

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE QUATRO PONTES (PR)



Março/2016



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUATRO PONTES (PR)**

Rua Gaspar Martins, n.º 560  
CEP.: 85.940-000 - Quatro Pontes - PR  
Tel.: (45) 3279-8100`  
Website: [www.quatropontes.pr.gov.br](http://www.quatropontes.pr.gov.br)

**Paulo César Feyh**  
Prefeito Municipal

**PORTARIA n.º 166, de 08 de Junho de 2015**  
**(Comitê Municipal de Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico - CMCPMSB)**

**Cleonice Maria Kasper Zanette**  
Secretária Municipal de Desenvolvimento  
Econômico e Administração e Planejamento

**Eveline Bender**  
Enfermeira da Prefeitura Municipal

**Cleusa Matias**  
Representante da Divisão de Planejamento

**Luís Nelson Kraemer**  
Representante da Secretaria de Obras,  
Urbanismo e Transporte

**Leila Adams**  
Gestora em Educação Ambiental

**Claudio Silva**  
Representante da Asscoação de Catadores

**Evandro Zelenski**  
Presidente da Associação Comercial e  
Empresarial

**Genésio Onório Seidel**  
Representante da COPAGRIL

**Nelson Luis Kunzler**  
Representante da EMATER

**Rejane T. Dahmer Gomes**  
Diretora do Departamento de Meio  
Ambiente  
Representante do Coletivo Educador

**Romaldo Görgen**  
Representante da Câmara Municipal

**Lucia Eckstein**  
Representante da Secretaria de Agricultura

**Luana Tenroller**  
Divisão de Engenharia

**Simone Frederigi Benassi**  
ITAIPU Binacional

**Renata Saviato Dias**  
Fundação Parque Tecnológico Itaipu

**Janine Alicia Groenwold**  
ITAIPU Binacional

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>14</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>17</b>
1.1. HISTÓRIA DO MUNICÍPIO.....	17
1.2. LOCALIZAÇÃO.....	17
1.3. DIVISÃO TERRITORIAL.....	19
1.4. DADOS POPULACIONAIS E DOS DOMICÍLIOS.....	21
1.5. BACIAS HIDROGRÁFICAS E UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	23
1.6. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	27
1.6.1. <i>Clima</i> .....	27
1.6.2. <i>Geologia</i> .....	28
1.6.3. <i>Hidrografia</i> .....	28
1.6.4. <i>Hidrogeologia</i> .....	29
1.7. ASPECTOS E ATIVIDADES SOCIOECONÔMICOS.....	30
1.7.1. <i>Piscicultura</i> .....	30
1.7.2. <i>Pecuária</i> .....	31
1.8. INDICADORES.....	33
1.8.1. <i>Epidemiológicos</i> .....	33
1.8.1.1. Mortalidade.....	33
1.8.1.2. Morbidade.....	34
1.8.2. <i>Produto interno bruto</i> .....	35
1.8.3. <i>Índice de desenvolvimento humano</i> .....	35
<b>2. ESTUDO POPULACIONAL.....</b>	<b>37</b>
2.1. CONCEITOS DA PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO.....	38
2.1.1. <i>Métodos Matemáticos</i> .....	38
2.1.1.1. Aritmético.....	38
2.1.1.2. Geométrico.....	38
2.1.2. <i>Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência do Excel</i> .....	39
2.1.2.1. Ajustamento linear.....	39
2.1.2.2. Equação da Curva de Potência.....	39
2.1.2.3. Equação exponencial.....	39
2.1.2.4. Método baseado na equação logarítmica.....	40
2.1.3. <i>Projeção da População</i> .....	40
<b>3. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>45</b>
3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	45
3.1.1. <i>Órgãos, Entidades e Empresas Envolvidas</i> .....	45
3.1.1.1. Nível Federal.....	45
3.1.1.2. Nível Estadual.....	46
3.1.1.3. Nível Municipal.....	47
3.1.2. <i>Informações comuns aos Sistemas de Água e Esgoto</i> .....	47
3.1.2.1. Organograma.....	47
3.1.2.2. Estrutura tarifária.....	48
3.1.2.3. Canais de atendimento.....	50
3.1.2.4. Regulação e fiscalização dos serviços.....	50
3.1.2.5. Resumo dos sistemas.....	50
3.1.2.6. Faturamento, Arrecadação e Inadimplência.....	51
3.1.2.7. Despesas.....	52

3.1.2.8.	Dados comerciais .....	53
3.1.2.9.	Recursos humanos .....	54
3.1.2.10.	Equipamentos .....	54
3.1.3.	<i>Situação do Serviço de Abastecimento de Água</i> .....	54
3.1.3.1.	Mananciais atuais e futuros .....	54
3.1.3.2.	Linha 1 - Sede .....	57
3.1.3.3.	Linha 3 - Rural (Norte) .....	65
3.1.3.4.	Linha 4 - Rural (Sul) .....	68
3.1.3.5.	Resumo dos Sistemas Produtores e Reservatórios .....	72
3.1.3.6.	Mapa Ilustrativo .....	72
3.1.3.7.	Rede de distribuição .....	74
3.1.3.8.	Porcentagem de atendimento .....	74
3.1.3.9.	Outorgas e Licenças de Operação .....	74
3.1.3.10.	Índice de micromedicação .....	75
3.1.3.11.	Índice de perdas .....	75
3.1.3.12.	Consumo per capita .....	75
3.1.3.13.	Qualidade da Água .....	76
3.1.3.14.	Abastecedouros Comunitários .....	76
3.1.3.15.	Estudos, projetos e planos existentes .....	77
3.1.3.16.	Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública .....	79
3.1.3.17.	Ameaças e Oportunidades .....	80
3.1.4.	<i>Situação do Serviço de Esgotamento Sanitário</i> .....	81
3.1.4.1.	Linha 1 - Sede .....	81
3.1.4.2.	Demais Linhas .....	82
3.1.4.3.	Estudos, Planos e Projetos Existentes .....	83
3.1.4.4.	Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública .....	83
3.1.4.5.	Ameaças e Oportunidades .....	84
3.2.	<b>DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b> .....	85
3.2.1.	<i>Características Hidrográficas e Hidrológicas</i> .....	86
3.2.1.1.	Disponibilidade de Dados Pluviométricos .....	88
3.2.1.2.	Chuvas Intensas .....	90
3.2.2.	<i>Vazões mínimas</i> .....	91
3.2.3.	<i>Sub-bacias de Drenagem</i> .....	92
3.2.4.	<i>Caracterização Física do Atual Sistema de Drenagem do Município</i> .....	93
3.2.4.1.	Microdrenagem .....	93
3.2.4.2.	Macro drenagem .....	97
3.2.5.	<i>Estrutura Institucional</i> .....	104
3.2.6.	<i>Áreas de Risco à Inundações e Deslizamentos</i> .....	105
3.2.7.	<i>Plano de Contingência e Emergência</i> .....	106
3.2.8.	<i>Legislação</i> .....	106
3.2.8.1.	Plano Diretor .....	106
3.2.8.2.	Lei de Parcelamento do Solo .....	107
3.2.8.3.	Lei do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo .....	108
3.2.8.4.	Lei do Código de Obras .....	108
3.2.8.5.	Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 .....	109
3.2.9.	<i>Estudos, Planos e Projetos Existentes</i> .....	109
3.2.9.1.	Microdrenagem no Parque Industrial I e II .....	109
3.2.9.2.	Plano da Bacia do Paraná 3 .....	109
3.2.9.3.	Programa Cultivando Água Boa (Itaipu Binacional) .....	109
3.2.10.	<i>Mapas</i> .....	110
3.2.11.	<i>Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública</i> .....	112
3.2.12.	<i>Ameaças e Oportunidades</i> .....	112
3.3.	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b> .....	113
3.3.1.1.	Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública .....	120
4.	<b>PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS</b> .....	121
4.1.	<b>CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS</b> .....	121
4.2.	<b>PROGNÓSTICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> .....	126
4.2.1.	<i>Introdução</i> .....	126
4.2.2.	<i>Sistema de Abastecimento de Água</i> .....	127
4.2.2.1.	Área urbana e rural .....	128



4.2.2.2.	Cronograma de execução dos investimentos previstos .....	141
4.2.3.	<i>Sistema de Esgotamento Sanitário</i> .....	143
4.2.3.1.	Área urbana .....	144
4.2.3.2.	Área rural.....	152
4.2.4.	<i>Propostas adicionais</i> .....	157
4.2.4.1.	Proteção dos mananciais - fontes de abastecimento público de água.....	157
4.2.4.2.	Educação ambiental .....	158
4.2.4.3.	Aproveitamento da água pluvial.....	158
4.2.5.	<i>Despesas operacionais dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário</i> .....	159
4.2.6.	<i>Estudo da sustentabilidade econômico-financeira</i> .....	166
4.2.7.	<i>Obrigatoriedade da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico</i> .....	173
4.2.7.1.	Importância da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico.....	175
4.2.7.2.	Disponibilidade Financeira .....	177
4.2.8.	<i>Análise Institucional</i> .....	177
4.2.8.1.	Modelos Institucionais para a Prestação dos Serviços de Saneamento Básico.....	177
4.2.9.	<i>Identificação da Capacidade de Geração de Recursos Financeiros e as Possíveis Fontes de Financiamento</i> .....	187
4.2.9.1.	Programas de Repasses do Orçamento Geral da União, Apoio à Elaboração de Projetos de Engenharia – Saneamento Básico.....	187
4.2.9.2.	Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) .....	188
4.2.9.3.	Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal, programas com recursos do FGTS .....	189
4.2.9.4.	Banco Interamericano de Desenvolvimento .....	189
4.2.9.5.	FUNASA (Fundação Nacional de Saúde).....	189
4.3.	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	190
4.3.1.	<i>Introdução</i> .....	190
4.3.2.	<i>Mecanismos de Articulação e Integração de Políticas, Programas e Projetos de Saneamento Básico com Outros Setores Correlacionados</i> .....	194
4.3.2.1.	Saúde.....	194
4.3.2.2.	Habitação.....	195
4.3.2.3.	Meio Ambiente .....	196
4.3.2.4.	Recursos Hídricos .....	196
4.3.2.5.	Educação.....	196
4.3.3.	<i>Construção dos Cenários para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas</i> ...	197
4.3.3.1.	Millograna J (2009).....	197
4.3.3.2.	PLANSAB .....	198
4.3.3.3.	Cenário Proposto.....	199
4.3.4.	<i>Recursos Necessários dos Investimentos</i> .....	213
4.3.5.	<i>Formulação de Modelos e Estratégias de Fornecimento Necessários à Universalização</i> .....	213
4.3.6.	<i>Projeção das Demandas por Serviços</i> .....	216
4.3.7.	<i>Definição de Objetivos e Metas – Forma Gradual Apoiados em Indicadores</i> .....	216
4.3.8.	<i>Mecanismos Complementares</i> .....	219
4.3.8.1.	Compatibilização com as Políticas e o Plano Nacional e Estadual de Recursos Hídricos .....	219
4.4.	PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	219
4.4.1.	<i>Disposição Final</i> .....	219
5.	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b> .....	221
5.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	221
5.1.1.	<i>Programação das Ações do PMSB</i> .....	221
5.1.1.1.	Programa 1 - Sistema Produtor .....	223
5.1.1.2.	Programa 2 - Distribuição de água tratada.....	225
5.1.1.3.	Programa 3 - Reservação .....	226
5.1.1.4.	Programa 4 - Educação Ambiental.....	227
5.1.1.5.	Programa 5 - Gestão .....	228
5.1.2.	<i>Cronograma Físico-Financeiro</i> .....	229
5.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	229
5.2.1.	<i>Programação das Ações do PMSB</i> .....	229
5.2.1.1.	Programa 1 - Estações elevatórias e linhas de recalque.....	232
5.2.1.2.	Programa 2 - Tratamento.....	233
5.2.1.3.	Programa 3 - Coleta de esgoto .....	235
5.2.1.4.	Programa 4 - Educação Ambiental.....	236

5.2.1.5.	Programa 5 -Gestão.....	237
5.2.2.	<i>Cronograma Físico-Financeiro</i> .....	238
5.3.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	239
5.3.1.	<i>Programação das Ações do PMSB</i> .....	239
5.3.1.1.	Programa 1 - Hidrologia.....	240
5.3.1.2.	Programa 2 - Microdrenagem .....	241
5.3.1.3.	Programa 3 - Macrodrenagem .....	247
5.3.1.4.	Programa 4 - Defesa Civil .....	250
5.3.1.5.	Programa 5 - Gestão do Sistema .....	255
5.3.2.	<i>Cronograma Físico-Financeiro</i> .....	260
5.4.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	263
5.4.1.1.	Programa 1 - Gestão Integrada .....	264
5.4.1.2.	Programa 2 - Destinação Final.....	265
5.5.	PROPOSTA INSTITUCIONAL .....	266
<b>6.</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>271</b>
6.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	272
6.1.1.	<i>Considerações Preliminares</i> .....	272
6.1.2.	<i>Identificação para Análise de Cenários para Emergências e Contingências</i> .....	272
6.1.3.	<i>Planejamento para Estruturação Operacional do PAE-SAN.</i> .....	276
6.1.3.1.	Medidas para a Elaboração do PAE - SAN .....	276
6.1.3.2.	Medidas para Validação do PAE - SAN.....	276
6.1.3.3.	Medidas para Atualização do PAE - SAN .....	276
6.2.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	277
<b>7.</b>	<b>MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB .....</b>	<b>278</b>
7.1.	PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB .....	278
7.2.	INDICADORES .....	280
7.2.1.	<i>Conceituação</i> .....	280
7.2.2.	<i>Associação de Indicadores</i> .....	281
7.3.	INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	283
7.4.	INDICADORES DE IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS NATURAIS.....	289
7.5.	INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS. ....	292
7.6.	SALUBRIDADE AMBIENTAL.....	293
7.6.1.	<i>Cálculo do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) de Quatro Pontes</i> .....	301
7.7.	INDICADORES DO ACESSO, DA QUALIDADE E DA RELAÇÃO COM OUTRAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO ...	302
7.8.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇO ..	303
7.9.	DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLOGIAS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO, AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO.....	313
7.10.	MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO E ACESSO DA POPULAÇÃO AO PLANO .....	320
7.11.	MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE PARA O ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB. ....	322
7.12.	ADOÇÃO DE DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PLANO E SUA PERIODICIDADE .....	326
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>327</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Municípios Limítrofes .....	18
Figura 2 - Localização da BP 3 e do município de Quatro Pontes (PR). ....	18
Figura 3 - Gráfico da População Residente por Faixa Etária. ....	22
Figura 4 - Bacias Hidrográficas.....	25
Figura 5 - Unidades Hidrográficas.....	26
Figura 6 - Precipitação, Temperatura Média anual, Umidade Relativa e Evapotranspiração anual no estado do Paraná.....	27
Figura 7 - Principais aquíferos do estado do Paraná .....	29
Figura 8 - Gráficos dos Métodos com Linhas de Tendência.....	41
Figura 9 - Gráfico dos Resultados das Projeções Populacionais. ....	42
Figura 10 - Estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR). ....	48
Figura 11 - Caminhão pipa e Pick-up .....	54
Figura 12 - Áreas de recarga.....	56
Figura 13 - Controle Tratamento da Mina do Miguel (Cloração) .....	58
Figura 14 - Mina do Miguel .....	60
Figura 15 - Controle Tratamento da Mina do Chiba (Cloração) .....	61
Figura 16 - Mina do Chiba. ....	62
Figura 17 - Controle Tratamento do Poço do Nazário (Cloração) .....	63
Figura 18 - Poço do Nazário.....	64
Figura 19 - Centro de Reservação da Sede.....	65
Figura 20 - Hidrômetro Linha São João. ....	66
Figura 21 - SAA Linha São João. ....	66
Figura 22 - SAA Linha São José. ....	67
Figura 23 - SAA Linha Itá.....	68
Figura 24 - SAA Linha Água Verde.....	69
Figura 25 - SAA Linha São João. ....	69
Figura 26 - SAA Linha Flor da Serra.....	70
Figura 27 - Hidrômetro Linha São Vicente de Paula. ....	71
Figura 28 - SAA Linha São Vicente de Paula. ....	71
Figura 29 - Abastecedouro Comunitário. ....	77
Figura 30 - Indicadores de Bens Naturais Comuns. ....	78
Figura 31 - Exemplos das metas atingidas ou a serem atingidas pelo município. ....	79
Figura 32 - Fossa séptica localizada na frente da residência. ....	82
Figura 33 - Esterqueiras na zona rural - Linha Flor da Serra. ....	83
Figura 34 - Biodigestores da Granja de suínos Becker.....	83
Figura 35 - Bacia Hidrográfica Paraná 3. ....	87
Figura 36 - Precipitação Média Anual do estado do Paraná. ....	87
Figura 37 - Precipitação Média Anual de Quatro Pontes.....	88

Figura 38 - Estações Pluviométricas existentes próximas de Quatro Pontes. ....	89
Figura 39 - Vazões Mínimas em Pequenas Bacias. ....	91
Figura 40 - Casas com área verde ou pedrisco no terreno. ....	93
Figura 41 - Pavimentação das Vias e Estradas.....	94
Figura 42 - Microdrenagem com problemas ou sem manutenção. ....	95
Figura 43 - Diferentes tipologias de bocas de lobo encontradas no município de Quatro Pontes.....	96
Figura 44 - Arroio Quatro Pontes, montante da BR-163, na Associação dos moradores. ....	98
Figura 45 - Arroio Quatro Pontes – próximo ao cemitério, bairro Itatiaia. ....	99
Figura 46 - Arroio Quatro Pontes, cruzamento com a PR-239.....	100
Figura 47 - Arroio Quatro Pontes, bacia de retenção. ....	100
Figura 48 - Arroio Quatro Pontes, 1 km a jusante da PR-239. ....	101
Figura 49 - Uma das Cachoeiras do Arroio Quatro Pontes. ....	101
Figura 50 - Sanga Itá Mirim. ....	102
Figura 51 - Sanga afluente da Sanga Itá.....	102
Figura 52 - Sanga Itá Poran, a 170 metros do deságue no rio Guaçu.....	103
Figura 53 - Rio Guaçu - Cachoeira (direita) próxima do distrito Novo Sarandi. ....	103
Figura 54 - Organograma da Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes. ....	104
Figura 55 - Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes. ....	105
Figura 56 - Chuva com granizo em Quatro Pontes. ....	106
Figura 57 - Ruas do Parque Industrial I e II.....	109
Figura 58 - Fluxograma - Resíduos Sólidos.....	116
Figura 59 - Associação Quatro Pontense de Catadores (AQR).....	116
Figura 60 - Coleta Domiciliar. ....	117
Figura 61 - Mapa Quatro Pontes. ....	118
Figura 62 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários .....	122
Figura 63 - Cenário Indutivo .....	124
Figura 64 - Cenário Dedutivo.....	124
Figura 65 - Comparação do saldo acumulado das duas simulações em 20 anos. ....	173
Figura 66 - Representação de enchente, inundação e alagamento .....	191
Figura 67 - Efeitos da urbanização no regime dos rios .....	194
Figura 68 - Cartilha de Preservação da Água.....	197
Figura 69 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	204
Figura 70 - Integração das alternativas.....	206
Figura 71: Comparativo entre sistema de canalização e reservação. ....	208
Figura 72 - Bacia de amortecimento em praça de esportes. ....	211
Figura 73 - Estrutura dissipadora de energia. ....	212
Figura 74 - Modelagem da Viabilidade Econômica .....	213
Figura 75 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	239
Figura 76 - Diagrama Institucional Municipal.....	270

Figura 77 - Relação entre Eficiência e Eficácia. ....	278
Figura 78 - Relação Eficácia, Eficiência e Efetividade. ....	279
Figura 79 - Construção de Indicadores. ....	281
Figura 80 - Coeficiente de Deficiência do Atendimento - CDA. ....	282
Figura 81 - Círculo de Atendimento Pleno. ....	283
Figura 82 - Composição do Índice de Salubridade Ambiental. ....	295
Figura 83 - Círculo de Atendimento Pleno. ....	302
Figura 84 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB. ....	314
Figura 85 - UGPLAN - Quatro Pontes. ....	315
Figura 86 - Estrutura proposta para a UGPLAN. ....	318
Figura 87 - Poder Concedente / Prestadores de Serviços / Agência Reguladora. ....	319
Figura 88 - Proposta para a Política e o Sistema Municipal de Saneamento Básico. ....	320
Figura 89 - Instrumentos de Controle Social. ....	323
Figura 90 - Cronograma de revisões do PMSB. ....	326

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sub-bacias hidrográficas do município de Quatro Pontes. ....	92
<b>Quadro 2 - Indicadores Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas</b> .....	218
Quadro 3 - Valores do memorial de cálculo para cada Programa .....	262
Quadro 4 - Medidas para Situações Emergenciais nos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	273
Quadro 5 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de abastecimento de água .....	274
Quadro 6 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de esgotamento sanitário .....	275
Quadro 7 - Emergências e Contingências (Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas) .....	277

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Evolução da População Total do Município. ....	21
Tabela 2 - População Residente por Cor ou Raça. ....	21
Tabela 3 - População Residente por Sexo. ....	21
Tabela 4 - Condição de Ocupação dos Domicílios. ....	22
Tabela 5 - Domicílios Particulares Permanentes, segundo as Classes de Rendimento Mensal Domiciliar.....	22
Tabela 6 - Domicílios Particulares Permanentes, segundo algumas características dos Domicílios. ....	22
Tabela 7 - Famílias Residentes em Domicílios Particulares Permanentes, segundo Número de Pessoas na Família. ....	23
Tabela 8 - Licenças IAP. ....	31
Tabela 9 - Consumo de água para dessedentação e criação de animais.....	32
Tabela 10 - Número de produtores por Finalidade de Exploração. ....	32
Tabela 11 - Quantidade de animais pelo IPARGES e IBGE. ....	32
Tabela 12 - Cálculo da demanda de água para a atividade pecuária e aves do município de Quatro Pontes.....	33
Tabela 13 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária .....	34
Tabela 14 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número) .....	34
Tabela 15 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias. ....	35
Tabela 16 - IDH.....	36
Tabela 17 - Evolução Populacional. ....	37
Tabela 18 - População de 2010 por Linhas, conforme Divisão Territorial. ....	37
Tabela 19 - Método Aritmético .....	40
Tabela 20 - Método Geométrico .....	40
Tabela 21 - Métodos com Linhas de Tendência .....	40
Tabela 22 - Resumo das Projeções Populacionais. ....	41
Tabela 23 - Taxas Percentuais de Crescimento Anual. ....	42
Tabela 24 - População Urbana Adotada. ....	43
Tabela 25 - População Total Adotada. ....	44
Tabela 26 - Estrutura tarifária vigente. ....	49
Tabela 27 - Faturamento e arrecadação do SQPA (2009-2014).....	51
Tabela 28 - Arrecadação do SQPA (2014). ....	52
Tabela 29 - Despesas com o sistema de água. ....	52
Tabela 30 - Dados comerciais - Água. ....	53
Tabela 31 - Poços outorgados pela antiga SUDERHSA, atual Instituto das Águas do Paraná. ....	57
Tabela 32 - Resumo dos sistemas produtores existentes no município de Quatro Pontes. ...	72
Tabela 33 - Resumo dos Reservatórios existentes no município de Quatro Pontes.....	72
Tabela 34 - Outorgas (Bacia do Paraná 3) .....	74



Tabela 35 - Índice de perdas.....	75
Tabela 36 - Consumo per capita .....	75
Tabela 37 - Consumo médio per capita de água .....	76
Tabela 38 - Precipitação Média Anual de Quatro Pontes - ClimaTempo. ....	88
Tabela 39 - Acumulado de chuva em milímetros - Copagril. ....	88
Tabela 40 - Dados das Estações Pluviométricas existentes próximas de Quatro Pontes.....	89
Tabela 41 - Extensão das manilhas cadastradas para a drenagem urbana. ....	97
Tabela 42 - Extensão das manilhas projetadas para o Parque Industrial I e II.....	97
Tabela 43 - Metas de Níveis de Atendimento .....	128
Tabela 44 - Consumo per capita e índice de perdas.....	130
Tabela 45 - Demandas calculadas para o sistema de água .....	131
Tabela 46 - Cálculo da demanda de água para a atividade pecuária do município de Quatro Pontes.....	131
Tabela 47 - Resumo da situação dos poços e abrigos segundo o diagnóstico.....	133
<b>Tabela 48 - Reservação necessária no Município - total.....</b>	<b>135</b>
<b>Tabela 49 - Reservação necessária no Município – Total e urbana .....</b>	<b>136</b>
Tabela 50 - Resumo dos reservatórios no Município .....	136
Tabela 51 - Reformas necessárias nos reservatórios existentes .....	137
Tabela 52 - Incremento de rede e ligações na Sede .....	138
<b>Tabela 53 - Investimentos no SAA (ano 1 ao 7) .....</b>	<b>141</b>
<b>Tabela 54 - Investimentos no SAA (ano 8 ao 14) .....</b>	<b>142</b>
<b>Tabela 55 - Investimentos no SAA (ano 15 ao 20) .....</b>	<b>143</b>
Tabela 56 - Características das bacias consideradas .....	144
<b>Tabela 57 - Metas de Níveis de Atendimento de coleta de esgoto (Sede) .....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 58 - Vazões geradas calculadas para a Sede.....</b>	<b>147</b>
Tabela 59 - Metragem de rede coletora por bacia .....	148
<b>Tabela 60 - Rede coletora e ligações domiciliares (Sede) .....</b>	<b>149</b>
Tabela 61 - Necessidade de linhas de recalque por bacia .....	150
<b>Tabela 62 - Investimentos no SES (ano 1 ao 10) .....</b>	<b>151</b>
<b>Tabela 63 - Investimentos no SES (ano 11 ao 20) .....</b>	<b>152</b>
Tabela 64 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (esgoto).....	153
Tabela 65 - Classificação do porte dos diferentes sistemas de produção de suínos .....	157
Tabela 66 - Índice de produtividade por região .....	159
Tabela 67 - Gastos anuais com funcionários próprios.....	160
<b>Tabela 68 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para o sistema de água.....</b>	<b>161</b>
<b>Tabela 69 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para o sistema de esgoto - Sede.....</b>	<b>162</b>
<b>Tabela 70 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de água .....</b>	<b>163</b>
<b>Tabela 71 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de esgoto .....</b>	<b>164</b>

