo federal para a instalação dos equipamentos;

- Implantar sistema de acesso à população das informações do roteiro da coleta de resíduos, em tempo real, prevendo o horário da coleta diariamente.

6.3.4.3. Cadastramento das Atividades Agrossilvopastoris e geradores de resíduos

Objetivos:

- Construção e aplicação de uma ferramenta para a gestão dos resíduos agrossilvopastoris;

- Dar suporte para o monitoramento das atividades e fiscalização visando a preservação dos recursos naturais e a correta destinação de resíduos.

Ações:

- Cadastramento e levantamento de informações das atividades agrossilvopastoris, como por exemplo, a criação animal e silvicultura;

- Monitoramento da geração, tratamento e destinação dos resíduos sólidos gerados;

- Diagnosticar a viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris.

6.3.5. Eventos de emergência e contingência

Conforme a Lei Federal 11.445/2007, em Artigo 19, inciso IV, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve prever ações de emergências e contingências, podendo ser específico para cada serviço público de saneamento.

Para tratar de situações eventuais que possam interromper a prestação dos serviços de Manejo e Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana as ações de emergências e contingências visam minimizar impacto até que a situação se normalize. Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva a situações críticas, incidental ou urgente. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

6.3.5.1. Ações corretivas para situações emergenciais

As situações imprevistas que venham a alterar a gestão ou o manejo dos resíduos sólidos exigem ações emergenciais que devem ser aplicadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As possíveis emergências, suas origens e as ações corretivas são listadas a seguir.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6.3.5.2. Paralisação do serviço de varrição pública, poda e capina

Origens possíveis: greve de funcionários/servidores, ou problemas com veículos utilizados e ainda necessidade de realocação de funcionários para outras atividades mais importantes no período já que os mesmos estão sob gestão da Secretaria de Obras e Trânsito.

Ações emergenciais:

- ✓ Informar oficialmente a população para que ciente colabore em manter a cidade limpa;
- ✓ Contratar em caráter de emergência a prestação do serviço.

6.3.5.3. Paralisação do sistema de coleta de RSDU, RSS e outros

Origens possíveis: greve geral da empresa responsável pela coleta; Avaria ou Falha mecânica nos veículos de coleta.

Ações emergenciais no caso de greve:

- ✓ Comunicar à população para que ciente colabore em manter a cidade limpa e manter os resíduos acondicionados de forma adequada até o serviço se normalize;
- ✓ Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;

Ações emergenciais no caso de avarias nos veículos:

- ✓ Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva;
- ✓ Exigir da empresa que presta o serviço terceirizado agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados;
- ✓ Providenciar o reparo imediato dos veículos. No caso de veículos terceirizados, solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis de forma imediata.

6.3.5.4. Inoperância e ou paralisação da unidade de triagem

Origens possíveis: escassez de equipamentos; avaria/falha em equipamentos; avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos que entregam o material na unidade; falta de mercado para a comercialização do material reciclável; falta de operador em um dos setores da unidade; greve dos colaboradores/cooperativados/associados/funcionários; greve da empresa que transporta os rejeitos da unidade.

Ações emergenciais:



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- ✓ Buscar viabilidade econômica para adquirir os equipamentos necessários;
- ✓ Providenciar imediatamente o reparo/concerto do equipamento avariado;
- ✓ Substituir o veículo danificado por veículo reserva;
- ✓ Solicitar o reparo imediato do veículo;
- ✓ Substituir o veículo danificado por veículo reserva;
- ✓ Solicitar o reparo imediato do veículo;
- ✓ Viabilizar local/contentores para depósito junto à unidade até que a situação se normalize;
- ✓ Buscar novos compradores de material;
- ✓ Contatar novas unidades de reciclagem;
- ✓ Acondicionar de forma adequada até que a situação se normalize;
- ✓ Substituir o operador por outro previamente treinado;
- ✓ Informar a população para que ciente colabore até a situação normalizar;
- ✓ Contratar em caráter emergencial nova unidade de triagem;
- ✓ Contratar em caráter emergencial empresa coletora.

6.3.5.5. Paralisação parcial ou total da operação do aterro

Origens possíveis: ruptura de taludes; vazamento de chorume; avaria/falha mecânica nos veículos que realizam o transporte até o aterro; greve geral; interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; encerramento/fechamento do aterro.

Ações emergenciais:

- ✓ Solicitar a empresa responsável pelo aterro os reparos imediatos;
- ✓ Solicitar a empresa que realiza o transporte a substituição dos veículos danificados pelos veículos reserva;
- ✓ Solicitar a empresa agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados;
- ✓ Informar a população para que ciente colabore até a situação se normalizar;
- ✓ Contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos resíduos;
- ✓ Em caso de encerramento definitivo, contratar nova empresa com aterro próprio para a destinação final dos resíduos.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6.3.5.6. Obstrução do sistema viário

Origens possíveis: acidentes de trânsito; protestos e manifestações populares; obras de infraestrutura.

Ações emergenciais:

- ✓ Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos;

6.3.6. Ações preventivas para contingências

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos conforme citados a seguir.

6.3.6.1. Ações de controle operacional

Para fim de prevenção, é fundamental:

- ✓ O acompanhamento do serviço de coleta por meio da fiscalização da execução dos serviços;
- ✓ O acompanhamento do serviço de triagem dos resíduos sólidos urbanos por meio da fiscalização da execução dos serviços;
- ✓ Registro e análise do número de reclamações, e situações que venham a ocorrer com frequência.

6.3.6.2. Ações administrativas

Quanto às contratações emergenciais:

- ✓ Manter cadastro de empresas prestadoras de serviços na gestão de resíduos para a contratação em caráter emergencial;
- ✓ Manter cadastro de aterros sanitários de municípios próximos para serviços de contratação em caráter emergencial;
- ✓ Manter cadastro de recicladoras ou unidades de triagem para a contratação em caráter emergencial.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

6.4. PROGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A seguir serão apresentadas as medidas propostas a fim de resolver e/ou minimizar os problemas relativos à drenagem pluvial, observados no município.

Estas serão inicialmente classificadas e apresentadas em **medidas estruturais**, sendo estas *convencionais ou não convencionais ou extensivas*, e **não estruturais**, configurando assim possíveis problemas que possam ser apontados para as próximas revisões do plano.

Posteriormente serão apresentadas medidas relativas a gestão e operacionalização do sistema de drenagem pluvial.

6.4.1. Medidas Estruturais

6.4.1.1. Medidas Estruturais Convencionais ou Intensivas

As medidas estruturais convencionais ou intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o melhor escoamento das águas pluviais ou a retenção deste, por meio de obras de micro e macrodrenagem.

Após a análise das informações apresentadas no diagnóstico da drenagem pluvial no município de Putinga, propõem-se as seguintes medidas:

Microdrenagem

Implantar rede de drenagem nas ruas e estradas municipais onde não existem sistemas de microdrenagem.

Também, vistoriar as estruturas de microdrenagem existentes e, quando for o caso, substituí-las e reformá-las quando estiverem deterioradas e mal dimensionadas, bem como realizar a limpeza e o desentupimento destas.

E, ainda, implantar estruturas como bocas de lobo e bueiros nos locais onde o número destas não é suficiente para o adequado escoamento das águas pluviais.

Macro drenagem

Assim como na microdrenagem, vistoriar e, quando for necessário, substituir e reformar a rede de macrodrenagem.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Também, realizar vistoria e a manutenção das pontes e pontilhões de domínio municipal, dando prioridade para aquelas que se encontra em pior estado.

Implantar medidas de recuperação e proteção das áreas de preservação permanente, como a retirada de edificações e estruturas existentes nestas e o plantio de vegetação.

Aspectos Técnicos Importantes

A estimativa dos custos é exclusivamente referente aos projetos das obras a serem realizadas e à operação e manutenção do sistema. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois eles são totalmente dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

Para os custos operacionais e de manutenção do sistema de drenagem pluvial, tais como despesas de escritório, combustível, licenciamento, seguro e manutenção dos veículos, materiais de sinalização, manutenção de equipamentos de escritório e de campo, entre outros, pode-se considerar um valor médio estimado em 50% do custo necessário previsto para adequação de mão de obra.