Tabela 72 - Valores de outras despesas.....	165
<b>Tabela 73 - Estimativa de outras despesas .....</b>	<b>166</b>
Tabela 74 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto .....	167
Tabela 75 - Fluxo de caixa - ano 1 ao 5 (Tarifa atual) .....	168
Tabela 76 - Fluxo de caixa - ano 6 ao 10 (Tarifa atual) .....	168
Tabela 77 - Fluxo de caixa - ano 11 ao 15 (Tarifa atual) .....	169
Tabela 78 - Fluxo de caixa - ano 16 ao 20 (Tarifa atual) .....	169
Tabela 79 - Arrecadação do SQPA (2014). .....	170
Tabela 80 - Fluxo de caixa - ano 1 ao 5 (Aumento de receitas) .....	171
Tabela 81 - Fluxo de caixa - ano 6 ao 10 (Aumento de receitas) .....	171
Tabela 82 - Fluxo de caixa - ano 11 ao 15 (Aumento de receitas).....	172
Tabela 83 - Fluxo de caixa - ano 16 ao 20 (Aumento de receitas).....	172
Tabela 84 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades do Sistema de Drenagem .....	201
Tabela 85 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão de Drenagem.....	202
Tabela 86 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças .....	203
Tabela 87 - Hidrologia .....	204
Tabela 88 - Microdrenagem .....	204
Tabela 89 - Macrodrenagem .....	205
Tabela 90 - Defesa Civil .....	205
Tabela 91 - Gestão do Sistema .....	205
Tabela 92 - Integração das alternativas .....	206
<b>Tabela 93 - Diagnóstico das principais galerias existentes – Situação Atual .....</b>	<b>209</b>
<b>Tabela 94 - Diagnóstico das principais galerias existentes – Situação Futura.....</b>	<b>209</b>
Tabela 95 - Investimentos para programas de Abastecimento de Água.....	229
Tabela 96 - Cronograma de Investimentos no SES.....	238
Tabela 97 - Investimentos para programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	260
Tabela 98 - Resumo dos investimentos necessários .....	262
Tabela 99 - Associação de Indicadores .....	281
Tabela 100 - Glossário de Indicadores do SNIS – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	284
Tabela 101 - Glossário de Indicadores do SNIS – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	286
Tabela 102 - Indicadores de Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas .....	289
Tabela 103 - Peso dos Indicadores na Dimensão e no Índice .....	290
Tabela 104 - Indicadores Primários Sugeridos .....	292
Tabela 105 - Formulação dos Indicadores Propostos.....	297
Tabela 106 - Condições de Salubridade Ambiental .....	302
Tabela 107 - Metas para abastecimento de água potável nas macrorregiões e no País (em %) .....	304

Tabela 108 - Metas para esgotamento sanitário, nas macrorregiões e no País (em %) .....	305
Tabela 109 - Metas para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas macrorregiões e no País (em %) .....	306
Tabela 110 - Metas para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas nas macrorregiões e no País (em %) .....	306
Tabela 111 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %) .....	307
Tabela 112 - Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água .....	307
Tabela 113 - Metas Qualitativas – Abastecimento de Água .....	308
Tabela 114 - Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....	309
Tabela 115 - Metas Qualitativas – Esgotamento Sanitário .....	310
Tabela 116 - Padrão de prazos de atendimento dos serviços.....	311
Tabela 117 - Estruturas de atendimento ao público .....	311
Tabela 118 - Adequação das Estruturas de atendimento ao público.....	312

### **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

AAB - Adutora de Água Bruta  
AAT - Adutora de Água Tratada  
ABAR - Associação Brasileira de Agências de Regulação  
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ÁGUASPARANÁ - Instituto das Águas do Paraná  
AMOP - Associação dos Municípios do Oeste do Paraná  
ANA - Agência Nacional das Águas  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
ATT - Área de Triagem e Transbordo  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social  
BP 3 - Bacia Hidrográfica Paraná 3  
CAB - Captação de Água Bruta  
CCO - Centro de Controle Operacional  
CDR - Combustível de Derivados de Resíduos  
CEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente  
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CESB's - Companhias Estaduais de Saneamento Básico  
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CMCPMSB - Comitê Municipal de Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico  
COPEL - Companhia Paranaense de Energia  
COLIT - Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos  
DA - Digestão Anaeróbia  
DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde  
DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas  
EEE - Estação Elevatória de Esgoto  
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta  
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ENAP - Escola Nacional de Administração Pública  
ETA - Estação de Tratamento de Água  
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto  
FPTI - Fundação Parque Tecnológico Itaipu  
FUNASA - Fundação Nacional da Saúde  
IAP - Instituto Ambiental do Paraná  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBEU - Indicador de Bem Estar Urbano  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano  
IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano  
IQR - Índice de Qualidade de Aterro Sanitário

ISA - Indicador de Salubridade Ambiental  
LNSB - Lei Nacional de Saneamento Básico  
MCidades - Ministério das Cidades  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MS - Ministério da Saúde  
NBR - Normas Brasileiras  
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento  
PEAD - Polietileno de Alta Densidade  
PERH/PR - Política Estadual de Recursos Hídricos  
PGIRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil  
PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde  
PIB - Produto Interno Bruto  
PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos  
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento  
PLANCON - Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil  
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMGIRS - Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos  
PMQP - Prefeitura Municipal de Quatro Pontes  
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PRH - Plano de Recursos Hídricos  
RCD - Resíduos de Construção e Demolição  
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos  
SAA - Sistema de Abastecimento de Água  
SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SEPL - Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral  
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário  
SIM-SB/QP - Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes  
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil  
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SQPA - Sistema Quatropontense de Água  
SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental  
TR - Termo de Referência  
UGPLAN - Unidade de Gestão do Plano  
UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná

## **APRESENTAÇÃO**

Em atendimento ao que prescreve no Termo de Referência (TR), o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de **Quatro Pontes** (PR) será composto das seguintes fases e etapas:

➤ **FASE I - Planejamento do Processo**

- Etapa 1 - Coordenação, participação social e comunicação.

➤ **FASE II - Elaboração do PMSB**

- Etapa 2 - Diagnóstico da situação do saneamento básico;
- Etapa 3 - Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Etapa 4 - Programas, projetos e ações;
- Etapa 5 - Ações para emergências e contingências;
- Etapa 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB.

➤ **FASE III - Aprovação do PMSB**

- Etapa 7 - Aprovação do PMSB (Relatório Síntese).

O presente documento corresponde à **Etapa 7 (FASE III - Aprovação do PMSB)** contendo o Relatório Síntese do PMSB de **Quatro Pontes** (PR).

## 1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 1.1. HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

Quatro Pontes (PR), assim como a maioria dos municípios do extremo oeste paranaense, foi colonizado pela Companhia Madeireira Rio Paraná (MARIPÁ), fundada em 1946, por colonizadores alemães.

A partir de 1951 começaram a radicar-se os primeiros colonos vindos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, trazidos pela MARIPÁ. A localidade de Quatro Pontes era então uma vila onde se situavam o armazém de provisões gerais para atender as necessidades da população, sendo a maioria dos colonos estabelecidos na área rural.

A companhia MARIPÁ realizou uma divisão de terra em propriedades com área média de 25 hectares, dimensões estas que ainda hoje caracterizam uma estrutura fundiária com pequenas e médias propriedades na região de Quatro Pontes.

A área territorial do município de Quatro Pontes (PR) já pertenceu a diversos municípios paranaenses, conforme discriminado a seguir:

- 1914 - Foz do Iguaçu emancipa-se de **Guarapuava**;
- 1951 - Toledo emancipa-se de **Foz do Iguaçu**;
- 1960 - Marechal Cândido Rondon emancipa-se de **Toledo**;
- 1962 - Criação do Distrito Administrativo de Quatro Pontes, pela Lei Municipal n.º 31, de 31 de julho de 1962, pertencente ao município de **Marechal Cândido Rondon**;
- 1965 - Elevação de Distrito Administrativo para Distrito Judiciário, através da Lei Estadual n.º 3.668, de 31 de dezembro de 1962;
- 1990 - Criação do Município de **Quatro Pontes (PR)** através da Lei Estadual n.º 9.368, de 13 de setembro de 1990, emancipando-se de Marechal Cândido Rondon.

### 1.2. LOCALIZAÇÃO

O município de Quatro Pontes (PR) fica localizado na região oeste do Estado do Paraná, nas coordenadas geográficas:

- Latitude Sul: 24º 34' 30'';
- Longitude Oeste: 53º 58' 37''.

Está situado no 3.º Planalto ou Planalto de Guarapuava, sendo à distância até a Capital do Estado, Curitiba, de 573 km. Seus municípios limítrofes (Figura 1) são:

- Norte = Nova Santa Rosa;
- Sul = Toledo;
- Leste = Marechal Cândido Rondon;
- Oeste = Toledo.

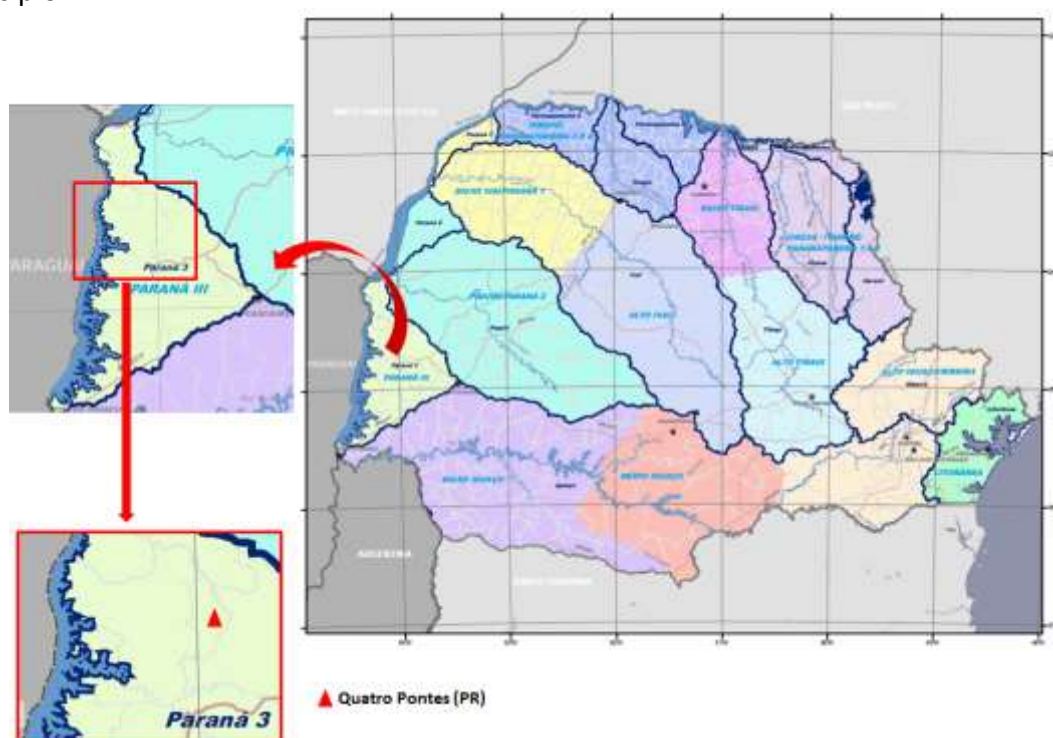




**Figura 1 - Municípios Limítrofes**

Fonte: AMOP, 2015.

Importante destacar a localização do município na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 (BP 3), sendo delimitada ao norte pela bacia do Rio Piquiri e ao sul pela bacia do Rio Iguaçu. A Figura 2 ilustra a localização da BP 3 no estado do Paraná, assim como a localização do município.



**Figura 2 - Localização da BP 3 e do município de Quatro Pontes (PR).**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### 1.3. DIVISÃO TERRITORIAL

De acordo com a Lei Complementar n.º 4, de 22 de dezembro de 2008, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Quatro Pontes (PR), e com a Lei Complementar n.º 6, de 22 de dezembro de 2008, que dispôs sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, o município não possui Distritos Administrativos instituídos, dividido somente em Perímetro Urbano da Sede do município e área rural, sendo está dividida em linhas.

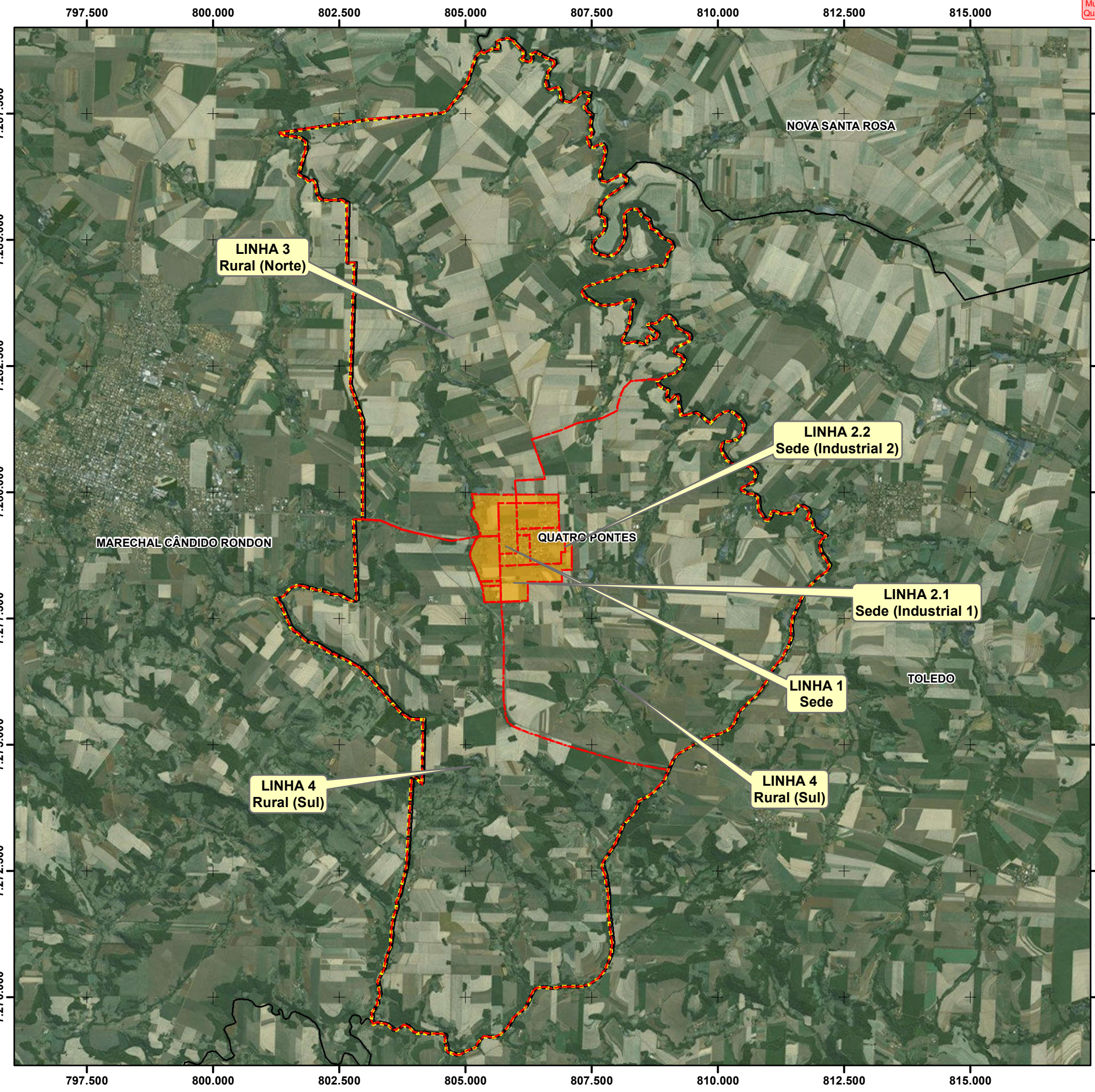
Em função de cada região do município, urbana ou rural, ter sua particularidade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico, a área territorial do município de **Quatro Pontes** (PR) foi dividida em 04 (quatro) Linhas, sendo estas apresentadas a seguir:

- Linha 1 - Sede;
- Linha 2 - Sede (Industrial):
  - Linha 2.1 (Industrial 1)
  - Linha 2.2 (Industrial 2)
- Linha 3 - Rural (Norte):
  - Linha São João;
  - Linha São José;
  - Linha Itá.
- Linha 4 - Rural (Sul):
  - Linha Água Verde;
  - Linha José Bonifácio;
  - Linha Flor da Serra;
  - Linha São Vicente de Paula.

Esta divisão é de fundamental importância para o PMSB, pois a partir desta se fará o planejamento das metas, em função da população de cada uma destas linhas.

A seguir, mapa n.º 1, ilustrando a divisão territorial do município.






- Municípios do Paraná**
- Limite dos municípios
  - Quatro Pontes
  - Foz do Iguaçu
  - Curitiba
  - UFs
  - PR

**Legenda**

- Municípios do Paraná
- Município de Quatro Pontes - PR
- Setores Censitários**
- RURAL
- SEDE

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 21S  
Projection: Transverse Mercator  
Datum: SIRGAS 2000  
False Easting: 500.000,0000  
False Northing: 10.000.000,0000  
Central Meridian: -57,0000  
Scale Factor: 0,9996  
Latitude Of Origin: 0,0000  
Units: Meter

		<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE QUATRO PONTES - PR</b>	
OBRA: <b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE QUATRO PONTES - PR</b>		DESENHO Nº: <b>01</b>	
<b>DIVISÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES</b>		DATA: JUN/2015	
		ESCALA: 1:80.000	
		DESENHO: GUSTAVO	
PROJETO:			



#### 1.4. DADOS POPULACIONAIS E DOS DOMICÍLIOS

De acordo com o censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o município de Quatro Pontes (PR) possuía as seguintes características:

- População Total = 3.803 hab.
- População Urbana = 2.437 hab.
- População Rural = 1.366 hab.
- Taxa de Urbanização = 64,08%
- Área da Unidade Territorial = 114,393 km<sup>2</sup>
- Densidade Demográfica = 33,25 hab./km<sup>2</sup>

A Tabela 1 apresenta a série histórica de dados da população total de Quatro Pontes (PR), sendo a taxa de crescimento anual no período igual a 0,42%.

**Tabela 1 - Evolução da População Total do Município.**

Ano	2000	2010
Hab.	3.646	3.803

Fonte: IBGE, 2000 - 2010.

As tabelas e gráfico a seguir apresentam características da população e dos domicílios do município, utilizando dados do censo 2010.

**Tabela 2 - População Residente por Cor ou Raça.**

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO RESIDENTE					
	Cor ou raça					
	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Sem declaração
ESTADO DO PARANÁ	7.317.304	328.942	124.274	2.647.894	25.787	307
<b>Quatro Pontes</b>	<b>3.385</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>318</b>	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

**Tabela 3 - População Residente por Sexo.**

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO RESIDENTE								
	Urbana			Rural			TOTAL		
	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	TOTAL
PARANÁ	4.325.985	4.586.707	8.912.692	805.009	726.825	1.531.834	5.130.994	5.313.532	10.444.526
<b>Quatro Pontes</b>	<b>1.147</b>	<b>1.290</b>	<b>2.437</b>	<b>703</b>	<b>663</b>	<b>1.366</b>	<b>1.850</b>	<b>1.953</b>	<b>3.803</b>

Fonte: IBGE, 2010.

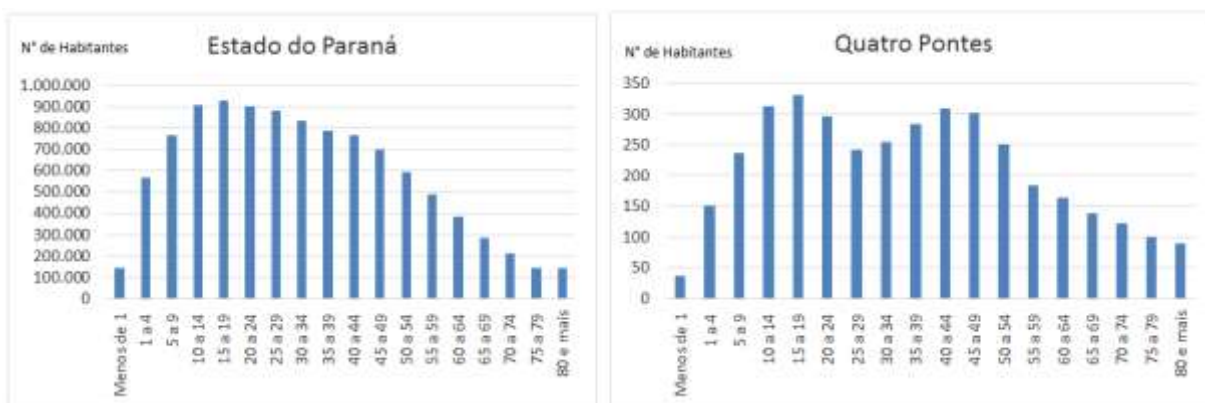


Figura 3 - Gráfico da População Residente por Faixa Etária.

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 4 - Condição de Ocupação dos Domicílios.

MUNICÍPIOS	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTE				
	Condição de ocupação				
	Próprio	Alugado	Cedido	Outra condição	Total
PARANÁ	2.360.350	611.793	304.107	22.047	3.298.297
Quatro Pontes	852	217	159	20	1.248

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 5 - Domicílios Particulares Permanentes, segundo as Classes de Rendimento Mensal Domiciliar.

MUNICÍPIOS	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES							
	Classe de rendimento mensal domiciliar (salário mínimo)							
	Até 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento <sup>(1)</sup>
PARANÁ	296.752	635.369	565.251	744.809	620.777	237.145	109.299	88.892
Quatro Pontes	51	229	205	288	283	116	68	8

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 6 - Domicílios Particulares Permanentes, segundo algumas características dos Domicílios.

MUNICÍPIOS	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES							
	Características do domicílio							
	Abastecimento de água canalizada		Esgotamento sanitário		Destino do lixo		Energia elétrica	
	Tinham	Não Tinham	Tinham	Não Tinham	Coletado	Outro	Tinham	Não Tinham
PARANÁ	3.273.822	24.504	3.286.052	12.256	2.981.998	316.301	3.284.181	14.124
Quatro Pontes	1.248	-	1.248	-	845	403	1.248	-

Fonte: IBGE, 2010.

É importante destacar que, apesar da Tabela 6 demonstrar atendimento total dos domicílios com esgotamento sanitário, este sistema é individual por fossa séptica, pois o município não conta com sistema público de coleta e tratamento do esgoto.

**Tabela 7 - Famílias Residentes em Domicílios Particulares Permanentes, segundo Número de Pessoas na Família.**

MUNICÍPIOS	FAMÍLIAS RESIDENTES EM DOMÍCILOS PARTICULARES PERMANENTES					
	Número de pessoas na família					
	Até duas	Três	Quatro	Cinco	Seis ou mais	Total
PARANÁ	1.000.712	987.175	719.081	271.447	115.631	3.094.054
Quatro Pontes	406	337	304	95	19	1.161

Fonte: IBGE, 2010.