6.4.1.2. Medidas Estruturais Não Convencionais ou Extensivas

As medidas estruturais não convencionais ou extensivas consistem em obras de pequeno porte dispersas na bacia, que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos naturais. Estas visam compensar os incrementos do escoamento superficial decorrentes do aumento da impermeabilização, com a utilização de dispositivos de retenção e/ou retardo, com ou sem possibilidades de infiltração e de reuso das águas pluviais coletadas.

Estas medidas estruturais não convencionais em geral são de natureza mais sustentáveis, aproximando o sistema de drenagem às características naturais, permitindo a infiltração da água no solo, efetuando pequenas retenções localizadas, reflorestando áreas e aproveitando e reservando o recurso que seria descartado.

A seguir, serão apresentados exemplos de medidas estruturais não convencionais que poderão ser incentivadas e normatizadas pela gestão pública através de instrumentos legais.

Pavimentos Permeáveis



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os pavimentos permeáveis (ou porosos) são normalmente de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagem a redução do escoamento superficial previsto na superfície impermeável. Os pavimentos permeáveis devem ser utilizados em parques, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.



Figura 91. Blocos de concreto.



Figura 92. Blocos vazados.

Abaixo, listam-se diferentes tipos de materiais que podem ser utilizados na pavimentação, em substituição aquelas não permeáveis, em pontos onde ocorrem alagamentos:

- Pavimento de pedra irregular sem colchão e rejunte de areia- R\$ 29,25/m²
- Pavimento com blocos de concreto com colchão e rejunte de areia R\$ 71,46/m²
- Pavimento de blocos de concreto com colchão e rejunte de pó pedra R\$ 71,73/m²

*Dados obtidos da tabela de preços para obras viárias da Secretaria Municipal de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - janeiro/2011.

Cobertura Verde Leve – CVL (Teto-Verde)

Um telhado verde é um telhado ou uma construção coberta completamente ou parcialmente com vegetação de crescimento médio, na qual esta cobertura é revestida com uma membrana a prova d'água. Esta cobertura deve incluir também camadas como o substrato e sistemas de drenagem e irrigação.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA



Figura 93. Exemplo de Cobertura Verde.



Figura 94. Exemplo de Cobertura Verde.

Jardim de chuva

Os jardins de chuva são depressões topográficas existentes ou aperfeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial.



Figura 95. Exemplo de jardim de chuva.



Figura 96. Exemplo de jardim de chuva.

Biovaleta

As biovaletas são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e nelas têm depressões com vegetação ou barreira artificial que limpa a água da chuva. São ligadas em série de células para que a água transborde de uma para outra, e neste transbordamento retarde a velocidade do escoamento, favorecendo a sedimentação de particulados que se encontram na água da chuva.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA



Figura 97. Exemplo de biovaleta.



Figura 98. Exemplo de biovaleta.

6.4.1.3. Áreas de Restrição Ambiental

Não existe um consenso se esta ação se enquadra como estrutural ou não estrutural. No entanto, como é uma ação diferenciada e, ainda pouco implementada, esta será disposta neste item.

As áreas de restrição ambiental devem ser identificadas, definidas e normatizadas. Como exemplo, podemos citar:

- **Áreas de Várzea:** manutenção da área livre e preservada para a otimização da função de contenção de cheias. Fiscalização e limpeza pública.
- **Áreas Suscetíveis a Erosão:** mapear as áreas críticas quanto aos processos erosivos, promover medidas de controle de erosão, assoreamento e runoff urbano e recuperar as áreas degradadas por meio da reposição da cobertura vegetal.
- **Mananciais de Abastecimento:** promover densidades adequadas à qualidade da água e incentivar a cobertura vegetal para contenção da sedimentação.