### 1.5. BACIAS HIDROGRÁFICAS E UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

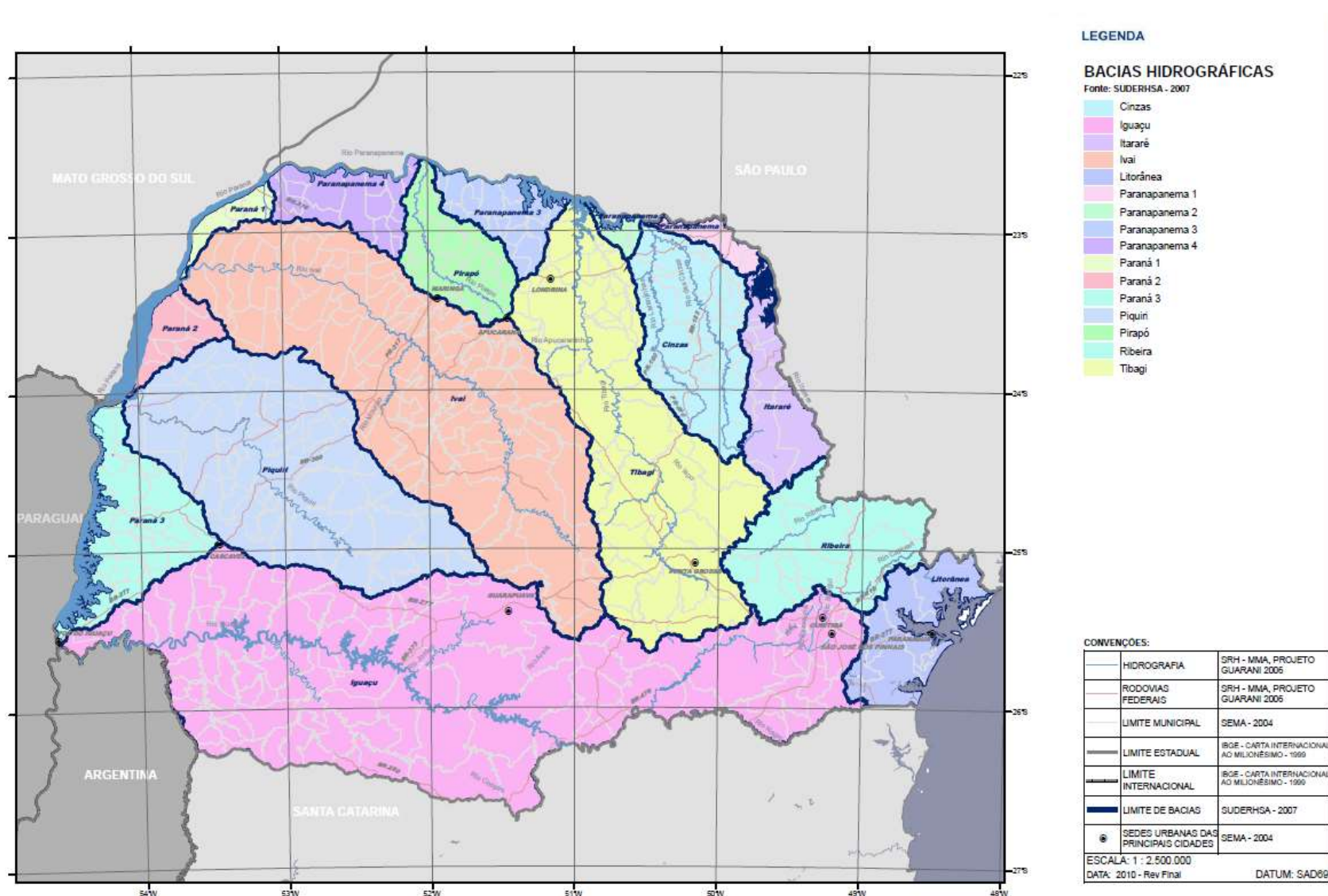
A Resolução n.º 49/2006 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) definiu e instituiu dezesseis bacias hidrográficas e doze unidades hidrográficas de gerenciamento dos recursos hídricos do território paranaense, sendo:

- Bacias Hidrográficas:
  - ✓ Bacias dos Rios que são rios que definem as bacias de forma direta: Rio das Cinzas, Rio Iguaçu, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Piquiri, Rio Pirapó, Rio Ribeira e Rio Tibagi;
  - ✓ Bacias compostas por uma rede hidrográfica: Bacia Litorânea, Paraná 1, Paraná 2, Paraná 3, Paranapanema 1, Paranapanema 2, Paranapanema 3 e Paranapanema 4;
- Unidades Hidrográficas de Gerenciamento dos Recursos Hídricos:
  - ✓ Alto Ivaí
  - ✓ Alto Tibagi
  - ✓ Baixo Iguaçu
  - ✓ Baixo Ivaí / Paraná 1
  - ✓ Baixo Tibagi
  - ✓ Cinzas / Itararé / Paranapanema 1 e 2
  - ✓ Alto Iguaçu / Ribeira
  - ✓ Litorânea;
  - ✓ Médio Iguaçu
  - ✓ Paraná 3;
  - ✓ Piquiri / Paraná 2
  - ✓ Pirapó / Paranapanema 3 e 4.

Estas unidades hidrográficas de gerenciamento dos recursos hídricos são áreas cuja abrangência pode ser a bacia hidrográfica na sua totalidade, conjunto de bacias hidrográficas ou parte de bacias hidrográficas, visando promover o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

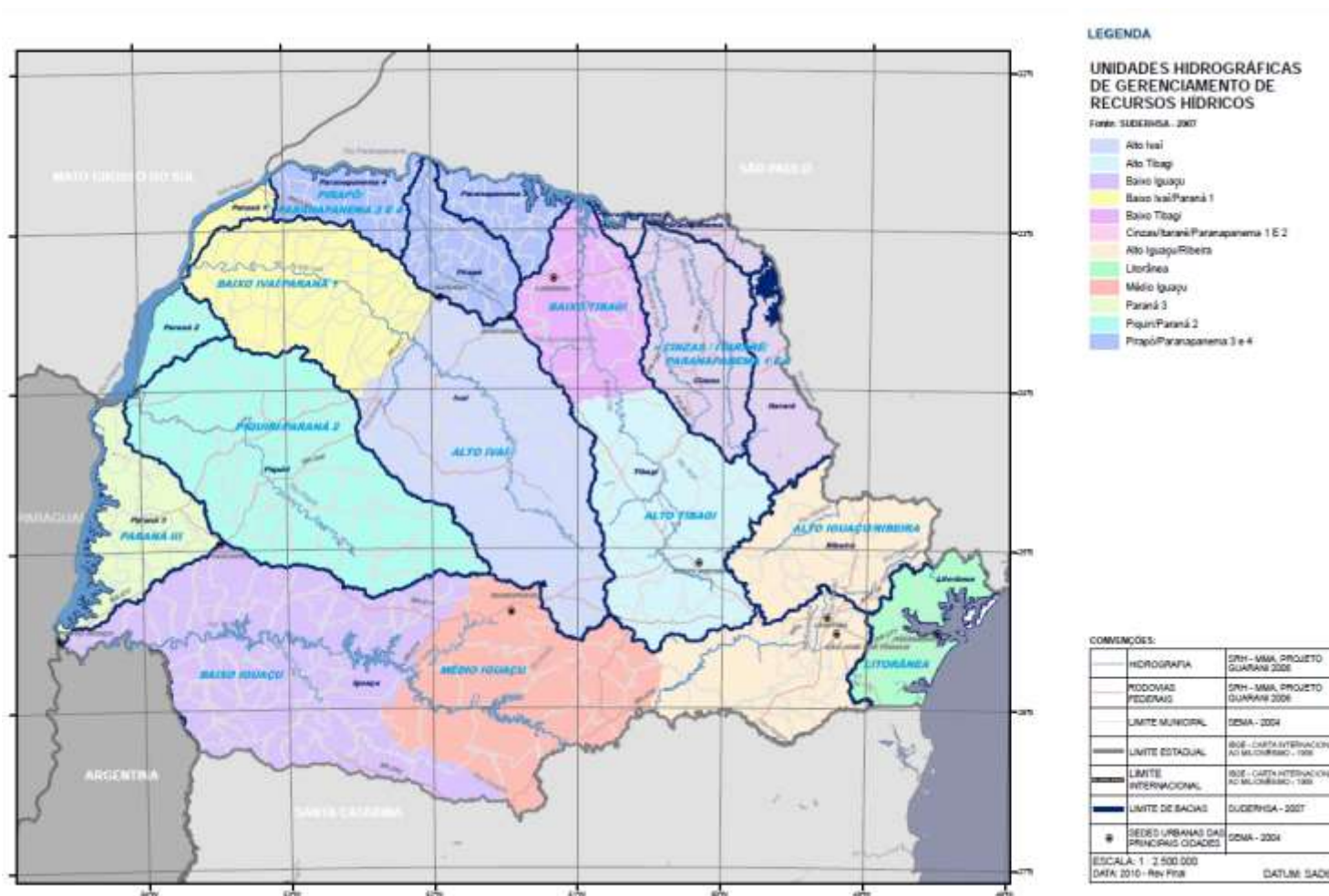
Os mapas a seguir apresentam respectivamente as Bacias Hidrográficas e as Unidades Hidrográficas.





**Figura 4 - Bacias Hidrográficas**

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2010.



**Figura 5 - Unidades Hidrográficas**  
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2010.

A área territorial do município de Quatro Pontes (PR) está inserida na Bacia Hidrográfica Paraná 3 (BP 3), assim como na Unidade de Gerenciamento Paraná 3.

A bacia do Paraná 3 está localizada na mesorregião Oeste do Paraná e abrange uma área de aproximadamente 8.000 km<sup>2</sup>, entre as latitudes 24° 01' S e 25° 35' S e as longitudes 53° 26' O e 54° 37', se estendendo em áreas territoriais de 28 municípios, a saber: Cascavel, Céu Azul, Diamante do Oeste, Entre Rios do Oeste, Foz do Iguaçu, Guaíra, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Matelândia, Medianeira, Mercedes, Missal, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Ramilândia, Santa Helena, Santa Teresa do Oeste, Santa Teresinha de Itaipu, São José das Palmeiras, São Miguel do Iguaçu, São Pedro do Iguaçu, Terra Roxa, Toledo, Tupãssi e Vera Cruz do Oeste.

## 1.6. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

### 1.6.1. Clima

Segundo a classificação climática de Köppen, o município de Quatro Pontes tem clima Subtropical Úmido Mesotérmico - Cfa, de verões quentes com tendência de concentração das chuvas nestes meses, sem estação seca definida e invernos com geadas pouco frequentes. A média da temperatura nos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Com base nas cartas climáticas do estado do Paraná, a precipitação média anual varia de 1600 a 1800 mm, a taxa de evapotranspiração média anual encontra-se entre 1000 a 1100 mm e a umidade relativa média anual de 75-80%. A Figura 6 ilustra estes fatores.

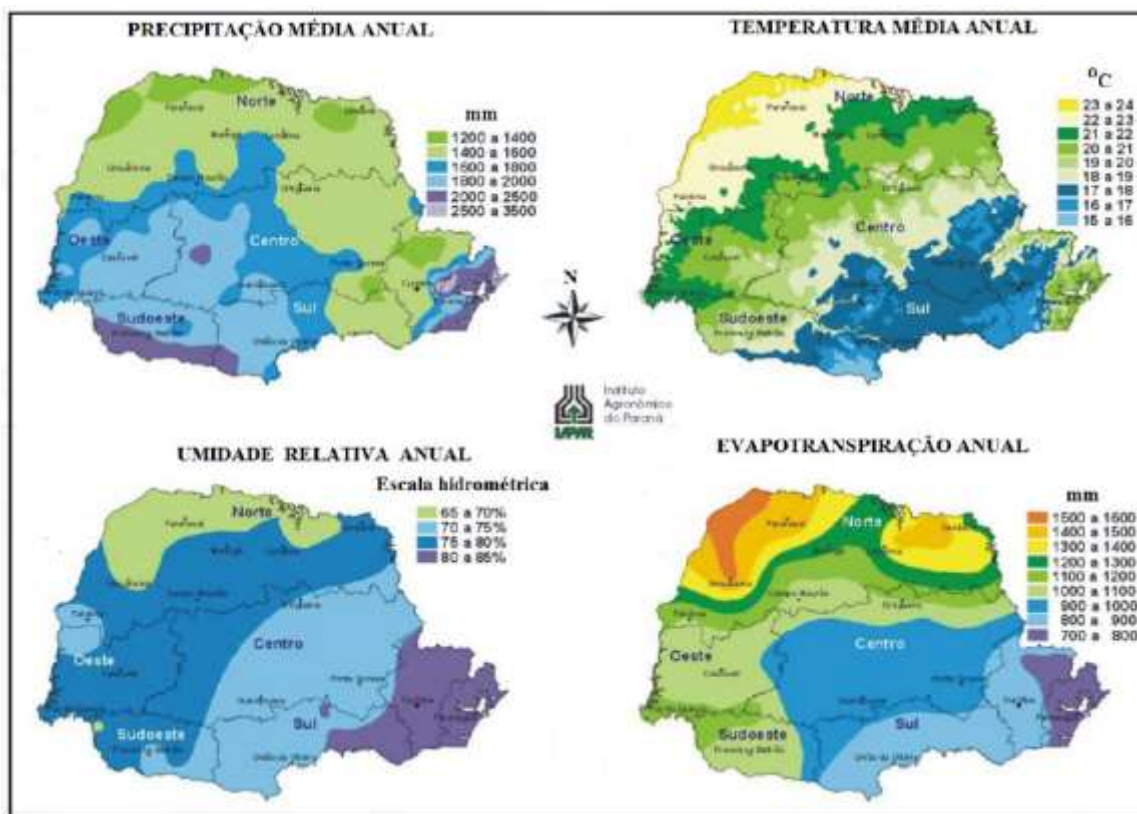


Figura 6 - Precipitação, Temperatura Média anual, Umidade Relativa e Evapotranspiração anual no estado do Paraná.

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, 2011.

### **1.6.2. Geologia**

Em função da não disponibilidade de informações municipais, a geologia será caracterizada pela inserção do município na Bacia Hidrográfica Paraná 3.

De acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica elaborado em 2011, na área da BP 3 afloram rochas basálticas originadas por um intenso vulcanismo do tipo fissural relacionado à ruptura do Gondwana (Eocretáceo) que ocasionou a separação do continente Sul Americano da África e a consequente formação do Oceano Atlântico Sul. Esse vulcanismo cobriu um espesso pacote de rochas sedimentares depositadas na grande unidade geotectônica denominada Província Paraná-Etendeka, cuja maior área está localizada na parte centro-oriental da América do Sul, onde recebe a denominação de Bacia Sedimentar do Paraná.

A Bacia Sedimentar do Paraná possui uma área de aproximadamente  $1,7 \times 10^6$  km<sup>2</sup> e no Brasil abarca parte dos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além de pequenas porções no nordeste da Argentina, norte do Uruguai e leste do Paraguai.

As rochas vulcânicas básicas acumuladas nesta bacia formam uma das maiores províncias de basaltos de platô do Planeta.

Estas rochas, definidas como Formação Serra Geral, foram divididas em três unidades lito estratigráficas: Unidade Básica Inferior, Membros Palmas e Chapecó. Em termos volumétricos representam 95%, 2% e 0,5 % respectivamente.

A Unidade Inferior é composta por basaltos e andesitos toleíticos de cor negra, textura subfaneríticas, estrutura maciça ou vesicular, enquanto que os Membros Palmas e Chapecó são constituídos por rochas félsicas (riodacitos, riolitos e latitos) e são mais expressivas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

### **1.6.3. Hidrografia**

Os rios que cortam o município de Quatro Pontes (PR) desembocam diretamente no Rio Paraná (Lago de Itaipu), entre as bacias do Rio Piquiri, ao norte, e a bacia do Rio Iguaçu, ao sul.

O rio mais importante do Município é o Arroio Guaçu, que faz parte do limite norte e leste, com os Municípios de Nova Santa Rosa e Toledo.

Outros cursos d'água são os: Arroio Quatro Pontes, Lajeado Itá, Arroio Fundo, Arroio Marreco e Lajeado Três Voltas.

Os cursos d'água Arroio Quatro Pontes e Lajeado Itá delimitam a área suburbana do Município.

Os rios do município de Quatro Pontes (PR) denominam-se rios de classe "2", uma vez que de acordo com o Art. 1º da Portaria Surehna n.º 10 de 19 de setembro de 1991, todos os cursos d'água da Bacia do Paraná III pertencem a classe "2". Segundo o Art. 4º, Inciso III da Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, Rios de classe 2 possuem águas que podem ser destinadas:

*"a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;*



b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 2000;

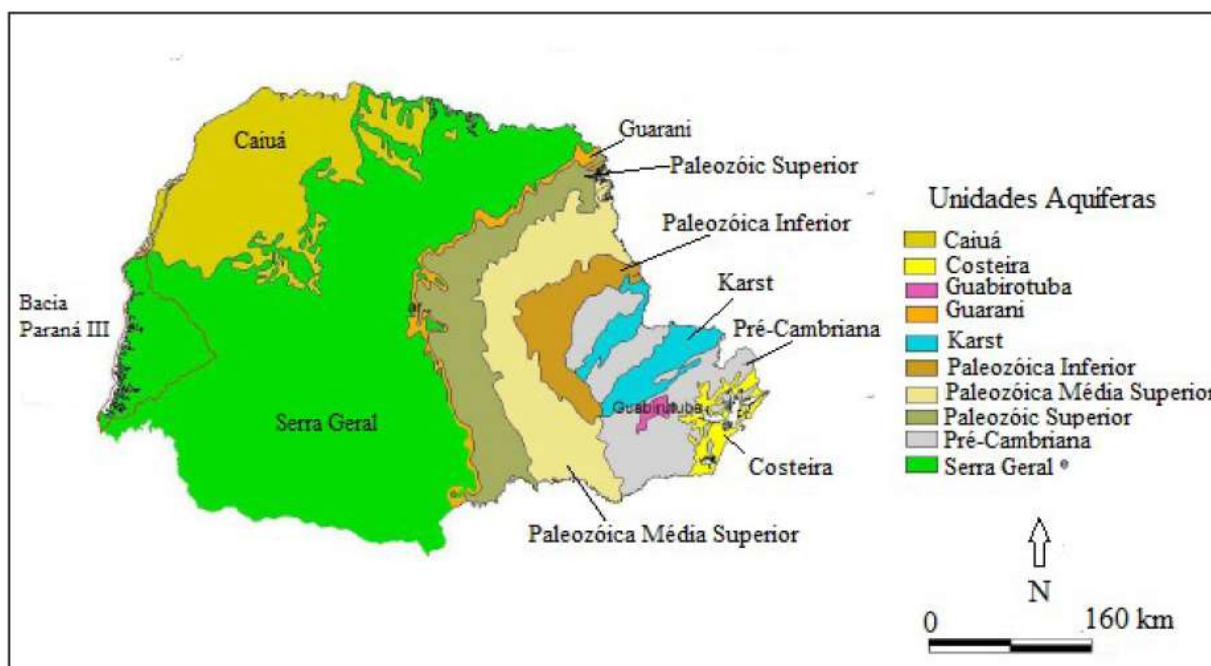
d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) à aquicultura e à atividade de pesca.”

O enquadramento dos corpos d'água em classes, de acordo com seus usos preponderantes visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, subsidiando o processo de concessão de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos e, diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (SUDERHSA, 2009c).

#### 1.6.4. Hidrogeologia

A área territorial do município de Quatro Pontes (PR) está inserida no sistema aquífero Serra Geral (SASG), conforme Figura 7.



**Figura 7 - Principais aquíferos do estado do Paraná**

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, 2011.

De acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica elaborado em 2011, a recarga principal deste aquífero ocorre através da precipitação pluvial, principalmente em áreas com manto de alteração bem desenvolvido, relevo plano ou pouco acidentado e considerável cobertura vegetal (mata nativa). Em termos de potabilidade, as águas dos 13 basaltos mostram uma forte tendência ácida (pH entre 5,5 e 6,5) e mineralização total inferior a 300 mg/l.

Este aquífero é considerado um importante sistema de abastecimento, suprimindo mais de 70% dos núcleos urbanos do Estado do Paraná com água de ótima qualidade.

### **1.7. ASPECTOS E ATIVIDADES SOCIOECONÔMICOS**

A economia local é baseada especialmente na agropecuária, na agroindústria e na área de serviços.

As áreas cultivadas nas principais atividades agropecuária existentes no município, segundo o Censo Agropecuário do IBGE em 2006, eram:

- Lavoura temporária = 6.239 ha
- Pecuária e criação de outros animais = 3.769 ha

Destas áreas os proprietários das terras respondem diretamente pela produção em 8.958 hectares e uma pequena parcela são arrendatários. Dos 979 empregos cadastrados na RAIS no ano de 2012, 422 são gerados na indústria, principalmente na alimentícia.

Os principais produtos agrosilvopastoris colhidos no município, em ordem decrescente de importância, tanto em área cultivada, quanto em rendimento financeiro obtido, segundo o levantamento da produção agrícola municipal do IBGE em 2011, foram: soja, milho, trigo, mandioca, banana e uva. No mesmo banco de dados, para a criação de animais destacam-se os rebanhos de bovinos com 9.302 cabeças, galináceos com 321.500 cabeças, suínos com 81.187 cabeças e vacas ordenhadas com 3.933 cabeças.

Na área de serviços destacam-se as atividades da administração pública, ensino, serviços de alimentação, manutenção e obras, transporte, imobiliários e serviços técnicos profissionais, que em conjunto geram 479 empregos.

Na indústria é dominante o setor de produtos alimentares, seguido dos setores mecânico e madeireiro.

Estes principais setores econômicos apresentam a seguinte participação no PIB Municipal:

- Agropecuária: 39,50%
- Serviços: 18,30%
- Indústria: 42,20%

#### **1.7.1. Piscicultura**

Segundo o Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo IBGE, foram cadastradas 48 unidades que utilizam suas terras para a formação de tanques, lagos ou açudes para a exploração da aquicultura, totalizando 52 hectares.

Foram produzidos nesse ano do levantamento cerca de 6.800 kg de carpas e 600.000 kg de Tilápia.

A criação de peixes em tanques escavados ou represas interfere diretamente na quantidade de água para o enchimento do tanque e troca de água, assim como na qualidade das águas com os resíduos da ração sendo encaminhados para os rios. Alguns desses tanques estão próximos da Sede municipal, sendo um deles localizado no início da Sanga Tucano, apresentando processo inicial de erosão.

A Tabela 8 apresenta informações obtidas pela ITAIPU Binacional das licenças emitidas pelo IAP, fonte a qual o município deve solicitar e acompanhar os dados referentes à atividade.

**Tabela 8 - Licenças IAP.**

PROPRIED.	LOCALIZAÇÃO	ÁREA/ VOLUME (M <sup>2</sup> /M <sup>3</sup> )	CORPO HÍDRICO DO ENTORNO	ORIGEM DA ÁGUA UTILIZADA
1	LOTE RURAL Nº. 116, CHÁCARA Nº. 171B, LINHA SANGA LEÃO	2000 M <sup>2</sup>	ARROIO GUAÇU	POÇOS ARTESIANOS
2	LINHA FLOR DA SERRA	5000M <sup>2</sup> / 7500M <sup>3</sup>	ARROIO GUAÇU	CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
3	LOTE RURAL Nº. 16/17/BC, LINHA SÃO JOÃO		ARROIO GUAÇU	NASCENTES OU MINAS
4	LOTE RURAL Nº. 13B, LINHA FLOR DA SERRA		ARROIO GUAÇU	CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
5	LOTE RURAL Nº. 99/100A, LINHA LORENZ		ARROIO GUAÇU	POÇOS ARTESIANOS
6	LOTE RURAL Nº. 50B, LINHA TRÊS VOLTAS		ARROIO GUAÇU	POÇOS ARTESIANOS

Fonte: IAP, 2015.

Os proprietários devem cumprir as legislações ambientais para este tipo de criação e a prefeitura deve fazer periodicamente seu monitoramento e fiscalização.

### **1.7.2. Pecuária**

A pecuária é uma das principais atividades econômicas do município, com destaque para as criações de aves, bovinos e suínos. Esses animais geram demandas significativas de consumo de água e a exploração subterrânea da mesma para esse fim gera preocupação futura.

A estimativa do consumo de água para a dessedentação de animais leva em conta uma variedade de fatores como: condições climáticas, características físicas dos sistemas de criação (intensiva, extensiva, confinada, etc.), a quantidade de animais de cada espécie, o estágio de cada criação, a previsão de crescimento dos rebanhos e os consumos usualmente indicados em literatura.

O Manual de Outorga da SUDERHSA (atual Instituto Águas Paraná) de 2006 adota consumo de água para dessedentação e criação de animais, de acordo com a Tabela 9, assim como valores adicionais para a limpeza e manutenção da criação.



**Tabela 9 - Consumo de água para dessedentação e criação de animais.**

GRUPO ANIMAL		CONSUMO	
TIPO	ESTÁGIO	L/DIA/CABEÇA	% LIMPEZA E MANUTENÇÃO (ADICIONAR)
Asininos	Ciclo completo	38	-
Aves	Matrizeiro	0,32	50
	Criação	0,16	20
Bovinos	Corte	45	-
	Lactação	53	50
Caprinos	Ciclo completo	4	-
Cunicultura	Ciclo completo	1,25	-
Equinos	Ciclo completo	38	-
Ovinos	Ciclo completo	6	-
Suínos	Gestação / Lactação	23	50
	Terminação	12	50

Fonte: SUDERHSA, 2006.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente conseguiu uma lista atualizada do número de proprietários e número de cabeças por finalidade de exploração das granjas de suínos, demonstrados na Tabela 10.