6.4.2. Medidas Não Estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os problemas da drenagem pluvial não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais. Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais,



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

6.4.2.1. Ferramentas Legais

Plano Diretor de Drenagem Pluvial

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município. Este planejamento visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana visa planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando o desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais.

Torna-se importante a criação desta ferramenta legal no município de Putinga, pois esta poderá reger questões que atualmente não estão regulamentadas em lei, tais como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

Plano Diretor

Quanto as questão de drenagem pluvial, o Plano Diretor serve como ferramenta de regulamentação de questões vinculadas ao tema, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial. Neste, alguns mecanismos, mesmo que de forma mais simplificada, serão definidos para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos junto as áreas construídas, taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto as áreas construídas do município, entre outros.

Código de Obras e Edificações

O Código de Obras e Edificações visa normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra, execução de edificações e as obras e serviços propriamente ditos.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Este Código tem como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto.

Deste modo, este código deve conter todos o itens possíveis que regulam os aspectos relacionados à drenagem pluvial dentro do seu foco, isto é, das obras e edificações.

Abaixo são apresentados alguns exemplos de assuntos que devem ser normatizados neste código municipal:

Art. ... - Os terrenos ao receberem edificações serão convenientemente preparados para dar escoamento às águas pluviais e de infiltração.

Art.... - As águas de que trata o artigo anterior serão dirigidas para a canalização pluvial, para curso de água ou vala que passe nas imediações ou para a calha do logradouro (sarjeta).

Art. - Os terrenos edificados serão dispensados de instalações para escoamento das águas pluviais desde que:

1 – a relação entre a área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);

2 – a distância mínima entre a construção e a divisa do lote em cota mais baixa seja superior a 20,00m (vinte metros).

Art..... - As águas pluviais, as de lavagem de terrenos e balcões, e coleta do condensado de aparelhos de ar condicionado individual, serão canalizados para o esgoto pluvial ou calha do logradouro (sarjeta) sob o passeio.”

Art.....- Onde não existir rede coletora de esgoto/cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

1 – se a edificação for ligável a rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente neste, será descarregado diretamente por meio de canalização o afluente da fossa;

2 – se a edificação não for ligável a rede pluvial, o afluente da fossa irá para um poço absorvente, podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública (sarjeta) ou para valas ou cursos d’ água sempre, porém, mediante canalização.”

Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações não normatizem questões referentes ao uso das águas pluviais, pode ser criada uma legislação específica para tal, como a lei que cria o programa de conservação e uso racional da água nas edificações. Esta poderá conter assuntos como os exemplificados abaixo:

Art....- A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- a) *rega de jardins e hortas;*
- b) *lavagem de roupa;*
- c) *lavagem de veículos;*
- d) *lavagem de vidros, calçadas e pisos.*

Art....- O combate ao desperdício da Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.

6.4.3. Gestão dos Serviços

Quanto a atual situação da gestão dos serviços de drenagem pluvial, verifica-se que a prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais está sob responsabilidade do município e este não possui lei de cobrança de taxas ou tarifação sobre estes serviços.

A administração direta se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa do Órgão Público Municipal. Todavia, evidenciam-se dois principais fatores quanto a atual fragilidade do setor:

- O conhecimento precário do sistema de drenagem já construído, ou seja, do patrimônio municipal em estruturas de drenagem, de seu estado de conservação e de suas condições operacionais. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial.

- O precário conhecimento sobre os processos hidrológicos e o funcionamento hidráulico dos sistemas implantados. Consta-se a insuficiência de monitoramento hidrológico impedindo o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, a adequada concepção e dimensionamento de soluções para esses problemas, a avaliação de impactos ambientais decorrentes de intervenções no sistema existente ou do desenvolvimento urbano (novos sistemas) sobre os meios receptores, a análise de efetividade das medidas de controle adotadas, entre outros.

Conforme mencionado, ainda não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município, bem como não existem banco de dados precisos e modelos de indicadores para avaliação dos mesmos. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem.