**Tabela 10 - Número de produtores por Finalidade de Exploração.**

FINALIDADE	NÚMERO DE PRODUTORES	NÚMERO DE CABEÇAS
Ciclo Completo	12	23.337
Crechário	9	33.623
Terminação	56	44.842
Unidade Produtora de Leitão	17	22.147
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>	<b>123.949</b>

Fonte: PMQP, 2015.

O caderno estatístico do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o site do IBGE e a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR) apresentam a quantidades de criação no município, descritos na Tabela 11.

**Tabela 11 - Quantidade de animais pelo IPARGES e IBGE.**

TIPO	NÚMERO (IPARDES 2013)	NÚMERO (IBGE 2006)	NÚMERO (PREF. MUNICIPAL 2015)	
			PRODUTORES	CABEÇAS
Asininos	-	-	-	-
Aves	240.156	471.000	44	1.005.010
Bovinos	13.653	8.403	354	9737
Caprinos	59	-	20	74
Cunicultura	-	-	-	-
Equinos	32	3	50	92
Ovinos	473	188	32	564
Suínos	50.105	64.121	93	123.949

Fonte: IPARDES, IBGE e PMQP, 2015.

Com isso, calcula-se a demanda total de água para a atividade pecuária obtida pela soma do consumo para dessedentação, conforme a Tabela 12. O maior plantel identificado foi o considerado para o cálculo de consumo de água.

**Tabela 12 - Cálculo da demanda de água para a atividade pecuária e aves do município de Quatro Pontes**

TIPO	DESSEDENTAÇÃO (L/DIA/CABEÇA)	NÚMERO DE CABEÇAS ADOTADO	DEMANDA DIÁRIA DE ÁGUA (L/DIA)	DEMANDA ANUAL DE ÁGUA (m³/ANO)
Asininos	38	-	-	-
Aves	0,32	1.005.010	321.603	117.385
Bovinos	53	13.653	723.609	264.117
Caprinos	4	74	296	108
Cunicultura	1,25		-	-
Equinos	38	92	3.496	1.276
Ovinos	6	564	3.384	1.235
Suínos	23	123.949	2.850.827	1.040.552
		<b>TOTAL</b>	<b>3.903.215</b>	<b>1.424.673</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para a dessedentação o consumo anual é estimado em 1.424.673 m³/ano, sendo que 5% do total (71.234 m³/ano) retornam para o ambiente.

Considerando a higiene da criação com os dados do manual de outorga (Tabela 9), o consumo de água para esse fim é de 712.337 m³/ano. O coeficiente de retorno dessa água para o ambiente é de 85% (605.486 m³/ano), porém com uma qualidade ruim, prejudicial aos corpos hídricos.

Uma das proposições futuras será a redução do consumo animal pela água do poço distribuída por meio da utilização de cisternas, lagoas e pelos mananciais superficiais.

## 1.8. INDICADORES

### 1.8.1. Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento ou da sua insuficiência na saúde humana e constituem ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

#### 1.8.1.1. Mortalidade

A taxa de mortalidade infantil consiste em um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionada à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, considera-se a taxa de mortalidade infantil como um importante indicador para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil consiste em um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 13 demonstra a porcentagem de óbitos ocorridos em Quatro Pontes (PR) por faixa etária, segundo grupo de causas.

**Tabela 13 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária**

Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10									
2008									
Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	-	-	20,0	10,5
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	-	33,3	-	5,3
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	100,0	33,3	33,3	30,0	31,6
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	33,3	33,3	30,0	26,3
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	50,0	-	-	-	-	-	-	-	5,3
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	33,3	-	-	5,3
Demais causas definidas	50,0	-	-	-	-	-	-	20,0	15,8
Total	100,0	-	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2009.

Na Tabela 14 estão apresentados outros indicadores de mortalidade do município entre os anos de 2002 e 2008.

**Tabela 14 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número)**

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	20	24	24	17	28	35	20
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,5	6,6	6,6	4,7	7,7	9,6	5,3
% óbitos por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	5,0
Total de óbitos infantis	-	-	-	2	3	-	2
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	-	-	-	11,8	10,7	-	10,0
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	-	-	-	38,5	71,4	-	57,1

\* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional.

\*\* Considerando-se apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC.

Fonte: DATASUS, 2009.

#### 1.8.1.2. Morbidade

Em epidemiologia, morbidade ou morbilidade é a taxa de portadores de determinada doença em relação ao número de habitantes não doentes, em um local em dado momento. Define-se a morbidade como o comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população. A taxa de morbidade se refere aos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram em virtude da mesma doença em um dado intervalo do tempo.

Na Tabela 15 está contida a distribuição percentual das internações por grupos de causas faixas etárias.

Tabela 15 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias.

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	12,5	53,8	22,2	37,5	17,2	16,7	11,3	-	-	15,0
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	10,3	9,8	2,8	11,9	10,0	8,0
III. Doenças sangue órgãos hemat e transi imunitár	-	-	-	-	-	1,4	5,6	3,4	2,9	2,2
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	4,2	4,2	-	-	2,9
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	1,9	4,2	3,4	4,3	2,2
VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,2
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IX. Doenças do aparelho circulatório	12,5	-	-	-	3,4	7,4	32,4	49,2	47,1	17,0
X. Doenças do aparelho respiratório	37,5	46,2	55,6	25,0	27,6	22,3	19,7	23,7	22,9	24,3
XI. Doenças do aparelho digestivo	-	-	-	-	6,9	8,4	7,0	1,7	4,3	6,3
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	12,5	-	0,9	4,2	1,7	2,9	1,7
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	-	-	-	1,4	2,8	-	-	1,2
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	12,5	-	11,1	12,5	17,2	16,7	1,4	3,4	2,9	11,4
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	13,8	3,7	-	-	-	2,9
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
XVII. Mal cong deformid e anomalias cromossômicas	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,2
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	0,5
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	-	11,1	12,5	3,4	4,2	1,4	1,7	2,9	3,4
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2009.

### 1.8.2. Produto interno bruto

O Produto Interno Bruto per capita (PIB) indica o nível médio de renda da população em um país ou território.

A variação do PIB consiste em uma medida do ritmo do crescimento econômico de determinada região, sendo o crescimento da produção de bens e serviços uma informação básica do comportamento de uma economia. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho de determinada economia.

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, região ou município, no entanto, este indicador observado isoladamente é insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais estejam ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda. O PIB leva em conta três grupos principais:

- Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;
- Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil; e,
- Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município. Conforme o IBGE em 2010, “o PIB é o principal medidor do crescimento econômico de uma região. Sua medida é feita a partir da soma do valor de todos os serviços e bens produzidos na região escolhida em um determinado período”.

O município de Quatro Pontes (PR), segundo o IBGE em 2012, apresentou o PIB a preços correntes equivalente a R\$ 103.269,00, sendo o valor do PIB per capita igual a R\$ 26.984,39.

### 1.8.3. Índice de desenvolvimento humano

O índice de desenvolvimento humano (IDH) consiste em uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. Este indicador pode ser entendido como

uma maneira de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente infantil.

O IDH permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar per capita; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a um, o IDH classifica os municípios segundo três níveis de desenvolvimento humano:

- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5);
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8).

A Tabela 16 demonstra os índices de desenvolvimento humano dos anos de 2000 e 2010 para o município de Quatro Pontes (PR), segundo o Ranking do IDH do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

**Tabela 16 - IDH.**

IDH	ANO	Quatro Pontes (PR)	Paraná
IDHM	2000	0,718	0,650
	2010	0,791	0,749
IDHM-Renda	2000	0,689	0,704
	2010	0,790	0,757
IDHM-Longevidade	2000	0,773	0,747
	2010	0,838	0,830
IDHM-Educação	2000	0,694	0,522
	2010	0,748	0,668

Fonte: PNUD, 2013.

O município de Quatro Pontes (PR) está classificado em 62º no ranking do atlas do desenvolvimento humano no Brasil no ano de 2013 e o Estado do Paraná classificado em 5º no ranking da Federação.

## 2. ESTUDO POPULACIONAL

A projeção da população para os espaços de tempos considerados como de curto, médio e longo prazo, é uma atividade complexa de planejamento urbano, envolvendo níveis de incerteza decorrentes do grande número de variáveis que a compõe e das imprevisibilidades das mesmas.

Trata-se, no entanto, de ferramenta indispensável para determinação das características e do porte das unidades a serem determinadas para cada período.

Na avaliação do estudo populacional foram empregados:

- Estatísticas Censitárias, tabulações dos censos 2000 e 2010;
- Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, instituído pela Lei Complementar n.º 4 de 22 de dezembro de 2008; e,
- Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, instituído pela Lei Complementar n.º 6 de 22 de dezembro de 2008.

Para os estudos de projeção populacional, obtiveram-se as informações dos censos demográficos do IBGE de 2000 e 2010 para a área urbana e rural, sendo os resultados destes apresentados na Tabela 17.

**Tabela 17 - Evolução Populacional.**

ANO	População Total (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional População Total (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional População Urbana (% a.a.)	Taxa de Crescimento Populacional População Rural (% a.a.)
2000	3.646		49,20%	1.794	1.852		
2010	3.803	0,42%	64,08%	2.437	1.366	3,11%	-3,00%

Fonte: IBGE, 2000 - 2010.

Fazendo-se uma tabulação dos dados censitários do ano de 2010, obtém-se a Tabela 18.

**Tabela 18 - População de 2010 por Linhas, conforme Divisão Territorial.**

ANO	LINHA	Qtde Setores Censitários	População Total (hab.)	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2010	1 - Sede	8	1.709	620	1.709	0
	2.1 - Sede (Industrial 1)	1	29	13	29	0
	2.2 - Sede (Industrial 2)	1	699	258	699	0
	3 - Rural (Norte)	1	451	151	0	451
	4 - Rural (Sul)	2	915	314	0	915
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>3.803</b>	<b>1.356</b>	<b>2.437</b>	<b>1.366</b>

Fonte: IBGE, 2010.

## 2.1. CONCEITOS DA PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

Foram estudados os seguintes seis métodos (Gomes, 2004) para definição do crescimento populacional.

### 2.1.1. Métodos Matemáticos

#### 2.1.1.1. Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população  $P_1$  e  $P_2$ , que correspondem aos anos  $t_1$  e  $t_2$ , calcula-se a razão “ $r$ ” de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio.

A previsão da população  $P$ , correspondente à data futura  $t$  será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r (t - t_0)$$

Onde:

$r$  = razão de crescimento no intervalo  $(t - t_0)$ .

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

#### 2.1.1.2. Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população  $P_1$  e  $P_2$ , correspondentes aos anos  $t_1$  e  $t_2$ , pode-se definir a razão “ $r$ ” da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P_2}{P_1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0 (r)^{t - t_0}$$

Onde:

$r$  = razão de crescimento no intervalo  $(t - t_0)$ .

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

### **2.1.2. Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência do Excel**

Através da Linha de Tendência Central da Planilha Excel da Microsoft Office, pode-se ajustar os pares de dados da população versus “x” (diferença de tempo  $t_n - t_0$ ) às várias equações representativas dos modelos matemáticos e obter-se os coeficientes de correlação  $R^2$ . Ao maior coeficiente de correlação entre os vários modelos matemáticos, corresponderá o melhor ajuste aos dados da população. Serão testados os modelos matemáticos de Ajuste Linear, Curva de Potência, Equação Exponencial e Equação Logarítmica.

#### *2.1.2.1. Ajustamento linear.*

Neste método o crescimento populacional é representado por uma equação matemática de primeira ordem, ou seja:

$$P = a + bx$$

Onde:

$a, b$  = coeficiente angular e linear a serem determinados.

$x$  = número de anos ( $x = t_n - t_0$ )

$P$  = população estimada.

#### *2.1.2.2. Equação da Curva de Potência.*

$$P = a \cdot x^b \text{ para } a > 0.$$

Onde:

$x_i > 0$  e  $P_i > 0$

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

#### *2.1.2.3. Equação exponencial.*

$$P = a \cdot e^{b \cdot x} \text{ para } a > 0; P > 0.$$

Onde:

$e$  = número de Euler (=2,718281828).

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.



#### 2.1.2.4. Método baseado na equação logarítmica.

$$P = a + b \cdot \ln x$$

Onde:

$\ln$  = logaritmo neperiano.

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

#### 2.1.3. Projeção da População

A partir dos dados populacionais constantes na Tabela 17 foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

**Tabela 19 - Método Aritmético**

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
2000 - 2010	64,30

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 20 - Método Geométrico**

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
2000 - 2010	3,11%

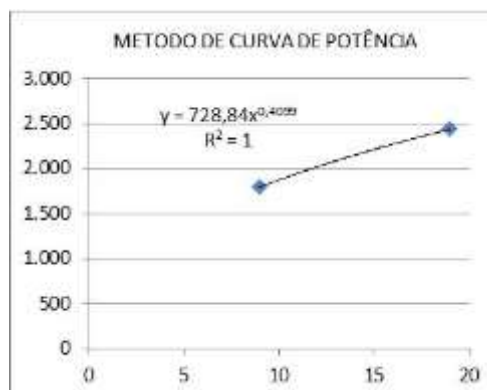
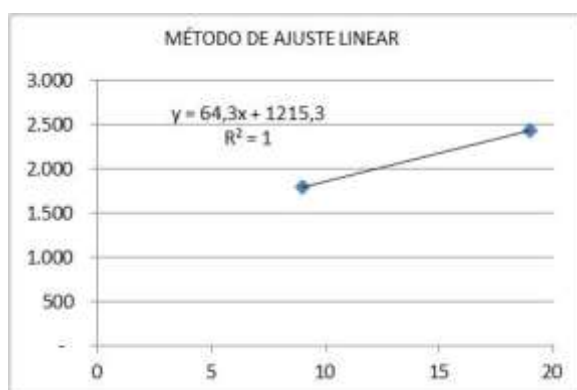
Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 21 - Métodos com Linhas de Tendência**

Método	Equação	$R^2$
Ajustamento Linear	$y = 64,3x + 1.215,3$	$R^2 = 1,00$
Curva de Potência	$y = 728,84x^{0,4099}$	$R^2 = 1,00$
Equação Exponencial	$y = 1361,7e^{0,0306x}$	$R^2 = 1,00$
Equação Logarítmica	$y = 860,53 \ln(x) + 96,776$	$R^2 = 1,00$

Fonte: CMCPMSB, 2015.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano  $t_0 = 1991$ . Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2015.



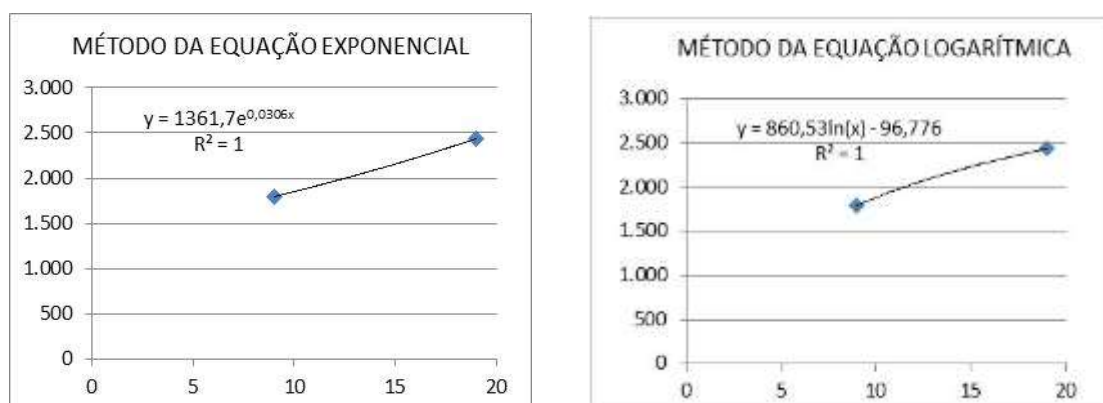


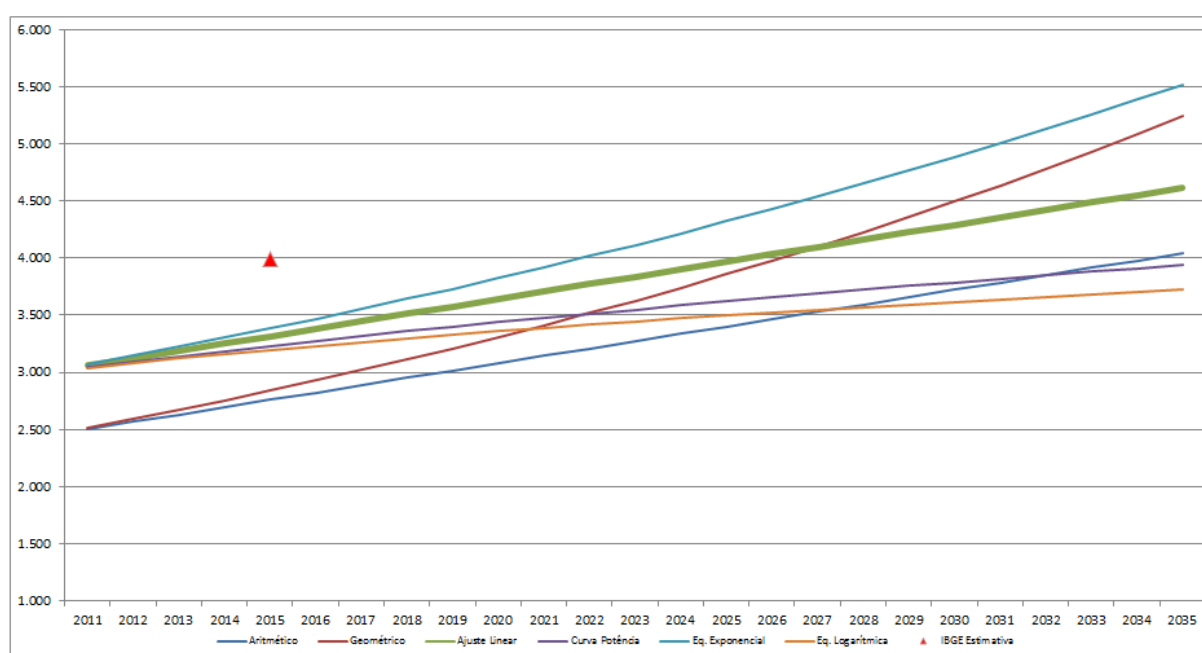
Figura 8 - Gráficos dos Métodos com Linhas de Tendência.

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 22 - Resumo das Projeções Populacionais.

ANO		MÉTODOS					
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica
-4	2011	2.501	2.512	3.058	3.043	3.068	3.037
-3	2012	2.565	2.590	3.123	3.093	3.144	3.080
-2	2013	2.629	2.671	3.188	3.140	3.222	3.120
-1	2014	2.694	2.754	3.253	3.186	3.302	3.159
0	2015	2.758	2.840	3.318	3.231	3.384	3.196
1	2016	2.822	2.928	3.383	3.274	3.467	3.231
2	2017	2.887	3.019	3.448	3.317	3.553	3.265
3	2018	2.951	3.113	3.513	3.358	3.642	3.298
4	2019	3.015	3.210	3.578	3.398	3.732	3.330
5	2020	3.080	3.310	3.643	3.438	3.825	3.360
6	2021	3.144	3.413	3.708	3.476	3.919	3.390
7	2022	3.208	3.519	3.773	3.514	4.017	3.418
8	2023	3.272	3.629	3.838	3.550	4.116	3.446
9	2024	3.337	3.741	3.903	3.586	4.218	3.473
10	2025	3.401	3.858	3.968	3.622	4.323	3.499
11	2026	3.465	3.978	4.033	3.656	4.430	3.524
12	2027	3.530	4.102	4.098	3.690	4.540	3.548
13	2028	3.594	4.229	4.163	3.723	4.653	3.572
14	2029	3.658	4.361	4.228	3.756	4.768	3.595
15	2030	3.723	4.496	4.293	3.788	4.886	3.618
16	2031	3.787	4.636	4.358	3.820	5.008	3.640
17	2032	3.851	4.781	4.423	3.851	5.132	3.662
18	2033	3.915	4.929	4.488	3.881	5.259	3.683
19	2034	3.980	5.083	4.553	3.911	5.390	3.703
20	2035	4.044	5.241	4.618	3.941	5.523	3.723

Fonte: CMCPMSB, 2015.



**Figura 9 - Gráfico dos Resultados das Projeções Popacionais.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 23 - Taxas Percentuais de Crescimento Anual.**

ANO		MÉTODOS					
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica
-3	2.012	2,56%	3,11%	2,13%	1,64%	2,48%	1,42%
-2	2.013	2,50%	3,13%	2,08%	1,52%	2,48%	1,30%
-1	2.014	2,47%	3,11%	2,04%	1,46%	2,48%	1,25%
0	2.015	2,38%	3,12%	2,00%	1,41%	2,48%	1,17%
1	2.016	2,32%	3,10%	1,96%	1,33%	2,45%	1,10%
2	2.017	2,30%	3,11%	1,92%	1,31%	2,48%	1,05%
3	2.018	2,22%	3,11%	1,89%	1,24%	2,50%	1,01%
4	2.019	2,17%	3,12%	1,85%	1,19%	2,47%	0,97%
5	2.020	2,16%	3,12%	1,82%	1,18%	2,49%	0,90%
6	2.021	2,08%	3,11%	1,78%	1,11%	2,46%	0,89%
7	2.022	2,04%	3,11%	1,75%	1,09%	2,50%	0,83%
8	2.023	2,00%	3,13%	1,72%	1,02%	2,46%	0,82%
9	2.024	1,99%	3,09%	1,69%	1,01%	2,48%	0,78%
10	2.025	1,92%	3,13%	1,67%	1,00%	2,49%	0,75%
11	2.026	1,88%	3,11%	1,64%	0,94%	2,48%	0,71%
12	2.027	1,88%	3,12%	1,61%	0,93%	2,48%	0,68%
13	2.028	1,81%	3,10%	1,59%	0,89%	2,49%	0,68%
14	2.029	1,78%	3,12%	1,56%	0,89%	2,47%	0,64%
15	2.030	1,78%	3,10%	1,54%	0,85%	2,47%	0,64%
16	2.031	1,72%	3,11%	1,51%	0,84%	2,50%	0,61%
17	2.032	1,69%	3,13%	1,49%	0,81%	2,48%	0,60%
18	2.033	1,66%	3,10%	1,47%	0,78%	2,47%	0,57%
19	2.034	1,66%	3,12%	1,45%	0,77%	2,49%	0,54%
20	2.035	1,61%	3,11%	1,43%	0,77%	2,47%	0,54%

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Analisando-se todos os métodos estudados, o Método Aritmético apresentou taxas de crescimento próximas das observadas na série histórica analisada dos censos demográficos do IBGE (2000 - 2010), sendo assim, o método escolhido para a projeção populacional.

A projeção populacional efetuada, a fim de se conseguir uma maior base de dados possível (censos demográficos de 2000 e 2010) e, desta forma, obter resultados mais confiáveis, foi feita somente para área urbana do município, conforme Tabela 24.

**Tabela 24 - População Urbana Adotada.**

ANO		Taxa de crescimento a.a. (%)	População Urbana (habitantes)
-5	2.010		2.437
-4	2.011	2,56%	2.501
-3	2.012	2,50%	2.565
-2	2.013	2,43%	2.629
-1	2.014	2,41%	2.694
0	2.015	2,32%	2.758
1	2.016	2,27%	2.822
2	2.017	2,25%	2.887
3	2.018	2,17%	2.951
4	2.019	2,12%	3.015
5	2.020	2,11%	3.080
6	2.021	2,04%	3.144
7	2.022	2,00%	3.208
8	2.023	1,96%	3.272
9	2.024	1,95%	3.337
10	2.025	1,88%	3.401
11	2.026	1,85%	3.465
12	2.027	1,84%	3.530
13	2.028	1,78%	3.594
14	2.029	1,75%	3.658
15	2.030	1,75%	3.723
16	2.031	1,69%	3.787
17	2.032	1,66%	3.851
18	2.033	1,63%	3.915
19	2.034	1,63%	3.980
20	2.035	1,58%	4.044

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Como visto no início deste capítulo, a população rural do município diminui 3,00% ao ano entre 2000 e 2010, compatível com a tendência nacional de êxodo rural. Por este motivo, não será realizada projeção populacional rural, sendo utilizado o valor da população encontrado no ano de 2010, último censo demográfico realizado pelo IBGE. A Tabela 25 apresenta a população total adotada para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes (PR).

Tabela 25 - População Total Adotada.