Independente da característica da administração (direta ou indireta) faz-se necessário reorganizar a estrutura administrativa para que a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

adquiriram um enfoque maior. Destaca-se também a importância em implementar e organizar ferramentas para o planejamento e gestão dos serviços, que atualmente está deficitário.

É necessária, ainda, a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos componentes que constituem os serviços de drenagem, visando à obtenção de racionalidade e otimização dos serviços.

6.4.4. Cadastro Técnico e Mapeamento do Sistema de Microdrenagem

Torna-se necessária o cadastro técnico e o mapeamento do sistema de microdrenagem, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização do sistema existente com novos sistemas projetados.

Para tanto, sugere-se que seja adotado uma normativa técnica para os procedimentos relacionados ao cadastro e mapeamento georreferenciado das obras de drenagem realizados por funcionários da Administração Pública ou terceirizados.

Trata-se de uma abordagem técnica para a atualização e manutenção do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem urbana, composta por:

- Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento.
- Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem.
- Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

6.4.5. Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, galerias e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e repassar ao responsável pelo cadastro técnico no setor competente





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

6.4.5.1. Manutenção Preventiva

Desenvolvimento de um plano preventivo para realização de manutenção e limpeza, que visa à aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, de maneira que se atinjam as metas estipuladas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação da causa, verificações de subdimensionamento dos dispositivos ou outras interferências.

Deverá ser realizada a execução dos serviços relativos aos programas de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano. Além da rede, deverá receber manutenção as bocas-de-lobo, caixas coletoras e galerias de drenagem.

6.4.5.2. Manutenção Corretiva

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, através de um sistema de ouvidoria, deverá ser dada à ordem a equipe de fiscalização para realizar o reconhecimento do problema existente e informar ao setor de manutenção, para que este realize as ações cabíveis para sanar o problema.

Esta organização dará suporte ao munícipe para efetuar reclamações e ajudar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo,





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados, além de um cadastro de solicitações de reparos.

6.4.6. Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos Serviços de Drenagem Pluvial

O município de Putinga apresenta um potencial de capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem, sendo a administração direta a alternativa mais viável, ao invés de se criar outras formas de gestão como autarquias, por exemplo.

Cabe, ainda, aos responsáveis incluírem item específico de drenagem pluvial na Lei de Diretrizes Orçamentárias, a fim de viabilizar a execução das metas propostas neste Plano.

6.4.6.1. Mecanismos de Cobrança

Independente da metodologia utilizada para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macro drenagem no município, indica-se que o cálculo seja baseado na contribuição de água que cada imóvel destina a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

Neste sentido, existem distintas tipologias bem sucedidas para a cobrança, as quais serão detalhadas na sequência:

Modelo Básico de Cobrança

Como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja consequência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotando como alternativa para redução nas taxas, a adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, etc. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem.

A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Sendo:

Q = vazão de pico das águas superficiais (m³/s), na seção de estudo considerada;

C= coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 – 1), também denominado coeficiente de runoff;

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia (km²).

Embora careça de precisão absoluta, o método racional é o mais adequado para a aplicação inicial da cobrança, por ser amplamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Todavia, é necessário manter atualizado as informações cadastrais do município.

Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema.
- Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios.

Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo estes de limpeza de bocas-de-lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

Legislação de Cobrança

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem minutas de legislações, com base em municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem, tais como o município de Porto Alegre – RS e Santo André – SP.

- **Modelo de Minuta de Lei**

Regulamenta o controle da drenagem urbana e institui taxa de cobrança pela prestação dos serviços.

Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais, determinada pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.

§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.

§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m² e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.

Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada na Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação: $v = 4,25 AI$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reservação necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10 (dez) anos).

§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):

a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;

b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;

c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;

d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.

§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º estará sujeita a autorização da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.

§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana, ou através do plano Diretor do município se existente.

Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, está vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.

Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 6º. Para determinação do cálculo da taxa de drenagem, poderá ser efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$TD = p.V$$

Sendo:

TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;

p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;

V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.

Art. 7º. Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:

I - $V = 1,072.10^7 \cdot c.i.A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,

II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;

III - $p = P/VT$, sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;

IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".

Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:

$$I = (3.462,7 \text{ Tr}^{0,172}) \text{ onde:}$$

$$(t + 22) 1,025$$

t - tempo de concentração - em minutos;

Tr - período de retorno - em anos.

Art. 8º. Os demais serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplemento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.

§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.

§ 2º O Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantido pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.



Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

§ 3º *Os serviços prestados pelo Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...*)

§ 4º *Como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.*

§ 5º *Também ficam isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.*

Considerações Gerais Sobre Cobrança

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nos tarifários aplicados às populações, diferindo de um município para o outro, o preço que lhes é cobrado pelos serviços.

Cabe lembrar, ainda, que para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

6.4.7. Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização

A regulação dos Serviços de Saneamento visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem estar social, além do resgate da cidadania e do fortalecimento estatal e do controle social.

A Lei nº 11.455/2007 foi o marco legal do bem estar social vinculado ao saneamento básico, uma vez que através dela este passou a englobar além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas, eixos estes diretamente ligados a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município de Putinga, não existe um setor fiscalizador da drenagem pluvial, por isso, propõe-se a criação de um setor específico para gerenciar e fiscalizar este eixo do saneamento básico.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Também, como não existe uma legislação que regule a gestão e a fiscalização da drenagem urbana, deverá ser criada uma legislação específica, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial, apresentado nos itens anteriores.

E, ainda, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, destacam-se as seguintes:

6.4.7.1. Quanto das obras

- Redimensionamento das tubulações existentes.
- Implantação de dispositivos de drenagem nas ruas que ainda não possuem sistema de drenagem.

6.4.7.2. Quanto das manutenções

- Manutenção e limpeza do sistema de drenagem pluvial existente.
- Definição quanto à frequência e os locais para limpeza e manutenção do sistema de drenagem.

6.4.7.3. Quanto dos instrumentos de controle

- Definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo.
- A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, para isto, é necessário o acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas do processo.
- Implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, colem os dados necessários para acompanhar as falhas e diagnosticar o bom ou o mau desempenho do sistema adotado.
- Criação e implementação de um plano de remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.
- Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.





Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGNÓSTICO, PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Implantação de um programa de identificação de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.
- Implementar um programa de fiscalização de construções realizadas em áreas proibidas, definidas como não edificáveis por legislação municipal.

6.4.8. Educação Ambiental

A educação ambiental é primordial para a conscientização da sociedade quanto à resolução dos problemas de drenagem do município, pois é uma ferramenta de esclarecimento que não há uma solução única, e sim uma soma de várias ações do poder público e da população.

Todos devem receber as informações necessárias a respeito da drenagem urbana adequada, pois além de bem informados, as pessoas precisam compreender que todos têm responsabilidades e como deve ser a contribuição de cada um.

Assim, os objetivos de um programa de educação ambiental abrangem:

- Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
- Incentivar à inovação tecnológica, através de ações consideradas como de “boas práticas” e/ou inovadoras, sob os aspectos tecnológicos de planejamento, gestão e operação, incentivando e premiando o desenvolvimento de ações similares e sua difusão.

O programa de educação pode ser realizado por meio de:

- Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
- Treinamento de técnicos e projetistas, da prefeitura e da iniciativa privada, com cursos de curta duração sobre projetos e técnicas de controle da drenagem urbana.
- Palestras em entidades de classe (arquitetos, engenheiros, construtores, etc.)
- Nas escolas, através de projetos que abordem assuntos como não jogar lixo na rua, evitar os bloqueios nos bueiros, facilitar o escoamento da água pluvial para o sistema de drenagem, entre outros.



Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS

7. ANEXOS

ANEXO A. Contrato nº 005/2011 e dispensa nº 005/2011 (Adiane Camillotti);

ANEXO B. ARTs dos responsáveis técnicos;

ANEXO C. Registro fotográfico da audiência pública realizada;

ANEXO D. Lista de presença da audiência pública realizada.