ANO		Taxa de crescimento a.a. Pop. Urbana (%)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)	População Total (habitantes)	Taxa de crescimento a.a. Pop. Total (%)
-5	2.010		2.437	1.366	3.803	
-4	2.011	2,56%	2.501	1.366	3.867	1,66%
-3	2.012	2,50%	2.565	1.366	3.931	1,63%
-2	2.013	2,43%	2.629	1.366	3.995	1,60%
-1	2.014	2,41%	2.694	1.366	4.060	1,60%
0	2.015	2,32%	2.758	1.366	4.124	1,55%
1	2.016	2,27%	2.822	1.366	4.188	1,53%
2	2.017	2,25%	2.887	1.366	4.253	1,53%
3	2.018	2,17%	2.951	1.366	4.317	1,48%
4	2.019	2,12%	3.015	1.366	4.381	1,46%
5	2.020	2,11%	3.080	1.366	4.446	1,46%
6	2.021	2,04%	3.144	1.366	4.510	1,42%
7	2.022	2,00%	3.208	1.366	4.574	1,40%
8	2.023	1,96%	3.272	1.366	4.638	1,38%
9	2.024	1,95%	3.337	1.366	4.703	1,38%
10	2.025	1,88%	3.401	1.366	4.767	1,34%
11	2.026	1,85%	3.465	1.366	4.831	1,32%
12	2.027	1,84%	3.530	1.366	4.896	1,33%
13	2.028	1,78%	3.594	1.366	4.960	1,29%
14	2.029	1,75%	3.658	1.366	5.024	1,27%
15	2.030	1,75%	3.723	1.366	5.089	1,28%
16	2.031	1,69%	3.787	1.366	5.153	1,24%
17	2.032	1,66%	3.851	1.366	5.217	1,23%
18	2.033	1,63%	3.915	1.366	5.281	1,21%
19	2.034	1,63%	3.980	1.366	5.346	1,22%
20	2.035	1,58%	4.044	1.366	5.410	1,18%

Fonte: CMCPMSB, 2015.

O IBGE realizou uma estimativa da população do município para o ano de 2015, sendo de 3.998 habitantes. Se compararmos à projeção proposta de 4.124, a diferença é pequena, de somente 126 habitantes para mais, demonstrando que as taxas anuais de crescimento adotadas estão de acordo com a realidade municipal.

### 3. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

#### 3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O serviço de abastecimento de água da sede do Município de Quatro Pontes (PR) é historicamente municipal. Conforme Art. 1 do Decreto Municipal n.º 068 de 27 de julho de 2009, este serviço é vinculado à Divisão de Abastecimento de Água da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes, que possui as atribuições de operar, manter, conservar e explorar o serviço de abastecimento de água. Portanto, a Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes é a área gestora e responsável legal pelo Sistema Quatropontense de Água (SQPA).

Nas demais linhas do Município (zona rural), os serviços são prestados pelas próprias associações de moradores, tendo tarifas e despesas próprias.

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, não existe, atualmente, um sistema coletivo para ser operado e mantido. De qualquer forma, quando este existir, também será responsabilidade do Sistema Municipal de Abastecimento a sua gestão e operação. Na parte institucional do PMSB de **Quatro Pontes** (PR) será proposta à alteração do nome deste departamento, para vincular a prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Para a elaboração desta etapa do PMSB, foram utilizados como fonte de consulta os seguintes documentos:

- Visitas técnicas;
- Informações prestadas pela Prefeitura Municipal;
- Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3;
- Projeto Técnico da Reformulação e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Quatro Pontes (PR);
- Bibliografias.

##### 3.1.1. Órgãos, Entidades e Empresas Envolvidas.

###### 3.1.1.1. *Nível Federal*

- a) Ministério das Cidades (MCidades) - Criado em 2003, é responsável pelo cumprimento da Política Urbana, sendo este dividido em Habitação, Saneamento Ambiental, Transporte e Mobilidade Urbana. A regulação dos temas da política urbana foi possível com os marcos regulatórios: Lei Federal n.º 11.124/2005 – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, Lei Federal n.º 11.445/2007 – Marco Regulatório do Saneamento, Lei Federal n.º 11.977/2009 e n.º 12.424/2011 – Programa Minha Casa Minha Vida e regularização fundiária de assentamentos em áreas urbanas e Lei Federal n.º 12.587/2012 – Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponibiliza o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), um banco de dados contendo informações dos municípios sobre a prestação dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos;
- b) Ministério do Meio Ambiente (MMA) - Tem como áreas de competência as políticas: nacional do meio ambiente e dos recursos naturais; de preservação, conservação e

utilização sustentável de ecossistemas, para integração do meio ambiente e produção, para a Amazônia Legal (incluídos programas afins); e zoneamento ecológico-econômico;

- c) Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - Constitui um órgão colegiado do MMA, tendo função consultiva e deliberativa do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente). Foi instituído pela Lei Federal n.º 6.938/81 e regulamentada pelo Decreto n.º 99.274/90;
- d) Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) - Constitui um órgão colegiado do MMA, integrante de maior hierarquia do SINGREH (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos) instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos por meio da Lei Federal n.º 9.433/97;
- e) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Constitui-se numa autarquia vinculada ao MMA. Criada pela Lei Federal n.º 7.735/89 tem como principais funções exercer poder de polícia ambiental, executar ações das políticas nacionais do meio ambiente, notadamente relativas ao licenciamento ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental;
- f) Agência Nacional de Águas (ANA) - Constitui-se numa autarquia vinculada ao MMA. Criada pela Lei Federal n.º 9.443/97 tem como principais funções disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos;
- g) Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) - Tem por finalidade executar a política do Governo Federal, referente ao beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações, irrigação, radicação de população em comunidades de irrigantes, além de outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.
- h) Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) - Órgão executivo do Ministério da Saúde, é uma das instituições do Governo Federal responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças. É também a instituição responsável por formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde relacionadas com as ações estabelecidas pelo Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental. Presta apoio técnico e/ou financeiro no combate, controle e redução da mortalidade infantil e da incidência de doenças de veiculação hídrica ou causadas pela falta de saneamento básico e ambiental.

### 3.1.1.2. *Nível Estadual*

- a) Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) - Tem como por finalidade formular e executar as políticas de meio ambiente, de recursos hídricos e atmosféricos, biodiversidade e florestas, cartográfica, agrário-fundiária, controle da erosão e de saneamento ambiental e gestão de resíduos sólidos. Através da Lei n.º 10.066 de 27 de julho de 1992, e da Lei n.º 11.352 de 13 de fevereiro de 1996 e também do Decreto n.º 4.514 de 23 de julho de 2001, a SEMA constitui órgão de

primeiro nível hierárquico da administração estadual. Possui o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA), o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT) e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);

- b) Instituto Ambiental do Paraná (IAP) - Criado em 1992, tem como missão proteger, conservar, controlar e recuperar o patrimônio ambiental, buscando melhor qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável com a participação da sociedade. Possui diversas atribuições, como cumprir a legislação ambiental, exercendo poder administrativo, controle, licenciamento e fiscalização, conceder licenciamento ambiental prévio de instalação, operação, estudar e propor normas, entre outras ações;
- c) Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ) - Criado em 13 de outubro de 2009, para substituir a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA). Tem por finalidade oferecer suporte institucional e técnico à efetivação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH/PR), instituída pela Lei n.º 12.726/99, regulação e fiscalização do serviço de saneamento básico, integrado pelos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas nos termos da Lei n.º 11.445/07. Autoriza a outorga dos recursos hídricos de domínio do Estado do Paraná.
- d) Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) - É uma instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL). Sua função é estudar a realidade econômica e social do Estado para subsidiar a formulação, a execução, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas.

### *3.1.1.3. Nível Municipal*

- a) Sistema Quatro Pontense de Água (SQPA) - Órgão municipal, vinculado à Divisão de Abastecimento de Água da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes. Tem por objetivo a prestação dos serviços de abastecimento de água do município.
- b) Associação dos Municípios do Oeste do Paraná (AMOP) - Fundada em 1969, é a principal artífice das grandes conquistas regionais, como a Ferrovia da Produção, ensino público superior gratuito, Hospital Universitário, Ponte de Guaíra, entre outras. É o foro político representativo dos 52 municípios da região Oeste do Paraná e reconhecida como maior e uma das mais organizadas entidades municipalistas do Estado do Paraná. Sediada em Cascavel, com um prédio próprio com área de mais de 1.000 metros quadrados, a entidade é considerada modelo internacional pelo BID em eficiência e gestão por desenvolver programas e iniciativas permanentes em defesa do municipalismo e dos interesses dos municípios associados.

### **3.1.2. Informações comuns aos Sistemas de Água e Esgoto**

#### *3.1.2.1. Organograma*

Conforme dito anteriormente, o serviço de abastecimento de água da sede do Município de **Quatro Pontes** (PR) está vinculado à Divisão de Abastecimento de Água da Secretaria



Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes, através do SQPA. A Figura 10 ilustra a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de **Quatro Pontes** (PMQP), no que diz respeito ao SQPA.

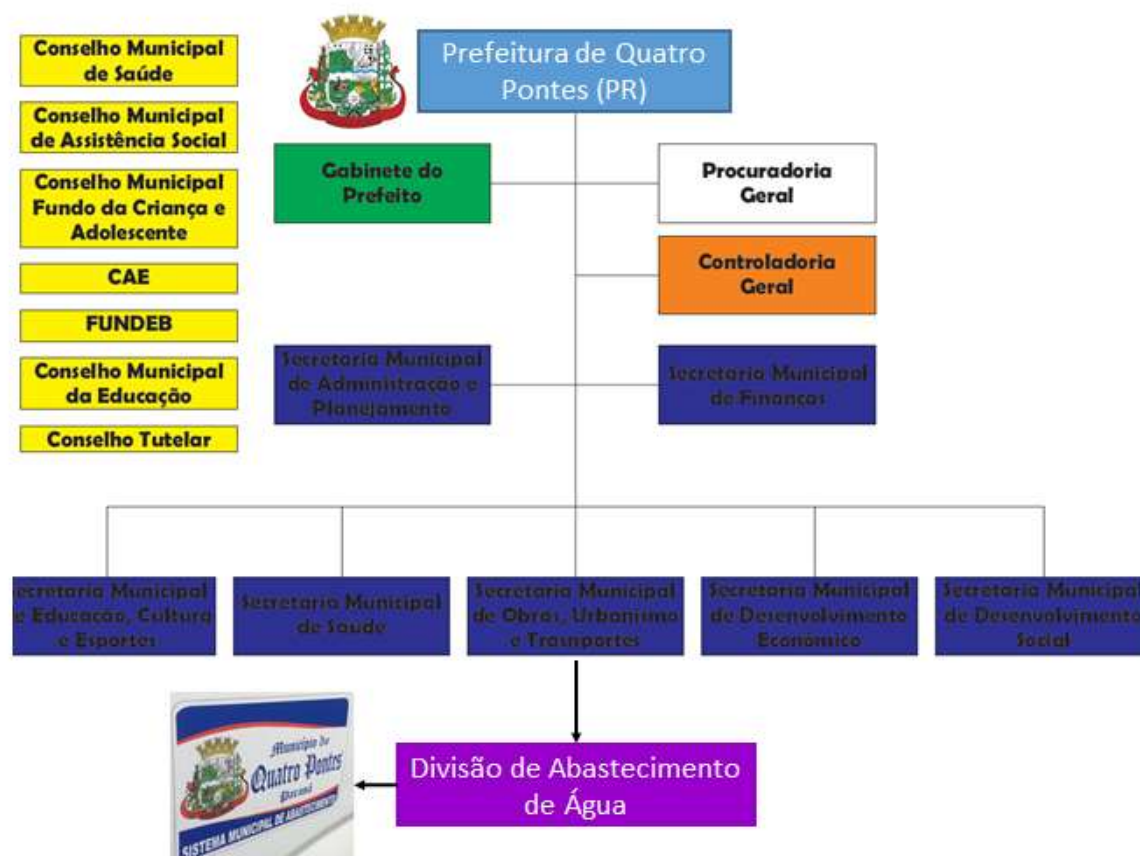


Figura 10 - Estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR).

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### 3.1.2.2. Estrutura tarifária

Consta na tabela do Decreto n.º 166 de 10 de dezembro de 2014, que estabeleceu os preços das tarifas e dos serviços de fornecimento de água, cobradas pelo município de Quatro Pontes, a estrutura tarifária vigente, apresentada na Tabela 26, desde 01 de janeiro de 2015.

**Tabela 26 - Estrutura tarifária vigente.**

<b>Categoria Domiciliar</b>	<b>Valores em Reais</b>
Até 10 m <sup>3</sup> - Tarifa Mínima	R\$ 20,00
De 11 até 35 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,15 por m <sup>3</sup>
Acima de 36 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,45 por m <sup>3</sup>

<b>Categoria Comercial</b>	<b>Valores em Reais</b>
Até 10 m <sup>3</sup> - Tarifa Mínima	R\$ 24,70
De 11 até 35 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,15 por m <sup>3</sup>
De 36 até 60 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,50 por m <sup>3</sup>
Acima de 61 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,75 por m <sup>3</sup>

<b>Categoria Industrial</b>	<b>Valores em Reais</b>
Até 60 m <sup>3</sup> - Tarifa Mínima	R\$ 75,70
Acima de 61 m <sup>3</sup>	+ R\$ 2,25 por m <sup>3</sup>

<b>Categoria Especial</b>	<b>Valores em Reais</b>
Até 60 m <sup>3</sup> - Tarifa Mínima	R\$ 75,70
Acima de 61 m <sup>3</sup>	+ R\$ 1,70 por m <sup>3</sup>

<b>Categoria Rural</b>	<b>Valores em Reais</b>
Até 40 m <sup>3</sup> - Tarifa Mínima	R\$ 33,00
De 41 até 100 m <sup>3</sup>	+ R\$ 1,35 por m <sup>3</sup>
Acima de 101 m <sup>3</sup>	+ R\$ 1,60 por m <sup>3</sup>

Fonte: PMQP-PR, 2015.

A tarifa mínima para o consumo de água é de pelo menos dez metros cúbicos (10 m<sup>3</sup>) mensais por economia para as categorias domiciliar e comercial, de 40 m<sup>3</sup> para a categoria rural, e de 60 m<sup>3</sup> para as categorias industrial e especial.

Quanto as categorias, o Art. 4º do Anexo Único do Decreto Municipal n.º 068 de 27 de julho de 2009, as define da seguinte forma:

- Domiciliar: quando a água é utilizada para fins domésticos e higiênicos, em prédios residenciais, repartições públicas, estabelecimentos de ensino, associações civis, congregações religiosas, casas de caridade, templos, escritórios, campos de esporte, jardins públicos e, em geral, quando essa utilização não vise lucros comerciais ou individuais;
- Comercial: quando a água é utilizada somente para fins domésticos e higiênicos em prédios ocupados por hotéis, pensões, restaurantes, hospitais, casas de diversões e estabelecimentos comerciais em geral;
- Industrial: quando a água é utilizada em estabelecimentos comerciais e industriais, como matéria prima ou como parte inerente à própria natureza do comércio ou da indústria;
- Rural: quando a água é utilizada para fins domésticos e para animais, na propriedade rural, sendo vedado o uso para irrigação e outros fins não previstos neste artigo;
- Público: quando a água é utilizada em estabelecimentos e repartições públicas, bem como serviços prestados à população considerados de interesse público.

A categoria especial não foi definida no decreto n.º 068/2009, que institui o regulamento do SQPA e não foram repassadas informações a respeito desta categoria.

#### *3.1.2.3. Canais de atendimento*

O atendimento aos usuários do sistema de água da sede do município é realizado das seguintes formas:

- Telefones:
  - Prefeitura Municipal: (45) 3279-8100;
  - Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes: (45) 3279-8111.
- Internet: [www.quatroPontes.pr.gov.br](http://www.quatroPontes.pr.gov.br);
- Presencial.

#### *3.1.2.4. Regulação e fiscalização dos serviços*

Atualmente, os serviços prestados pela SQPA não são regulados por nenhuma agência reguladora. Em tópico específico deste PMSB, serão detalhadas as possibilidades para que esta regulação passe a existir e a importância da sua atuação no Município.

#### *3.1.2.5. Resumo dos sistemas*

O abastecimento de água de uma cidade é geralmente composto pelas seguintes unidades:

- Captação de Água Bruta (CAB): estrutura com bombeamento para captar a água de rios (superficial) ou de poços artesianos (subterrâneo);
- Adução de água bruta (AAB): tubulação que conduz a água bruta para a Estação de Tratamento de Água (ETA) ou reservatórios (caso de mananciais subterrâneos);
- Estação de Tratamento de Água (ETA): unidade que recebe a água bruta e, por meio de uma série de processos físicos e químicos, faz o tratamento da água tornando-a potável;
- Adução de água tratada (AAT): tubulação que conduz a água tratada para os Reservatórios e para a população. Geralmente essa água é transportada pelas elevatórias de água tratada (EEAT ou Booster) através de bombeamento;
- Reservação: Unidades de armazenamento de água tratada para atendimento de maior consumo da população; e,
- Redes de distribuição: tubulações de menores diâmetros que transportam a água tratada dos reservatórios e distribuem para as ligações domiciliares (residências).

O abastecimento de água do município é feito através de minas e poços que têm suas águas canalizadas para dois reservatórios ou para distribuição direta na rede, sem a necessidade de bombeamentos intermediários.

Quanto ao esgotamento sanitário de um município, esse sistema é geralmente composto pelas seguintes unidades:

- Coleta: redes coletoras de esgoto (tubulações) localizadas nas ruas ou calçadas, assim como as ligações prediais das casas nas redes coletoras, exclusivas para coletar o esgoto doméstico. Não deve existir água de chuva nessa rede;
- Transporte: tubulações principais, de maior diâmetro, denominadas interceptores que conduzem o esgoto até um ponto baixo, onde estão instaladas as Estações Elevatórias de Esgoto (EEE);
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE): unidade que recebe o esgoto doméstico e, por meio de uma série de processos físicos e biológicos, faz o tratamento do esgoto ao nível permitido para lançamento no corpo receptor (geralmente rios);
- Emissário: tubulação que transporta o efluente tratado da ETE para o corpo receptor.

Atualmente não existe, em nenhum local do município de Quatro Pontes (PR), sistema coletivo de esgotamento sanitário, somente sistemas individuais, fossas negras ou fossas sépticas.

### 3.1.2.6. Faturamento, Arrecadação e Inadimplência

Segundo informações divulgadas pelo SNIS, apresentada na Tabela 27, é possível visualizar o histórico dos anos 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013 do faturamento e arrecadação da SQPA.

**Tabela 27 - Faturamento e arrecadação do SQPA (2009-2014).**

Descrição	2014*	2013	2012	2011	2010	2009
FN001 - Receita operacional direta total (R\$/ano)	331.607,68	291.600,37	262.030,00	227.316,00	195.000,00	190.000,00
FN002 - Receita operacional direta de água (R\$/ano)	331.607,68	291.600,37	262.030,00	227.316,00	195.000,00	190.000,00
FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FN004 - Receita operacional indireta (R\$/ano)	4.956,95	3.560,00	2.970,00	1.725,00	5.000,00	4.000,00
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) (R\$/ano)	336.564,63	295.160,37	265.000,00	229.041,00	200.000,00	194.000,00
FN006 - Arrecadação total (R\$/ano)	336.564,63	295.160,37	265.000,00	229.041,00	200.000,00	194.000,00

\* Dados repassados pela Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR)

Fonte: SNIS, 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014.

Percebe-se, pelos valores da Tabela 27 divulgados pelo SNIS, que a única fonte de receita do sistema é quanto ao fornecimento de água e que não há inadimplência, contudo é pouco provável esta nulidez. Segundo informações da prefeitura, a inadimplência é baixa, em torno de 2%.

A Tabela 79 ilustra os dados de arrecadação da Prefeitura no ano de 2014.

**Tabela 28 - Arrecadação do SQPA (2014).**

<b>Categoria</b>	<b>Valor Arrecadação</b>
Residencial	R\$ 296.176,87
Comercial	R\$ 30.290,82
Industrial	R\$ 4.409,00
Especial	R\$ 2.187,67
Rural	R\$ 3.500,27
<b>Total</b>	<b>R\$ 336.564,63</b>

Fonte: PMQP-PR, 2015.

Através dos dados disponibilizados no SNIS para o ano de 2013 e pela Prefeitura em 2014, podem ser realizadas as seguintes considerações:

- A arrecadação média mensal do ano de 2013 foi de aproximadamente R\$ 24.596,70;
- A arrecadação média mensal do ano de 2014 foi de aproximadamente R\$ 28.704,00, ou seja, cerca de 17% superior ao ano de 2013.

### 3.1.2.7. Despesas

As informações constantes na Tabela 29 dizem respeito às despesas com o sistema de água divulgadas pelo SNIS referentes ao município.

**Tabela 29 - Despesas com o sistema de água.**

<b>Descrição</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>
FN010 - Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	84.708,20	75.000,00	62.000,00	57.000,00	54.000,00
FN011 - Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	21.630,50	17.000,00	13.000,00	7.900,00	7.200,00
FN013 - Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	93.351,60	120.000,00	110.000,00	85.000,00	78.000,00
FN014 - Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	73.899,68	29.000,00	25.000,00	19.000,00	17.000,00
FN015 - Despesas de Exploração (DEX) (R\$/ano)	327.961,43	253.500,00	220.000,00	169.715,00	157.000,00
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (R\$/ano)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R\$/ano)	335.461,12	262.500,00	227.000,00	169.715,00	Não informado
FN027 - Outras despesas de exploração (R\$/ano)	37.850,82	10.000,00	9.000,00	0,00	0,00

Fonte: SNIS, 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013.

As despesas com serviços terceirizados são de manutenção das bombas dos poços e análises da qualidade da água.

Comparando-se os valores do ano de 2013 de arrecadação da Tabela 27 com os valores de despesas totais do ano de 2013 da Tabela 29, percebe-se que houve um déficit de R\$ 40.300,75 no ano de 2013.

Conclui-se com este resultado a impossibilidade de investimentos, principalmente no sistema de esgoto ainda a ser implantado, com a estrutura tarifária atual, considerando que

os sistemas de água e esgoto utilizem do valor das tarifas tanto para sua operação quanto para os investimentos necessários, conforme preconiza a Lei Federal n.º 11.445/2007.

### 3.1.2.8. Dados comerciais

Quanto às informações comerciais da sede do município, segue a Tabela 30 com o histórico de informações obtido pelo SNIS, do período de 2009 a 2013. Não existem no município ligações e economias de esgoto.

**Tabela 30 - Dados comerciais - Água.**

ANO	ÁGUA			
	LIGAÇÕES ATIVAS (UD)	ECONOMIAS ATIVAS (UD)		ECONOMIAS / LIGAÇÕES
	UNIDADES TOTAIS	UNIDADES TOTAIS	% ECONOMIAS RESIDENCIAIS	
2009	891	891	95,29%	1,00
2010	900	910	95,45%	1,01
2011	944	954	95,81%	1,01
2012	963	973	95,07%	1,01
2013	1.021	1.041	92,22%	1,02

Fonte: SNIS, 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013.

Segundo informações da Prefeitura, em maio de 2015, existiam 1.095 ligações na sede do município e 289 nas linhas (zona rural), assim divididas:

- Linha 1 - Sede
  - Residenciais = 1.000
  - Residenciais Isentas = 17
  - Comerciais = 64
  - Especiais = 1
  - Rurais = 10
- Linha 2 - Sede (Industrial)
  - Industriais = 3
- Linha 3 - Rural (Norte)
  - Linha São João = 62
  - Linha São José = 33
  - Linha Itá = 33
- Linha 4 - Rural (Sul)
  - Água Verde = 14
  - José Bonifácio = 42
  - Flor da Serra = 35
  - São Vicente de Paula = 70

Existem, aproximadamente, 657 hidrômetros instalados na sede, sendo 60% destes, com vida útil acima de 5 anos.

#### 3.1.2.9. Recursos humanos

Segundo informações da Prefeitura Municipal, para a prestação do serviço de abastecimento de água da sede do município existem, atualmente, 3 funcionários atuando no setor operacional e 1 funcionário no setor administrativo.

#### 3.1.2.10. Equipamentos

Para a manutenção e gestão dos sistemas de produção e distribuição, as equipes contam com os maquinários e veículos da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes, além de um caminhão pipa e uma pick-up exclusiva para a manutenção.



**Figura 11 - Caminhão pipa e Pick-up**  
Fonte: CMCPMSB, 2015.

### 3.1.3. Situação do Serviço de Abastecimento de Água

O abastecimento de água da sede do Município de **Quatro Pontes** (PR) é feito com o aproveitamento de manancial subterrâneo e superficial. Nas demais linhas, somente por manancial subterrâneo.

#### 3.1.3.1. Mananciais atuais e futuros

O município está inserido na Bacia Hidrográfica denominada Bacia Hidrográfica do Paraná 3, área de drenagem do reservatório da hidroelétrica ITAIPU Binacional. Devido à grande utilização de manancial subterrâneo para seu abastecimento público, a seguir serão feitas algumas considerações sobre este tema.

Segundo o Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (2011), existem duas unidades aquíferas: Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani.

O Aquífero Serra Geral, segundo o Plano de Bacia: “constitui um bom aquífero, tendo em vista a quantidade de fraturas ou fendas que apresenta, além disso, pode apresentar grande porcentagem de poros ou aberturas de dimensões consideráveis, pelo escapamento dos gases, constituindo as lavas vesiculares ou amigdaloides. Desse modo, os aquíferos basálticos contêm água nas fraturas ou fendas (quer verticais ou horizontais) e também nas vesículas interconectadas (ATHAYDE, 2008).”