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS

ANEXO A. CONTRATO ADIANE CAMIOTTI





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS

ANEXO B – ARTS DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr : 7668717

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 07668717.71
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado
Carteira: RS183618 Profissional: FERNANDA INÊS LERSCH E-mail: flersch2@hotmail.com
RNP: 2210727332 Título: Engenheira Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante
Nome: BSW ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA E-mail: bsw@brturbo.com.br
Endereço: RUA DUQUE DE CAXIAS 755 01 Telefone: 3751-4343 CPF/CNPJ: 02984134000110
Cidade: ENCANTADO Bairro.: CENTRO CEP: 95960000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço
Proprietário: MUNICÍPIO DE PUTINGA
Endereço da Obra/Serviço: RUA DUQUE DE CAXIAS 333 CPF/CNPJ: 88186754000129
Cidade: PUTINGA Bairro: CENTRO CEP: 95075000 UF: RS
Finalidade: AMBIENTAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(RS): 4.000,00 Honorários(RS): 4.000,00
Data Início: 13/09/2013 Prev.Fim: 03/11/2014 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - CONTRATO 023/2013		
Levantamento	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE (FIXO RESÍDUOS SÓL.)		
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE (RESÍDUOS SÓLIDOS)		
Processamento de Dados	TRATAMENTO DE DADOS E PLOTAGEM DE GRÁFICOS		
Planejamento	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Planejamento	PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA RESÍDUOS SÓL.		
Definição	PROJEÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓL.		
Elaboração	INDICADORES DE DESEMPENHO E SISTEMA DE INFORMAÇÃO (RESÍDUOS)		
Elaboração	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Caracterização	EIXO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POPULAÇÃO, MUNICÍPIO		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 03/11/2014

Local e Data	Declaro ser verdadeira as informações acima FERNANDA INÊS LERSCH Profissional	De acordo BSW ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Contratante
--------------	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr : 7069251

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 07069251.20

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS144823 Profissional: KAREN SCHEEREN E-mail: karenbsw@gmail.com
RNP: 2200686510 Título: Engenheira Ambiental, Técnica em Meio Ambiente
Empresa: BSW ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Nr.Reg.: 105691

Contratante

Nome: MUNICIPIO DE PUTINGA E-mail:
Endereço: RUA DUQUE DE CAXIAS 333 Telefone: (51) 3777 1200 CPF/CNPJ: 88.186.754/0001-29
Cidade: PUTINGA Bairro: CENTRO CEP: 95975000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE PUTINGA
Endereço da Obra/Serviço: RUA DUQUE DE CAXIAS 333 CPF/CNPJ: 88.186.754/0001-29
Cidade: PUTINGA Bairro: CENTRO CEP: 95975000 UF: RS
Finalidade: AMBIENTAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 25.000,00 Honorários(R\$): 5.000,00
Data Início: 13/09/2013 Prev.Fim: 31/07/2015 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - CONTRATO 23/2013		
Plano	PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL		
Levantamento	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO EXISTENTE		
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO EXISTENTE		
Processamento de Dados	TRATAMENTO DE DADOS E PLOTAGEM DE GRÁFICOS		
Planejamento	PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Planejamento	PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA		
Planejamento	PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDO		
Planejamento	PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Planejamento	PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE SANEAMENTO AMB		
Definição	PROJEÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PLANEJADOS		
Elaboração	INDICADORES DE DESEMPENHO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PMSB		
Caracterização	População - Demografia		
Elaboração	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O CONTROLE SOCIAL		
Elaboração de Relatório	Saneamento		
Execução	Serviços Afins e Correlatos		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 27/07/2015

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima KAREN SCHEEREN Profissional	De acordo MUNICIPIO DE PUTINGA Contratante
--------------	--	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS

ANEXO C. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figura 99. Reunião realizada entre equipe técnica e comissão municipal.



Figura 100. Registro fotográfico da Audiência Pública.





Plano Municipal de Saneamento Básico

ANEXOS



Figura 101. Registro fotográfico da Audiência Pública.



Figura 102. Registro fotográfico da Audiência Pública.