Já o Aquífero Guarani, nesta Bacia, é situado “estratigraficamente abaixo do Sistema Aquífero Serra Geral, não existindo afloramentos desse aquífero na região da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, pois o mesmo se encontra sob espessas camadas de basalto que variam de 600 a 1.100 metros (BORGHETTI, 2004).”

Através das considerações acima, percebe-se que os poços perfurados no município são abastecidos pelo Aquífero Serra Geral, sendo este um aquífero heterogêneo e anisotrópico.

A área de afloramento das rochas da formação do Aquífero Serra Geral, em território paranaense, corresponde a 101.959,63 km<sup>2</sup> e as espessuras máximas atingem até 1.500 m (Araújo et al., 1995). Nesta região, o índice pluviométrico varia entre 1.200 a 1.300 mm/ano.

Na bacia do Paraná 3, onde inexistente cobertura dos arenitos do Grupo Caiuá, encontra-se uma vazão média da ordem de 35 m<sup>3</sup>/h/poço, segundo o Plano da Bacia Paraná 3. As entradas de água, nesta bacia, também decrescem em frequência com o aumento da profundidade. Ainda que essas contribuições ocorram até os 170 metros de profundidade, aproximadamente 90% delas, concentram-se até a faixa dos 90 aos 110 metros.

Quanto à capacidade específica (vazão dividida pelo rebaixamento da água no interior do poço), esta possui variação média de 2 a 5 m<sup>3</sup>/h/m.

Existem duas captações superficiais no município, Mina do Miguel e Mina do Chiba, sendo as vazões captadas de 15 e 60 m<sup>3</sup>/h, respectivamente. Não existem maiores informações com relação a estes mananciais.

#### **3.1.3.1.1. Áreas de recarga e descarga**

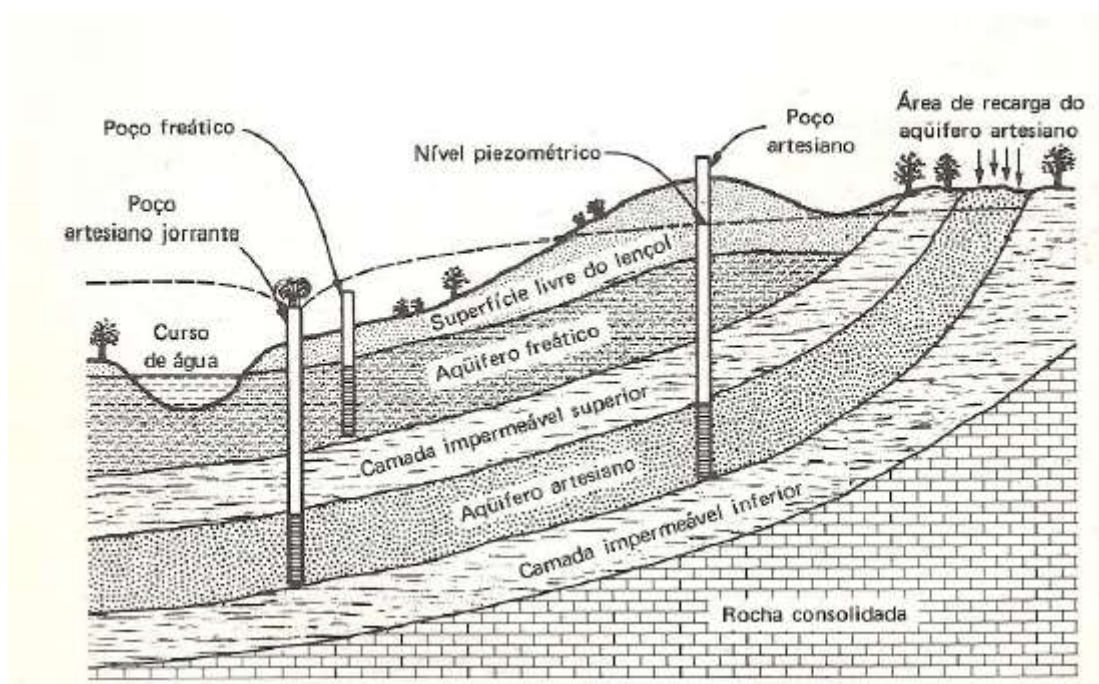
A precipitação, em território paranaense, é sempre superior a 1.200 mm/ano. Esta precipitação tem as seguintes opções dentro do ciclo hidrológico:

- Escoar na superfície do terreno;
- Retornar à atmosfera (evapotranspiração);
- Infiltrar, sendo que esta infiltração pode tanto recarregar os aquíferos quanto, na sequência, alimentar os mananciais superficiais, principalmente quando há pequena precipitação.

Percebe-se, portanto, que há uma interdependência entre os mananciais subterrâneos e os superficiais. Por este motivo, é importante que sejam conhecidas as condições de recarga dos aquíferos, pois a sua superexploração afeta a vazão dos mananciais superficiais.

Os aquíferos, por sua própria localização, não respeitam a divisão das bacias hidrográficas como os mananciais superficiais e, em muitos casos, a sua recarga é feita em uma bacia hidrográfica diferente daquela em que recebe a sua contribuição (recarga dos mananciais superficiais pelo manancial subterrâneo).

O inverso também pode ocorrer, com a água subterrânea sendo recarregada pela infiltração do solo dos mananciais superficiais e dos lagos, que recolhem a água das precipitações, conforme ilustrado na Figura 12.



**Figura 12 - Áreas de recarga.**

Fonte: CPRM, 2002.

No entanto, a grande parte da água que recarrega os aquíferos o faz através de processos difusos. Este tipo de processo, o da recarga difusa, é característico para todos os aquíferos paranaenses, sejam do tipo fissural, granular ou por dissolução química, segundo o Plano da Bacia Paraná 3.

Ainda segundo o mesmo Plano: “não existem, atualmente, estudos específicos voltados à determinação das áreas efetivas de recarga dos aquíferos paranaenses, até por conta das suas próprias características peculiares, ou seja, pelo fato de serem aquíferos de recarga difusa. Esta avaliação das áreas de recarga, bem como o próprio cálculo do balanço hídrico, não pode ser feito de forma expedita, necessita de um aprofundamento localizado, muitas vezes estudando áreas menores e mais confinadas. Na maior parte dos casos, só se passa a uma análise mais detalhada quando um determinado aquífero passa a dar sinais de superexploração.”

Além das áreas de recarga, não é possível estabelecer, atualmente, o volume exato da água que é extraída dos aquíferos paranaenses, tarefa esta que segundo o Plano de Bacia é “impraticável”, devido à realidade de fiscalização da instituição de gerenciamento dos recursos hídricos do Estado associada com as informações dos usuários privados (condomínios, indústrias), no que tange à vazão outorgada em relação à vazão real extraída ou bombeada diariamente.

A Tabela 31 apresenta os dados das vazões dos poços outorgados pelo Instituto das Águas do Paraná, antiga SUDERSHA, na Bacia Hidrográfica Paraná 3.

**Tabela 31 - Poços outorgados pela antiga SUDERHSA, atual Instituto das Águas do Paraná.**

Bacias Hidrográficas	Vazão Máxima (m³/h)	Vazão média. (m³/h)	Vazão mínima (m³/h)	Número de Poços
Cinzas	200,0	17,2	0,6	76
Iguaçu (Serra Geral Sul)	250,0	7,3	0,0	1144
Ivaí	185,0	9,8	0,0	1288
Paraná 1	61,0	33,0	6,0	3
Paraná 2	27,5	16,3	5,0	2
Paraná 3	190,0	11,0	0,0	1167
Paranapanema 1	150,0	16,7	0,5	29
Paranapanema 2	50,0	14,2	0,7	12
Paranapanema 3	132,0	18,8	1,5	98
Paranapanema 4	80,0	19,8	1,2	20
Piquiri	130,0	10,1	0,0	931
Pirapó	100,0	8,0	0,0	620
Tibagi	172,0	13,9	0,0	516
<b>MÉD. TOTAL (m³/h)</b>	<b>-</b>	<b>10,1</b>	<b>0,0</b>	<b>5906</b>

Fonte: SUDERHSA, 2010.

### 3.1.3.2. Linha 1 - Sede

A Linha 1 (Sede) contava com uma população de 1.709 habitantes segundo o Censo 2010 e é atualmente atendida por 3 sistemas produtores (Mina do Miguel, Mina do Chiba e Poço do Nazário), que totalizam uma vazão de 90.000 l/h.

Em função das duas minas estarem muito próximas ao nível do terreno, a água não apresenta boa qualidade. Para solucionar este problema, está prevista para iniciar em setembro de 2015 a obra de ampliação do sistema de abastecimento de água que implantará 2 novos poços artesianos, com vazão estimada de 39.000 l/h cada um, possibilitando a desativação das duas minas.

Sendo assim, após a execução destes poços, os três sistemas produtores (Poço do Nazário, Poço Guaçu e Poço Quatro Pontes) irão totalizar uma vazão de 93.000 l/h.

Considerando a estimativa populacional e o consumo per capita, esta vazão será suficiente para atendimento da população prevista até o final do período de estudo (20 anos).

Quanto à reserva existente, de 200 m³, considerando a premissa de armazenamento da quantidade correspondente à 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo), esta é atualmente insuficiente. Na mesma ampliação acima descrita, está prevista a execução de um reservatório apoiado de 600 m³ e outro elevado de 100 m³, sendo após estas implantações, a reserva total igual a 900 m³, suficiente para atendimento da população prevista até o final do período de estudo (20 anos).

### A. Mina do Miguel

Localizada em terreno particular, tendo o proprietário do terreno desconto na tarifa em função disto, nas seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 24° 34' 16,54" S
- Longitude: 53° 59' 05.50" O

Abaixo da casa de bombas, existe um reservatório enterrado de concreto armado com capacidade de 50 m<sup>3</sup>, onde a água da mina é reservada.

Para o transporte desta água, existem dois conjuntos moto bombas instalados nesta unidade, um exclusivo para um abastecer um reservatório de veneno de uma associação (sem informações do equipamento) e outro para recalcar água para a população de Quatro Pontes, possuindo às seguintes características:

- Vazão = 15 m<sup>3</sup>/h ou 15.000 l/h
- Altura Manométrica = 106 m.c.a.
- Potência = 30 CV

Nesta unidade é feita somente a cloração, não ocorrendo a fluoretação. A Figura 13 demonstra o controle realizado pelo SMA com relação ao tratamento realizado.

Município de Quatro Pontes Estado do Paraná				
SANTAMENTO DE ÁGUA DE QUATRO PONTES - PR				
MÊS JULHO 2011 MIGUEL				
Dia	Hora	Valor medido de cloro (CCL)	Quantidade de pó (10 g)	Responsável
1	10:40	1,5	60	[Signature]
2	15:45	1,5	55	
3	14:10	1,0	35	
4	14:35	1,0	40	
5	14:40	1,0	65	
6	10:40	1,5	50	
7	15:30	1,5	40	
8	13:55	1,5	40	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

**Figura 13 - Controle Tratamento da Mina do Miguel (Cloração)**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Segundo o Art. 24 da Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, transcrita a seguir, é obrigatório haver processo de filtração para águas de manancial superficial, mostrando que a atual situação deste Sistema descumpra o disposto na legislação vigente.

*“Art. 24. Toda a água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.*

*Parágrafo único. As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.”*

Para abastecimento de Sede, a água desta unidade é transportada até o reservatório elevado de 50 m<sup>3</sup>. Não foram fornecidas informações quanto ao caminhamento, extensão, diâmetro e material da adutora que interliga esta unidade ao reservatório.

Quanto ao estado de conservação desta unidade, este é satisfatório quanto à parte civil e hidráulica (alguns vazamentos) e ótima com relação à parte elétrica, adequada recentemente.



Vista externa



Visita do Reservatório Enterrado



Bomba para Reservatório Veneno



Bomba para Reservatório Elevado



Clorador



Quadro de comando

**Figura 14 - Mina do Miguel**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### ***B. Mina do Chiba***

Localizada em terreno particular, tendo o proprietário do terreno desconto na tarifa em função disto, nas seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 24° 34'15,80" S
- Longitude: 53° 59' 13.56" O

Abaixo da casa de bombas, existe um reservatório enterrado de concreto armado com capacidade de 50 m<sup>3</sup>, onde a água da mina é reservada.

Para o transporte desta água, existe um conjunto moto bombas instalado nesta unidade, possuindo às seguintes características:

- Vazão = 60 m<sup>3</sup>/h ou 60.000 l/h
- Altura Manométrica = 80 m.c.a.
- Potência = 30 CV

Nesta unidade é feita somente a cloração, não ocorrendo a fluoretação. A Figura 15 demonstra o controle realizado pelo SQPA com relação ao tratamento realizado.



MÊS: *Fevereiro* /2015 *CYRA*

DATA	VALOR MEDIDO DE CLORO (CBL)	QUANTIDADE DE PASTILHAS (TIG) REPOSTAS	RESPONSÁVEL
1.2.15	0.8 1.0	60	<i>[assinatura]</i>
2.2.15	0.8 0.5	50	<i>[assinatura]</i>
3.2.15	0.8 1.0	50	<i>[assinatura]</i>
4.2.15	0.8	50	<i>[assinatura]</i>
5.2.15	1.0 0.8	55	<i>[assinatura]</i>
6.2.15	1.0 0.8	50	<i>[assinatura]</i>
7.2.15			<i>[assinatura]</i>
8.2.15			<i>[assinatura]</i>
9.2.15	1.0 0.8	50	<i>[assinatura]</i>
10.2.15	1.0 0.8	55	<i>[assinatura]</i>
11.2.15	1.0	50	<i>[assinatura]</i>
12.2.15		35	
13.2.15			
14.2.15			
15.2.15			
16.2.15			
17.2.15			
18.2.15			
19.2.15			
20.2.15			
21.2.15			
22.2.15			
23.2.15			
24.2.15			

**Figura 15 - Controle Tratamento da Mina do Chiba (Cloração)**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Segundo o Art. 24 da Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, transcrita acima, para a Mina do Miguel, é obrigatório haver processo de filtração para águas de manancial superficial, mostrando que a atual situação deste Sistema descumpra o disposto na legislação vigente.

Para abastecimento de Sede, a água desta unidade é transportada por uma adutora de DN 100 mm até o reservatório elevado de 50 m³. Não foram fornecidas informações quanto ao caminhamento, extensão e material da adutora que interliga esta unidade ao reservatório.

Quanto ao estado de conservação desta unidade, este é satisfatório quanto à parte civil e hidráulica (alguns vazamentos) e ótima com relação à parte elétrica, adequada recentemente.

Em períodos chuvosos, há relatos de problemas com a turbidez da água bruta.





Vista externa



Bomba para Reservatório Elevado

Casa de Bombas e Reservatório Enterrado



Clorador



Depósito Cloro



Extravasor Reservatório



Quadro de comando



Adutora DN 100 mm

**Figura 16 - Mina do Chiba.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### ***C. Poço do Nazário***

Localizado em terreno particular, tendo o proprietário do terreno desconto na tarifa em função disto, nas seguintes coordenadas geográficas e com as seguintes características:

- Latitude: 24° 34'37,96" S
- Longitude: 53° 57'48.32" O
- Vazão = 15 m<sup>3</sup>/h ou 15.000 l/h;
- Profundidade = 168 m;
- Potência da bomba = 40 cv.

Neste poço é feita a cloração da água através da utilização de pastilhas de cloro. No entanto, a fluoretação não é realizada. A Figura 17 demonstra o controle realizado pelo SQPA com relação ao tratamento realizado.

Data	Hora	Valor medido de cloro (CRL)	Quantidade de pastilhas (10 g)	Responsável
1	10:25	0,6	20	
2	10:30	0,8	15	
3	11:50	1,0	35	
4	11:40	0,8	20	
5	11:40	0,8	30	
6	15:10	0,8	20	
7	15:30	0,6	20	
8	14:05	0,8	15	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

**Figura 17 - Controle Tratamento do Poço do Nazário (Cloração)**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Este poço alimenta o reservatório elevado de 150 m<sup>3</sup> por uma adutora de água tratada de diâmetro igual a 150 mm, o mesmo abastecido pelas Minas do Miguel e do Chiba. Não foram fornecidas informações quanto ao caminhamento e extensão desta adutora.

Quanto ao estado de conservação desta unidade, este é satisfatório quanto à parte civil e hidráulica e ótima com relação à parte elétrica, adequada recentemente.



Vista externa



Poço Artesiano e Casa de Operação



Clorador



Tubulação Cloração



Quadro de comando



Quadro de comando

**Figura 18 - Poço do Nazário.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### ***D. Centro de Reservação***

Os dois reservatórios são elevados, sendo um deles em aço possuindo capacidade de 150 m<sup>3</sup> (150.000 litros) e o outro em fibra de vidro possuindo capacidade de 50 m<sup>3</sup> (50.000 litros).

Estão localizados em terreno da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), nas seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 24° 34' 12,52" S
- Longitude: 53° 58' 20.84" O

Quanto ao estado de conservação, este é satisfatório quanto à parte civil e hidráulica. No entanto, algumas melhorias devem ser feitas, tais como:

- Execução de nova escada de acesso ao reservatório de 30 m<sup>3</sup>; e,
- Pequenos reparos em locais com corrosões nos dois reservatórios.

O funcionamento destes reservatórios acontece da seguinte maneira: as duas minas alimentam o reservatório de 30 m<sup>3</sup>, enquanto o poço alimenta o reservatório de 180 m<sup>3</sup>.

Na saída do reservatório de 180 m<sup>3</sup> existe um registro de interligação com a tubulação de saída do reservatório de 30 m<sup>3</sup>.

Estes dois reservatórios estão em cotas diferentes e, por este motivo, há uma automação, através de boia, que desliga as bombas das minas e do poço quando estes reservatórios enchem. Estas automações impedem o desperdício de água.



Área do Centro de Reservação



Reservatório 180 m<sup>3</sup>



Reservatório 30 m<sup>3</sup>

**Figura 19 - Centro de Reservação da Sede.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### *3.1.3.3. Linha 3 - Rural (Norte)*

A Linha 3 - Rural (Norte) contava com uma população de 451 habitantes segundo o Censo 2010 e é dividida atualmente em três linhas: São João, São José e Itá. Importante destacar que todas as estruturas de captação de água bruta discriminadas a seguir, foram implantadas pela Prefeitura Municipal de **Quatro Pontes** (PR).

##### **3.1.3.3.1. Linha São João**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, possuindo a seguinte estrutura tarifária:

- Até 30 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 1,00 por m<sup>3</sup>;
- De 30 a 40 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 2,00 por m<sup>3</sup>;
- De 40 a 50 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 3,00 por m<sup>3</sup>.

A medição é realizada por uma pessoa designada pela associação e a cobrança por meio de boleto bancário.





**Figura 20 - Hidrômetro Linha São João.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

O abastecimento de água da linha São João é realizado através de um poço artesiano com vazão aproximada de 8.000 L/h e um reservatório elevado, em fibra de vidro, de 20 m<sup>3</sup>. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.



Terreno do Poço Artesiano



Reservatório 20 m<sup>3</sup>

**Figura 21 - SAA Linha São João.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### **3.1.3.3.2. Linha São José**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, possuindo a seguinte estrutura tarifária:

- Até 50 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 2,00 por m<sup>3</sup>;
- Acima de 51 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 4,00 por m<sup>3</sup>.

A medição é realizada por uma pessoa designada pela associação e a cobrança por meio de boleto bancário.

O abastecimento de água da linha São José é realizado através de um poço artesiano e dois reservatórios elevados, em fibra de vidro, de 20 m<sup>3</sup> cada um. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.



Poço Artesiano



Reservatório 1 - 20 m<sup>3</sup>



Reservatório 2 - 20 m<sup>3</sup>

**Figura 22 - SAA Linha São José.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### **3.1.3.3.3. Linha São Itá**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, possuindo a seguinte estrutura tarifária:

- Até 15 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 18,00;
- Acima de 15 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 1,20 por m<sup>3</sup>.

A medição é realizada pelos próprios moradores e a cobrança por meio de boleto bancário.

O abastecimento de água da linha Itá é realizado através de um poço artesiano com vazão aproximada de 18.000 L/h e dois reservatórios elevados, em fibra de vidro, de 20 m<sup>3</sup> cada um. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.



Reservatórios

**Figura 23 - SAA Linha Itá.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### *3.1.3.4. Linha 4 - Rural (Sul)*

A Linha 4 - Rural (Sul) contava com uma população de 915 habitantes segundo o Censo 2010 e é dividida atualmente em quatro linhas: Água Verde, José Bonifácio, Flor da Serra e São Vicente de Paula. Importante destacar que todas as estruturas de captação de água bruta discriminadas a seguir, foram implantadas pela Prefeitura Municipal de **Quatro Pontes** (PR).

##### **3.1.3.4.1. Linha Água Verde**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, possuindo a seguinte estrutura tarifária:

- Até 30 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 20,00;
- Acima de 30 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 1,00 por m<sup>3</sup>.

A medição é realizada a cada dois meses, pela associação de moradores, sendo a cobrança através de boleto bancário.

O abastecimento de água da linha Água Verde é realizado através de um poço artesiano com vazão aproximada de 8.300 L/h e profundidade de 150 metros. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.





Área terreno Poço

**Figura 24 - SAA Linha Água Verde.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### **3.1.3.4.2. Linha José Bonifácio**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, sendo a taxa fixa igual a R\$ 7,00, mais R\$ 0,80 por metro cúbico consumido, para cada ligação.

A medição é realizada pelos próprios moradores e enviada para o Presidente da associação de moradores.

O abastecimento de água da linha José Bonifácio é realizado através de dois poços artesianos com profundidades aproximadas de 48 e 60 metros, e quatro reservatórios apoiados, três em fibra de vidro, de 20 m<sup>3</sup>, e um em concreto, usado somente em emergências. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.



Poço Artesiano 1



2 Reservatórios de 20 m<sup>3</sup>

**Figura 25 - SAA Linha São João.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA),

auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### **3.1.3.4.3. Linha Flor da Serra**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, possuindo a seguinte estrutura tarifária:

- Até 5 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 15,00;
- Acima de 5 m<sup>3</sup> de consumo = R\$ 3,00 por m<sup>3</sup>.

A medição é realizada pela associação de moradores, sendo a cobrança através de boleto bancário.

O abastecimento de água da linha Flor da Serra é realizado através de um poço artesiano com vazão aproximada de 3.000 L/h, e dois reservatórios elevados, em aço (taças), de 20 m<sup>3</sup> cada um.

O tratamento da água bruta é realizado através de cloração, não sendo a água fluoretada. O preparo do cloro é feito em um tanque em fibra de vidro e dosado na rede por um dosador automático.



Poço Artesiano



Tanque de Preparo do Cloro e Dosador



Reservatório - 20 m<sup>3</sup>

**Figura 26 - SAA Linha Flor da Serra.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

#### **3.1.3.4.4. Linha São Vicente de Paula**

A operação do sistema de abastecimento de água é realizada pela própria associação dos moradores da linha, sendo a taxa fixa igual a R\$ 5,00, mais R\$ 3,00 por metro cúbico consumido, para cada ligação.



**Figura 27 - Hidrômetro Linha São Vicente de Paula.**  
Fonte: CMCPMSB, 2015.

O abastecimento de água da linha São Vicente de Paula é realizado através de um poço artesiano com vazão aproximada de 9.000 L/h e um reservatório elevado, em fibra de vidro, de 20 m<sup>3</sup>. Não é feito nenhum tratamento da água bruta.



Poço Artesiano



Reservatório 20 m<sup>3</sup>

**Figura 28 - SAA Linha São Vicente de Paula.**  
Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quando é necessária manutenção na bomba do poço ou na rede de distribuição, a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), através do Sistema Quatropontense de Água (SQPA), auxilia a comunidade com a aquisição de material ou com o aporte de profissionais para a realização da obra.

### 3.1.3.5. Resumo dos Sistemas Produtores e Reservatórios

Um resumo contendo algumas informações dos poços e reservatórios que atendem o município pode ser visualizado pelas Tabela 32 e Tabela 33.

**Tabela 32 - Resumo dos sistemas produtores existentes no município de Quatro Pontes.**

Nome	Vazão (m³/h)	Altura Manométrica (m.c.a.) ou Profundidade (m)	Potência (CV)	Localidade de abastecimento
Mina do Miguel	15	106 m.c.a.	30	Sede
Mina do Chiba	60	80 m.c.a.	30	Sede
Poço do Nazário	15	168 m	40	Sede
Linha São João	8	-	-	Linha São João
Linha São José	-	-	-	Linha São José
Linha Itá	18	-	-	Linha Itá
Linha Água Verde	8,3	-	-	Linha Água Verde
Linha José Bonifácio	-	-	-	Linha José Bonifácio
Linha Flor da Serra	3	-	-	Linha Flor da Serra
Linha São Vicente de Paula	9	-	-	Linha São Vicente de Paula
<b>TOTAL</b>	<b>136,3</b>			

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 33 - Resumo dos Reservatórios existentes no município de Quatro Pontes.**

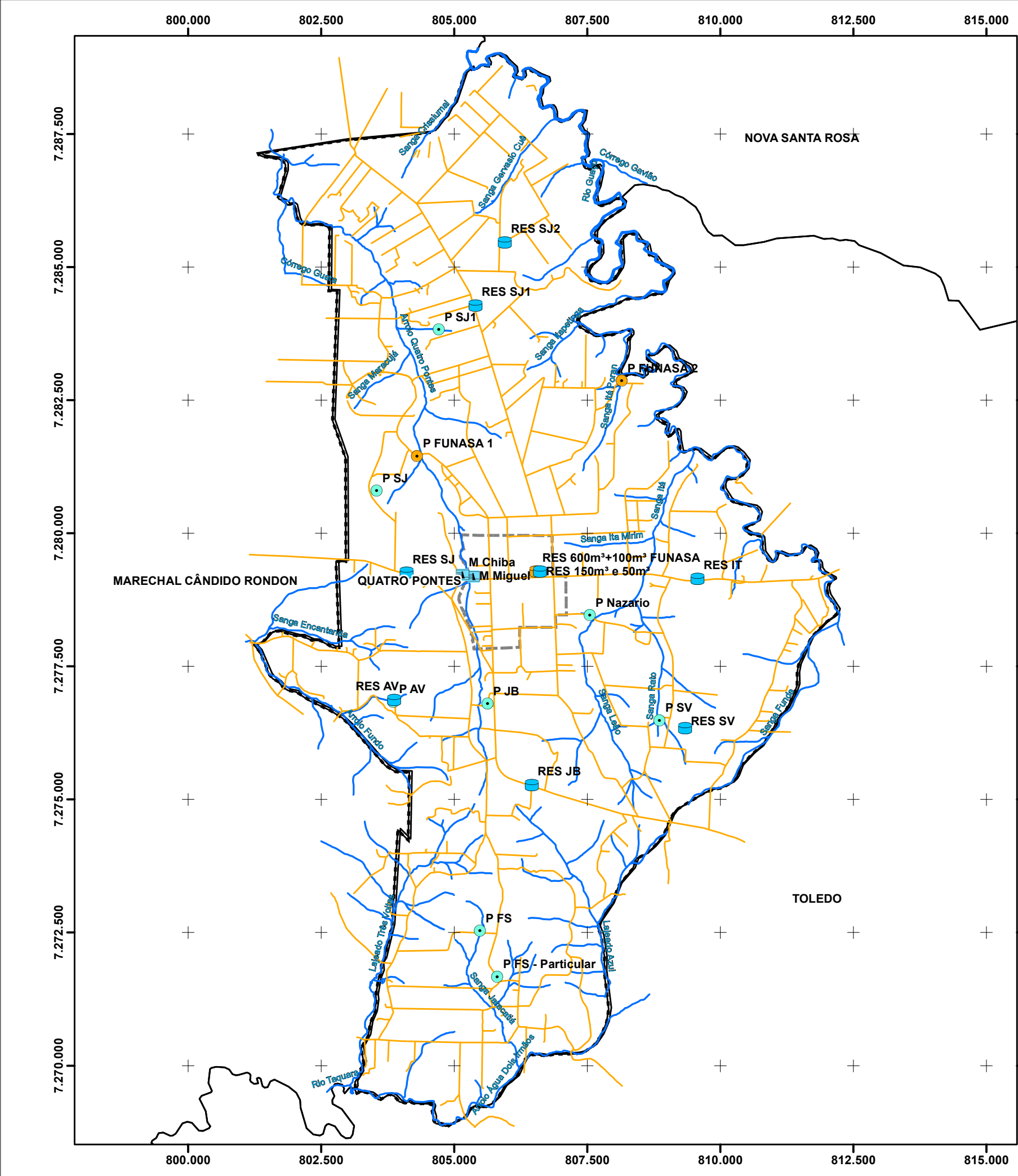
Nome	Capacidade (m³)	Tipo	Localidade de abastecimento
Sede	150	Metálico, elevado	Sede
Sede	50	Fibra de Vidro, elevado	Sede
São João	20	Fibra de Vidro, elevado	São João
São José	20	Fibra de Vidro, elevado	São José
São José	20	Fibra de Vidro, elevado	São José
Itá	20	Fibra de Vidro, elevado	Itá
Itá	20	Fibra de Vidro, elevado	Itá
José Bonifácio	20	Fibra de Vidro, apoiado	José Bonifácio
José Bonifácio	20	Fibra de Vidro, apoiado	José Bonifácio
José Bonifácio	20	Fibra de Vidro, apoiado	José Bonifácio
Flor da Serra	20	Metálico, elevado	Flor da Serra
Flor da Serra	20	Metálico, elevado	Flor da Serra
São Vicente de Paula	20	Fibra de Vidro, apoiado	São Vicente de Paula
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>		

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### 3.1.3.6. Mapa Ilustrativo

O mapa n.º 01, a seguir, ilustra a localização das principais unidades do sistema existente de abastecimento de água de Quatro Pontes (PR).





- Municípios do Paraná**
- Limite dos municípios
  - Quatro Pontes
  - Foz do Iguaçu
  - Curitiba
  - UFs
  - PR

**Legenda**

- Estradas
- Rios
- Sede
- Município de Quatro Pontes - PR
- Municípios do Paraná

**Sistema de Abastecimento de Água Existente**

- Captação Superficial de Mina (M)
- Poço (P)
- Reservatório (RES)

**Sistema de Abastecimento de Água Projetado**

- Poço (P)
- Reservatório (RES)

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 21S  
Projection: Transverse Mercator  
Datum: SIRGAS 2000  
False Easting: 500.000,0000  
False Northing: 10.000.000,0000  
Central Meridian: -57,0000  
Scale Factor: 0,9996  
Latitude Of Origin: 0,0000  
Units: Meter



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUATRO PONTES - PR**

OBRA: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE QUATRO PONTES - PR**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE  
POÇOS E RESERVATÓRIOS**

DESENHO Nº:

**01**

DATA: AGO/2015

ESCALA: 1:80.000

DESENHO: GUSTAVO

### 3.1.3.7. Rede de distribuição

À medida que a água é bombeada das captações, a mesma vai sendo distribuída em série por meio das redes de distribuição de água. Ao final da rede encontram-se os reservatórios de ponta que armazenam a água nos horários de pouca utilização pela população. Quando os reservatórios estão cheios, eles que abastecem as casas, havendo assim um fluxo invertido na rede.

Informações do SNIS do ano 2013 (ano mais recente que existem informações sobre Quatro Pontes) constam a existência de 19,5 km de redes de distribuição em todo o Município.

### 3.1.3.8. Porcentagem de atendimento

Segundo informações divulgadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2013, 100% da população total do Município (urbana e rural) é atendida pelo sistema de abastecimento de água.

### 3.1.3.9. Outorgas e Licenças de Operação

O Instituto das Águas do Paraná é, atualmente, o responsável pela outorga do direito de uso da água para as atividades de abastecimento público no estado. Segundo Tabela 34, em Quatro Pontes, existiam, em 2010, apenas 1 outorga referente a uma mina.

**Tabela 34 - Outorgas (Bacia do Paraná 3)**

MUNICÍPIOS DA BP3	TOTAL DE OUTORGAS		TIPO DE MANANCIAL							
			RIO OU CÓRREGO		POÇO		MINA		OUTROS	
	Nº	Vazão (m³ h⁻¹)	Nº	Vazão (m³ h⁻¹)	Nº	Vazão (m³ h⁻¹)	Nº	Vazão (m³ h⁻¹)	Nº	Vazão (m³ h⁻¹)
Cascavel	68	638	1	3	66	632	1	3	0	0
Céu Azul	5	107	0	0	5	107	0	0	0	0
Diamante D'Oeste	2	33	0	0	2	33	0	0	0	0
Entre Rios do Oeste	5	55	0	0	4	51	1	4	0	0
Foz do Iguaçu	27	244	1	3	26	241	0	0	0	0
Guaira	13	446	0	0	13	446	0	0	0	0
Itaipulândia	4	31	0	0	4	31	0	0	0	0
Marechal C. Rondon	36	660	0	0	29	497	7	163	0	0
Maripá	1	20	0	0	1	20	0	0	0	0
Matelândia	8	199	2	150	6	49	0	0	0	0
Medianeira	5	360	2	352	3	8	0	0	0	0
Mercedes	5	67	0	0	4	37	1	30	0	0
Missal	14	140	1	72	13	68	0	0	0	0
Nova Santa Rosa	6	91	0	0	6	91	0	0	0	0
Ouro Verde do Oeste	6	88	0	0	6	88	0	0	0	0
Pato Bragado	2	25	0	0	1	5	1	20	0	0
<b>Quatro Pontes</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ramilândia	1	6	0	0	1	6	0	0	0	0
Sta. Helena	21	388	0	0	21	388	0	0	0	0
Sta. Terezinha de Itaipu	4	95	0	0	4	95	0	0	0	0
São José das Palmeiras	7	41	0	0	6	21	1	20	0	0
São Miguel do Iguaçu	8	387	2	133	6	254	0	0	0	0
São Pedro do Iguaçu	5	90	0	0	5	90	0	0	0	0
Terra Roxa	6	295	1	144	5	151	0	0	0	0
Toledo	29	2.244	2	672	27	1.572	0	0	0	0
Vera Cruz do Oeste	4	72	2	50	2	22	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>6.862</b>	<b>14</b>	<b>1.579</b>	<b>266</b>	<b>5.003</b>	<b>13</b>	<b>280</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: SUDERHSA, 2010.

### 3.1.3.10. Índice de micromedição

Segundo dados divulgados pelo SNIS, 100% das ligações do Município eram hidrometradas no ano de 2013. Segundo a Prefeitura Municipal este índice se mantém atualmente, havendo a necessidade de troca de aproximadamente 60% dos hidrômetros, pois possuem mais de 5 anos de uso.

### 3.1.3.11. Índice de perdas

O índice de perdas pode ser entendido através da seguinte fórmula:

$$\text{IPD (\%)} = [(\text{VD} - \text{VMM}) / (\text{VD})] * 100, \text{ onde:}$$

- ✓ IPD é o índice de perdas na distribuição;
- ✓ VD é o volume distribuído ou disponibilizado pela ETA (volume total após as perdas no processo de tratamento);
- ✓ VMM é o volume micro medido (hidrometrado).

No Município, atualmente, não há controle efetivo sobre a quantidade de água produzida (vazões e tempo de funcionamento das minas e dos poços). Segundo os dados divulgados pelo SNIS constantes na Tabela 35.

**Tabela 35 - Índice de perdas**

Ano	Volume produzido (m³x1000)	Volume consumido (m³x1000)	Índice de perdas (%)
2013	195,00	182,00	6,67
2012	185,00	170,00	8,10
2011	180,00	168,00	6,67
2010	155,00	144,00	7,09
2009	115,00	108,00	6,09

Fonte: SNIS, 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013.

O Município deverá ter controle sobre as variáveis que compõem este índice, de forma que, um futuro próximo, ele possa ser melhor calculado e controlado.

### 3.1.3.12. Consumo per capita

Pela impossibilidade de se calcular este valor (falta de informações sobre os volumes micro medidos e estimados), serão utilizados dados do diagnóstico dos serviços de água e esgoto do SNIS (2013), conforme Tabela 36.

**Tabela 36 - Consumo per capita**

Ano	Pop. Atendida	Volume consumido (m³x1000)	Consumo per capita (l/hab.dia)
2013	2.540	182,00	195,69

Fonte: SNIS, 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013.

Conforme definição do SNIS, o consumo médio per capita de água (indicador IN022) é definido como o volume de água consumido (AG010), excluído o volume de água exportado (AG019), dividido pela média aritmética da população atendida com abastecimento de água



(AG001). Ou seja, é a média diária por indivíduo dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial. A Tabela 37 apresenta o consumo médio per capita médio dos últimos 3 anos e o valor de 2013, para os estados brasileiros.

**Tabela 37 - Consumo médio per capita de água**

Estado / Região	IN <sub>022</sub> (l/hab.dia) Média últimos 3 anos	IN <sub>022</sub> (l/hab.dia) Ano 2013	Variação Média / 2013
Rio Grande do Norte	120,9	114,8	-5,0%
Sergipe	123,2	123,4	0,2%
Nordeste	125,9	125,8	-0,1%
Espírito Santo	191,1	191,1	0,0%
Minas Gerais	158,0	159,4	0,9%
Rio de Janeiro	245,0	253,1	3,3%
São Paulo	189,1	188,0	-0,6%
Sudeste	192,8	194,0	0,6%
Paraná	144,3	143,8	-0,3%
Rio Grande do Sul	151,5	152,2	0,5%
Santa Catarina	153,3	157,1	2,5%
Sul	149,0	149,9	0,6%
Distrito Federal	188,6	189,9	0,7%
Goiás	144,1	146,1	1,4%
Mato Grosso do Sul	154,0	155,5	1,0%
Mato Grosso	159,2	165,1	3,7%
Centro-Oeste	158,2	160,7	1,6%
Brasil	165,5	166,3	0,5%

Fonte: SNIS, 2013.

Se estes valores forem comparados aos calculados para Quatro Pontes, percebe-se que o consumo per capita do Município é superior à média paranaense e brasileira. Este fato pode ser entendido pelo uso da água por outras categorias, principalmente a categoria rural, que pode fazer com que o consumo per capita possua números maiores, já que o resultado leva em conta somente a população atendida.

Portanto, para o cálculo das demandas, será utilizado o valor obtido através dos dados do SNIS específicos para o Município.

#### *3.1.3.13. Qualidade da Água*

Segundo Prefeitura Municipal, existe uma profissional que realiza as análises de qualidade da água do Município. No entanto, os resultados não foram disponibilizados para análise dos dados.

#### *3.1.3.14. Abastecedouros Comunitários*

Existem espalhados pelo município alguns poços e reservatórios de água denominados Abastecedouros Comunitários que servem para a utilização de água na agricultura, diluição do agrotóxico a ser utilizado, auxílio para a tríplice lavagem, entre outras funções. Não existe um cadastro de todas essas unidades.



Linha Flor da Serra

**Figura 29 - Abastecedouro Comunitário.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### *3.1.3.15. Estudos, projetos e planos existentes*

A seguir são detalhados os estudos, projetos e planos existentes.

##### **A. Projeto FUNASA**

O objeto deste projeto foi à reformulação e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Quatro Pontes (PR), sendo definida na concepção proposta a implantação das seguintes unidades:

- Dois poços artesianos com vazão igual a 11,11 L/s (40 m³/h);
- Adutora de água tratada com extensão total igual a 8.370 metros;
- Reservatório Apoiado de 600 m³; e,
- Reservatório Elevado de 100 m³.

Assim como o projeto, o valor da obra, estimada em R\$ 2.400.00,00 (Dois milhões e Quatrocentos Mil Reais), está sendo financiado com recursos federais, através da FUNASA.

A licitação realizada pela Prefeitura Municipal de Quatro Pontes (PR), já teve vencedor e os serviços devem ser iniciados o mais breve possível.

##### **B. Programa Cultivando Água Boa (Itaipu Binacional)**

Convênio com a Itaipu Binacional para que as ações do Cultivando Água Boa sejam realizadas no município, através de Projetos de Adequação Ambiental de Propriedades Rurais. Basicamente consistem ações como: recuperação de microbacias hidrográficas, proteção de nascentes com cercas, recomposição de matas ciliares, conservação de solos e implantação de cisternas para reuso de água.

Os projetos mais aplicados para o município de Quatro Pontes são os programas de recuperação de nascentes e para a dessedentação de animais.

##### **C. Plano da Bacia do Paraná 3**

O Plano da Bacia Paraná 3 foi desenvolvido no ano de 2011 pelo Comitê da Bacia, em parceria com a Itaipu Binacional e com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

Nos 13 Produtos Realizados, são apresentadas suas características físicas, divisões em 3 sub-bacias, seções de controle, disponibilidade de estações pluviométricas, disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, eventos críticos, uso e ocupação do solo e programa e intervenções necessários, além de outras informações.



#### **D. Programa Cidades Sustentáveis**

O Programa Cidades Sustentáveis oferece aos gestores públicos uma agenda completa de sustentabilidade urbana, um conjunto de indicadores associados a esta agenda e um banco de práticas com casos exemplares nacionais e internacionais como referências a serem perseguidas pelos municípios. O objetivo do programa é sensibilizar e mobilizar as cidades brasileiras para que se desenvolvam de forma econômica, social e ambientalmente sustentável.

Para isso, o Programa Cidades Sustentáveis ainda propicia: agenda para a sustentabilidade que aborda as diferentes áreas da gestão pública, em 12 eixos temáticos; indicadores gerais e indicadores básicos associados aos eixos da plataforma; casos exemplares e referências nacionais e internacionais de excelência para a melhora integrada dos indicadores das cidades.

Alguns benefícios para as Cidades Participantes são: visibilidade em materiais de divulgação e nos meios de comunicação, ter acesso a informações estratégicas, trocar experiências com outros municípios, além de se constituírem como referências exemplares de desenvolvimento sustentável. Os signatários da Carta-Compromisso ou da Carta de Adesão também podem utilizar o selo Cidade Participante do Programa Cidades Sustentáveis em suas publicações, além de estarem aptos a se inscreverem ao Prêmio Cidades Sustentáveis.

O município possui mais de 100 indicadores expostos no site. Um exemplo está demonstrado na Figura 30.

Bens Naturais Comuns					
	Ano	2011	2012	2013	2014
Abastecimento público de água potável na área urbana		100	100	100	100
Área verde por habitante		-	-	502.349,5	501.982,54
Concentrações de monóxido de carbono (CO)		-	-	-	-
Concentrações de NO2 (dióxido de nitrogênio)		-	-	-	-
Concentrações de O3 (ozônio)		-	-	-	-
Concentrações de PM10* (material particulado – MP)		-	-	-	-
Concentrações de PM2,5*		-	-	-	-
Concentrações de SO2 (dióxido de enxofre)		-	-	-	-
Consumo de energia produzida por fontes renováveis		-	-	0	-
Esgoto que não recebe nenhum tipo de tratamento		-	-	0	0
Perda de água tratada		-	-	-	0
Rede de esgoto (domicílios sem ligação com a rede de esgoto)		100	100	100	100

**Figura 30 - Indicadores de Bens Naturais Comuns.**

Fonte: site CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2015.

Algumas das 154 metas do município por esse programa estão demonstradas na Figura 31.

38. Programa Lixo Zero	2016	Interior e Cidade		
39. Rodoviária Municipal	2015		R\$ 250.000,00	
40. Parque Ecológico Área	2014	Aquisição	R\$ 650.000,00	
41. Lixeiras Seletivas no centro e nos bairros	2014		R\$ 10.000,00	
42. Caixa D'água no bairro Tropical e Sistema de Abastecimento	2014	Projeto Funasa	R\$ 2.376.000,00	Projeto Funasa
43. Caminhão Pipa	2014	Usando tanque antigo	R\$ 15.000,00	Próprio
113. Melhoria no Sistema de Abastecimento de Água	2014 – ação 42		R\$ 2.376.000,00	
114. Convenio com Itaipu Água Verde	OK Realizada	OK	R\$ 95.000,00	OK
115. Convenio com Itaipu Flor da Serra	2015		R\$	
116. Convenio com Itaipu Arroio Quatro Pontes	2015			

**Figura 31 - Exemplos das metas atingidas ou a serem atingidas pelo município.**

Fonte: CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2015.

### 3.1.3.16. Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública

#### **Linha 1 - Sede**

- 100% dos entrevistados afirmaram que a rede pública de abastecimento de água passa por sua rua, além de todos estarem ligados corretamente através de hidrômetros;
- 85,5% afirmam que a água consumida pela família é boa e 96,6% estão satisfeitos com o serviço de abastecimento de água. Dos usuários, 81,28% afirmam que sabem o nome da companhia de água que abastece o município, mas ao serem questionados muitos tem dúvida sobre o seu nome ao certo, respondendo apenas Prefeitura;
- 32,5% dos entrevistados afirmam que existe falta de água em suas residências, sendo que 31,6% ocorrem quinzenalmente e 39,5% semanalmente.

#### **Linha 3 - Rural (Norte)**

- 15,6% dos entrevistados afirmaram que a rede pública de abastecimento de água passa por sua rua, além de todos estarem ligados corretamente através de hidrômetros. Um percentual de 84,4% afirmam não possuírem a rede de

abastecimento da Prefeitura, mas possuem hidrômetros onde o controle é feito pelas associações;

- 100% afirmam que a água consumida pela família é boa e 96,9% estão satisfeitos pelo serviço de abastecimento de água, independente se forem atendidos pela Prefeitura ou pela Associação;
- Com relação a falta de água, 31,3% afirmam que ocorre falta de água, sendo que 44% desses relatam a falta semestral;
- 96,9 % possuem caixa d'água em suas residências;
- 60,7% utilizam poços próprios para o abastecimento de água na agricultura, pecuária e aquicultura, já 21,4% utilizam os poços comunitários que são utilizados também para abastecimento humano.

#### **Linha 4 - Rural (Sul)**

- 16,1% dos entrevistados afirmaram que a rede pública de abastecimento de água passa por sua rua, além de todos estarem ligados corretamente através de hidrômetros. Um percentual de 83,9% afirmam não possuírem a rede de abastecimento da Prefeitura, mas possuem hidrômetros onde o controle é feito pelas associações;
- 84% recebem água de poço comunitário e 16% de poço próprio;
- 54,8% afirmam que possuem poço em sua propriedade, sendo que 42,9% utilizam estes poços para abastecimento humano e também para a agricultura, pecuária ou aquicultura. Outros 35,5% utilizam os poços comunitários para consumo na agropecuária;
- 100% afirmam que a água consumida pela família é boa;
- 87,1% possuem caixa d'água em suas residências e 48,1% fazem a limpeza anual desta caixa.

#### ***3.1.3.17.Ameaças e Oportunidades***

Sobre o abastecimento de água do município de Quatro Pontes, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

##### **Ameaças:**

- Armazenamento de água tratada abaixo do recomendado, principalmente na Sede;
- Falta de controle e gestão sobre alguns dados do sistema, tais como volume hidrometrado e volume produzido;
- Inexistência de regulação;
- Falta de cadastro detalhado do consumo agropecuário de água;
- Inexistência de outorgas;
- Resultados das análises laboratoriais não foram repassados para verificação da qualidade da água bruta e tratada;

- Falta de tratamento das captações superficiais (minas).

#### Oportunidades:

- Grande abrangência territorial de atendimento quanto ao sistema de água (área urbana e rural);
- Município participa do Programa Cidades Sustentáveis;
- Início da implantação das obras de reformulação e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Quatro Pontes (PR), sendo executadas às seguintes unidades:
  - Dois poços artesianos com vazão igual a 11,11 L/s (40 m³/h);
  - Adutora de água tratada com extensão total igual a 8.370 metros;
  - Reservatório apoiado de 600 m³; e,
  - Reservatório elevado de 100 m³.

### **3.1.4. Situação do Serviço de Esgotamento Sanitário**

#### **3.1.4.1. Linha 1 - Sede**

Atualmente todas as casas da Sede do município não possuem rede coletora de esgoto. O tratamento do esgoto doméstico é feito por fossas sépticas seguidos de sumidouros ou fossas negras, localizadas em sua maioria na parte frontal dos terrenos residenciais. Algumas casas conectam suas fossas erroneamente nas galerias de águas pluviais, conforme constatado nas visitas técnicas e nas pesquisas públicas realizadas.

A limpeza das fossas é realizada por empresas particulares as quais encaminham o lodo para lagoas no município vizinho, de Marechal Cândido Rondon.

No produto dos Prognósticos, a Sede do município será dividida em bacias de esgotamento sanitário e serão estudadas concepções e alternativas de tratamento.

#### **3.1.4.1.1. Rede Coletora de Esgoto**

Não existe rede coletora de esgoto nas ruas da Sede. Através de imagens aéreas com a localização das casas e dos arruamentos existentes, foi possível estimar que serão necessários aproximadamente 19.700 metros de redes coletoras de esgoto para atendimento da população da Sede.

O Sistema Municipal de Abastecimento de Quatro Pontes não cobra da população receita referente a qualquer serviço de esgotamento sanitário.

A limpeza de fossas é realizada por empresa terceirizada pelo preço de R\$ 450,00 (agosto de 2015), sendo esse valor pago integralmente pelos usuários. Esse valor é demasiadamente caro, entretanto é elevado devido ao transporte e tratamento. O efluente e o lodo retirado são encaminhados para as lagoas do município vizinho de Marechal Cândido Rondon.

Essa empresa particular consultada cobra de R\$ 800 a R\$ 1.200 reais para limpeza de fossas de indústrias, destinando o efluente para Toledo ou Cascavel.



**Figura 32 - Fossa séptica localizada na frente da residência.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **3.1.4.1.2. Estações Elevatórias de Esgoto**

Não existem Estações Elevatórias de Esgoto. Para as futuras concepções com rede coletora de esgoto serão necessárias algumas estações para o transporte do esgoto até a futura estação de tratamento.

#### **3.1.4.1.3. Estação de Tratamento de Esgoto**

Como o tratamento do esgoto da população é realizado por meio de fossas sépticas seguidas de sumidouros ou fossas negras, o município não possuiu uma Estação de Tratamento de Esgoto.

Não se sabe a localização dessas lagoas, suas profundidades e nem a quantidade de efluente que as mesmas tratam.

Através do consumo de água e da população atual da Sede com 2.647 habitantes produz uma vazão média de esgoto doméstico de 6,2 l/s.

A Prefeitura não tem disponibilizado um terreno para a futura estação de tratamento de esgoto.

#### **3.1.4.2. Demais Linhas**

Nas diversas Linhas espalhadas pelo município, o tratamento do esgoto domiciliar também é realizado por meio de fossas sépticas e sumidouros ou fossas negras.

Os dejetos produzidos pelos animais (suinocultura, bovinocultura, etc.) possuem alto potencial poluente. Em geral, eles são destinados às esterqueiras, para posterior dispersão na lavoura e pastagens, sendo utilizados como biofertilizante.





**Figura 33 - Esterqueiras na zona rural - Linha Flor da Serra.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Não existem informações cadastradas da quantidade de esterqueiras e os seus tipos (solo não compactado, solo compactado, de lona e de concreto).

Existem alguns biodigestores nas suinoculturas para tratamento do efluente com coleta do biogás para posterior geração de energia.

#### *3.1.4.3. Estudos, Planos e Projetos Existentes*

##### **3.1.4.3.1. Biodigestores Implantados**

A Granja Becker possui um tratamento dos resíduos da suinocultura por meio de seis grandes biodigestores que funcionam em paralelo, dotados de sistema de recirculação do fluido, para um total de mais de 4.000 matrizes. O gás produzido é aproveitado para a geração de energia elétrica através de motor movido a biogás. Atualmente toda a energia necessária para a produção é produzida a partir do biogás. O efluente líquido do biodigestor é conduzido para seis lagoas de maturação.



Motor a biogás



Biodigestor

**Figura 34 - Biodigestores da Granja de suínos Becker.**

Fonte: CAMPOS, 2004.

#### *3.1.4.4. Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública*

##### **Linha 1 - Sede**

- Fica bem evidenciado que o município não possui rede coletora de esgoto;
- 72,6% possuem Fossa Simples, 27,4% Fossa Filtro com Sumidouro e destes, 85% não realizam limpeza das suas fossas;
- 79,5% possuem caixa de gordura antes do lançamento do esgoto.

### **Linha 3 - Rural (Norte)**

- Fica bem evidenciado que o município não possui rede coletora de esgoto;
- 96,9% possuem Fossa Simples, 66% não realizam limpeza das suas fossas;
- 65,6% não possuem caixa de gordura antes do lançamento do esgoto.

### **Linha 4 - Rural (Sul)**

- Fica bem evidenciado que o município não possui rede coletora de esgoto;
- 100% possuem Fossa Simples e não realizam limpeza das suas fossas;
- 58,1% não possuem caixa de gordura antes do lançamento do esgoto;
- 76% afirmam destinar os dejetos dos animais direto no solo, para que seja adubado.

#### ***3.1.4.5. Ameaças e Oportunidades***

Sobre o esgotamento sanitário do município de Quatro Pontes, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

#### **Ameaças:**

- Baixa eficiência do tratamento com fossas sépticas e sumidouros, e das fossas negras;
- Inexistência de quantificação dos dejetos gerados na área rural pelos animais, números de esterqueiras e qualidade das mesmas. Os excessos de nutrientes lançados no solo podem prejudicar o lençol freático;
- Alto custo para a limpeza das fossas;
- Não se sabe o destino do efluente e lodo provenientes da limpeza das fossas sépticas, localizado no município de Marechal Cândido Rondon. Com isso não foi possível verificar o local e obter os ensaios de qualidade do tratamento pela empresa responsável.

#### **Oportunidades:**

- Totalidade da população com fossas sépticas ou negras, localizadas na frente das casas, facilitando uma futura implantação de rede coletora;
- Terreno disponível para uma futura Estação de Tratamento de Esgoto;
- Projetos para o tratamento adequado do efluente da suinocultura, por meio de biodigestores, com geração de biogás para o aproveitamento energético e geração de renda;
- Estudos e Projetos existentes em parceria com a Itaipu Binacional.

### **3.2. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

O município de Quatro Pontes foi constituído numa região de topografia plana, levemente ondulada, com poucas bacias e pequenos córregos (ou sangas) afluentes principalmente do Arroio Guaçu (ao leste) e do Arroio Marreco (ao sul), todos contribuintes ao Lago da Hidrelétrica de Itaipu (Rio Paraná). As curvas de nível do município estão entre as cotas 530 e 300 metros de altitude.

O povoamento da população urbana foi realizado no divisor de águas entre duas sub-bacias, as quais fazem naturalmente uma divisão do escoamento das águas pluviais aliado ao fato de inexistir grandes córregos próximos das casas. Ambos os fatores reduzem substancialmente os riscos com inundações dos rios e deslizamentos de encostas. A região rural possui adensamento baixo, composta por plantações e criação de animais. Em visitas técnicas não foi visualizada erosões e voçorocas nas vias e plantações, essas últimas dotadas de terraços.

A pavimentação das ruas produz aumento de escoamento das águas pluviais superficiais e consequentemente das redes de drenagem. Estas por sua vez, propiciam aos moradores, formas para lançar suas águas servidas. A falta de tubulações de drenagem em algumas ruas acarreta um escoamento desordenado das águas pluviais pela pista, transtornos aos pedestres e motoristas, além do arraste de lixos e materiais para as sangas.

Na medida em que o perímetro urbano cresce, incorporando novas áreas de expansão, implantando novos loteamentos, acrescidos de maior área de impermeabilização e pelo revestimento superficial das vias e logradouros públicos, reduz-se a capacidade de infiltração das águas pluviais no solo. Com isso a sobrecarga hidráulica é adicionada às galerias, às redes e aos dispositivos de drenagem, podendo gerar inundações localizadas quando da ocorrência de chuvas com maior intensidade e curta duração (chuvas intensas).

A sobrecarga hidráulica, as acentuadas declividades das vias e encostas, a qualidade das obras executadas e a falta de projetos específicos são fatores que podem comprometer o funcionamento da drenagem em determinadas áreas da cidade.

Na Sede do município, existem cadastradas cerca de 26.040 metros de galerias de drenagem com seus respectivos diâmetros. O volume de água coletado acaba sendo encaminhado para quatro pontos principais de deságue: Sanga Itá Mirim, Sanga afluente da Sanga Itá e dois no Arroio Quatro Pontes, entretanto existem mais pontos de saída das águas pluviais. O desenho com a rede de drenagem cadastrada pode ser visualizado no final desse capítulo.

A Prefeitura disponibilizou um mapa com a divisão do município em 4 microbacias. Mais detalhes serão citados em capítulos posteriores e podem ser visualizados no Mapa 1.

O município não possui o Plano Diretor de Drenagem, estudo que faz o todo o planejamento para esta vertente.

Conforme mencionado no diagnóstico de esgotamento sanitário, as casas da Sede do município não possuem rede coletora de esgoto, sendo o tratamento do esgoto doméstico feito por fossas sépticas seguidas de sumidouros ou fossas negras, localizadas em sua maioria na frente das residências. Algumas casas conectam suas fossas erroneamente nas galerias de águas pluviais.

A Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes é o setor responsável pela gestão dos serviços de drenagem, não existindo um grupo específico apenas para essa vertente. A equipe do Departamento de Obras executa a gestão, enquanto o grupo da limpeza pública faz a desobstrução das bocas de lobo e sarjetas.

A infraestrutura de drenagem do município tem como forte característica o fato de ter sido implantada, ao longo dos anos, sem maiores critérios técnicos, com o sistema concebido de forma a atender à necessidade imediata, visando soluções pontuais e não se compatibilizando com o contexto global das bacias de contribuição.

No geral, a drenagem é a vertente do saneamento mais esquecida e seus investimentos são feitos sem critérios e planejamentos. Os aumentos dos riscos de ocorrência de desastres relacionados às chuvas intensas estão correlacionados principalmente com as ocupações de áreas de risco (interesses imobiliários, a falta de conscientização da população e dos gestores públicos), falta de planejamento e gestão do sistema, território com clima predominantemente tropical e em vários lugares relevos acidentados.

No presente PMSB, especificamente no setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, foram levantados os principais aspectos relacionados ao sistema existente no município, abrangendo as características hidrológicas, caracterização das bacias hidrográficas, infraestrutura de micro e macrodrenagem existentes, gestão do sistema de drenagem, estruturação da defesa civil, mapeamento das possíveis áreas de risco de alagamento e deslizamento, projetos e planos existentes, entre outros.

### **3.2.1. Características Hidrográficas e Hidrológicas**

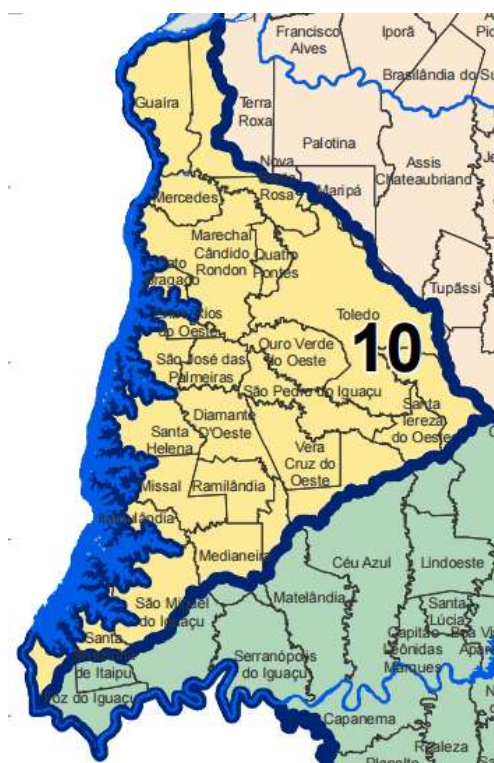
O estado do Paraná é dividido em 16 bacias hidrográficas. O município de Quatro Pontes está inserido na Bacia Hidrográfica Paraná 3 (Figura 35).

O Comitê da Bacia do Paraná 3 foi instituído pelo decreto Estadual nº 2.924, de maio de 2004, órgão vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com objetivo de aplicar a Política Estadual de Recursos Hídricos, garantindo o controle social da gestão das águas superficiais e subterrâneas. Os integrantes analisam, propõem, debatem e aprovam o Plano de Bacia Hidrográfica e as proposições das Agências de Bacias Hidrográficas, em especial, os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, o plano de aplicação dos recursos disponíveis, o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo e o enquadramento dos cursos d'água.

O Plano da Bacia Paraná 3 foi desenvolvido no ano de 2011. O município de Quatro Pontes encontra-se localizado na Área Estratégica de Gestão denominada BP3-1. Alguns detalhes do Plano estão apresentados posteriormente.



Bacia Hidrográfica Paraná 3

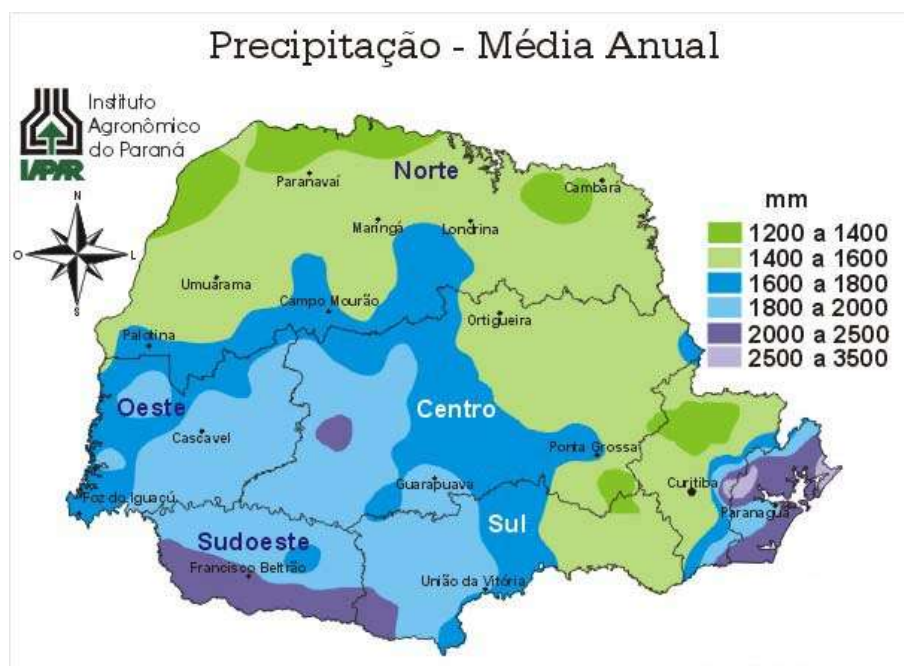


Municípios integrantes da B. H. Paraná 3

**Figura 35 - Bacia Hidrográfica Paraná 3.**

Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2015.

Através da Figura 36 percebe-se para a região do município que a precipitação média anual varia de 1.600 a 1.800 mm. O trimestre mais seco é de junho a agosto variando de 250 a 350 mm, já o trimestre mais chuvoso é de dezembro a fevereiro variando de 400 a 500 mm.

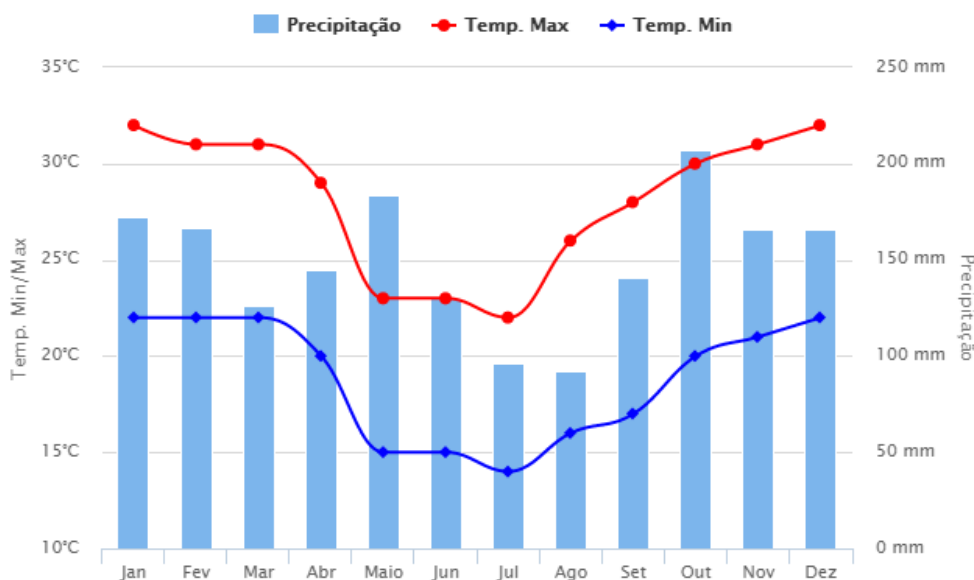


**Figura 36 - Precipitação Média Anual do estado do Paraná.**

Fonte: IAPAR, 2015.



O site Climatempo apresenta as médias climatológicas da chuva e temperatura ao longo do ano, calculados a partir de séries históricas de 30 anos, demonstradas pela Figura 37 e Tabela 38. Com essas informações tem-se uma chuva média anual de 1.792 mm, sendo o trimestre mais seco de junho a agosto com 318 mm e o trimestre mais chuvoso de outubro a dezembro com 539 mm.



**Figura 37 - Precipitação Média Anual de Quatro Pontes.**

Fonte: CLIMATEMPO, 2015.

**Tabela 38 - Precipitação Média Anual de Quatro Pontes - Climatempo.**

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
172	167	126	145	184	130	96	92	141	207	166	166	<b>1.792</b>

Fonte: CLIMATEMPO, 2015.

A Copagrill (Cooperativa Agroindustrial Copagrill) disponibiliza em seu site a precipitação acumulada mensal, medida em Quatro Pontes desde janeiro de 2014. Esses dados estão reproduzidos na Tabela 39.

**Tabela 39 - Acumulado de chuva em milímetros - Copagrill.**

Ano \ Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA
2014	185	76	170	252	167	268	110	19	414	55	121	91	<b>1.928</b>
2015	153	216	82	144	262	100	355	-	-	-	-	-	<b>1.312</b>

Fonte: COPAGRIL, 2015.

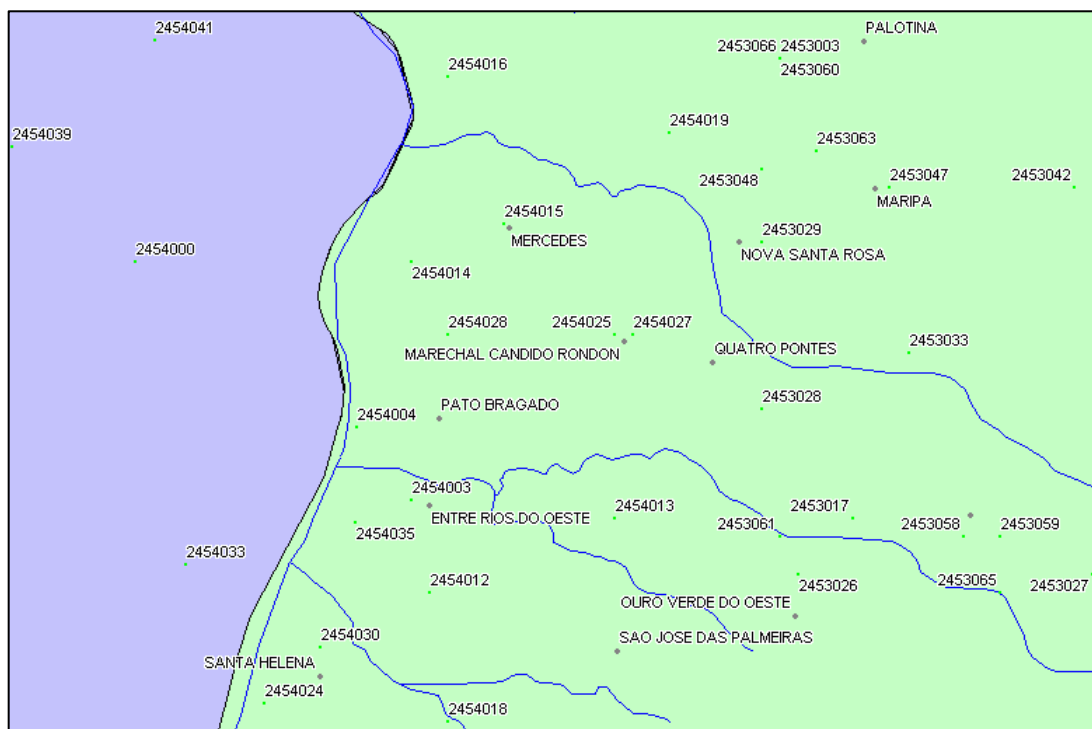
Com base nas cartas climáticas do estado do Paraná feitas pelo IAPAR, semelhante à Figura 36, demonstram que a taxa de evapotranspiração média anual encontram-se entre 1.000 a 1.100 mm. A umidade relativa média anual é de 70 a 80%.

#### 3.2.1.1. Disponibilidade de Dados Pluviométricos

A avaliação dos dados de estações muito próximas ao local de interesse esbarra em dois problemas básicos: a reduzida disponibilidade de dados e a tendenciosidade dessa avaliação. Dessa forma, buscando ampliar as verificações, foram consultados os postos pluviométricos em uma região maior, disponíveis no Hidroweb (Sistema Nacional de Informações de

Recursos Hídricos), operacionalizado pela Agência Nacional de Águas (ANA), sendo estes dados disponibilizados no endereço eletrônico: <http://hidroweb.ana.gov.br/>.

Os dados pluviométricos que integram o banco de dados ANA, correspondentes à sub-bacia 6 (Bacia do Paraná) na região de interesse, estão apresentadas na Figura 38 e na Tabela 40. Nelas estão representadas suas localizações e a extensão das séries, não sendo analisadas as falhas existentes nessas séries.



**Figura 38 - Estações Pluviométricas existentes próximas de Quatro Pontes.**

Fonte: HIDROWEB-ANA, 2015.

**Tabela 40 - Dados das Estações Pluviométricas existentes próximas de Quatro Pontes.**

	CÓDIGO	AGENTE RESPONSÁVEL	MUNICÍPIO	EXTENSÃO DA SÉRIE
1	2454000	ITAIPU	Marechal Cândido Rondon	jan/1941 a dez/2008
2	2454016	AGUASPARANA	Guaira	jul/1975 a dez/2014
3	2453066	SIMEPAR	Palotina	-
4	2453003	IAPAR	Palotina	jan/1969 a dez/2007
5	2454019	AGUASPARANA	Terra Roxa	jan/1976 a jun/1997
6	2453063	COPEL	Palotina	jun/1988 a mai/1999
7	2453048	AGUASPARANA	Nova Santa Rosa	jan/1976 a dez/2014
8	2453047	AGUASPARANA	Maripá	jan/1976 a dez/2014
9	2453042	AGUASPARANA	Assis Chateaubriand	jul/1975 a jun/1997
10	2453029	AGUASPARANA	Nova Santa Rosa	jul/1975 a jun/1997
11	2454015	AGUASPARANA	Mercedes	jul/1975 a dez/2014
12	2454014	AGUASPARANA	Marechal Cândido Rondon	ago/1975 a nov/1997
13	2454028	AGUASPARANA	Marechal Cândido Rondon	set/1997 a dez/2014
14	2454025	INMET	Marechal Cândido Rondon	out/1980 a dez/1988
15	2454027	COPEL	Marechal Cândido Rondon	jun/1988 a jul/1999



	CÓDIGO	AGENTE RESPONSÁVEL	MUNICÍPIO	EXTENSÃO DA SÉRIE
16	2454004	AGUASPARANA	Entre Rios do Oeste	jan/1974 a dez/2014
17	2454003	AGUASPARANA	Entre Rios do Oeste	jun/1963 a dez/2014
18	2454012	AGUASPARANA	Santa Helena	jul/1975 a dez/2014
19	2454013	AGUASPARANA	Marechal Cândido Rondon	jul/1975 a jun/1997
20	2453061	COPEL	Ourizona	nov/1987 a fev/1999
21	2453017	AGUASPARANA	Nova Concórdia	ago/1964 a dez/2014
22	2453058	INMET	Toledo	ago/1975 a dez/1991
23	2453026	AGUASPARANA	Ouro Verde do Oeste	jul/1975 a dez/2014
24	2454030	SIMEPAR	Santa Helena	-
25	2454024	INMET	Santa Helena	mai/1981 a dez/1989

Fonte: HIDROWEB-ANA, 2015.

### 3.2.1.2. Chuvas Intensas

Segundo Fendrich (1998), para a utilização dos dados de chuva em projetos de drenagem, faz-se necessário o conhecimento da relação entre a intensidade, duração, frequência e distribuição das chuvas. Essa relação é feita a partir de dados históricos de postos pluviométricos.

Na transformação da chuva em vazão de escoamento para dimensionamento, a intensidade da chuva é utilizada para essa conversão, sendo em sua equação relacionada com a duração e frequência das chuvas.

Abaixo são apresentadas as equações de intensidade de chuva para regiões próximas ao município de Quatro Pontes, para as cidades de Palotina, São Miguel do Iguaçu e Cascavel:

#### ➤ Palotina (1986):

$$i_{\max} = \frac{2.492,30}{(t + 29)^{0,873}} \quad ; \text{TR} = 2 \text{ anos}$$

$$i_{\max} = \frac{2.618,18}{(t + 29)^{0,848}} \quad ; \text{TR} = 5 \text{ anos}$$

$$i_{\max} = \frac{2.737,79}{(t + 29)^{0,833}} \quad ; \text{TR} = 10 \text{ anos}$$

$$i_{\max} = \frac{2.866,82}{(t + 29)^{0,822}} \quad ; \text{TR} = 20 \text{ anos}$$

$$i_{\max} = \frac{3.041,59}{(t + 29)^{0,810}} \quad ; \text{TR} = 50 \text{ anos}$$

Fonte: FENDRICH, 2003.

#### ➤ Cascavel (1987):

$$i_{\max} = \frac{1.062,92 * T_R^{0,141}}{(t + 5)^{0,776}}$$

Fonte: FENDRICH, 2003.

- São Miguel do Iguaçu (1998):

$$i_{\max} = \frac{2.886,69 * T_R^{0,124}}{(t + 26)^{0,927}}$$

Fonte: FENDRICH, 2003.

### 3.2.2. Vazões mínimas

As vazões mínimas são observadas em termos de outorga dos recursos hídricos para as captações superficiais. No site do Instituto Águas do Paraná (antiga SUDERHSA), mais especificamente no Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná de 1998, consta um mapa com isolinhas de vazões mínimas em pequenas bacias, referente às vazões mínimas específicas (l/s/km<sup>2</sup>) para 10 anos de Tempo de Recorrência e 7 dias de duração de estiagem. Os dados foram regionalizados de 57 estações fluviométricas e séries superiores a 10 anos.

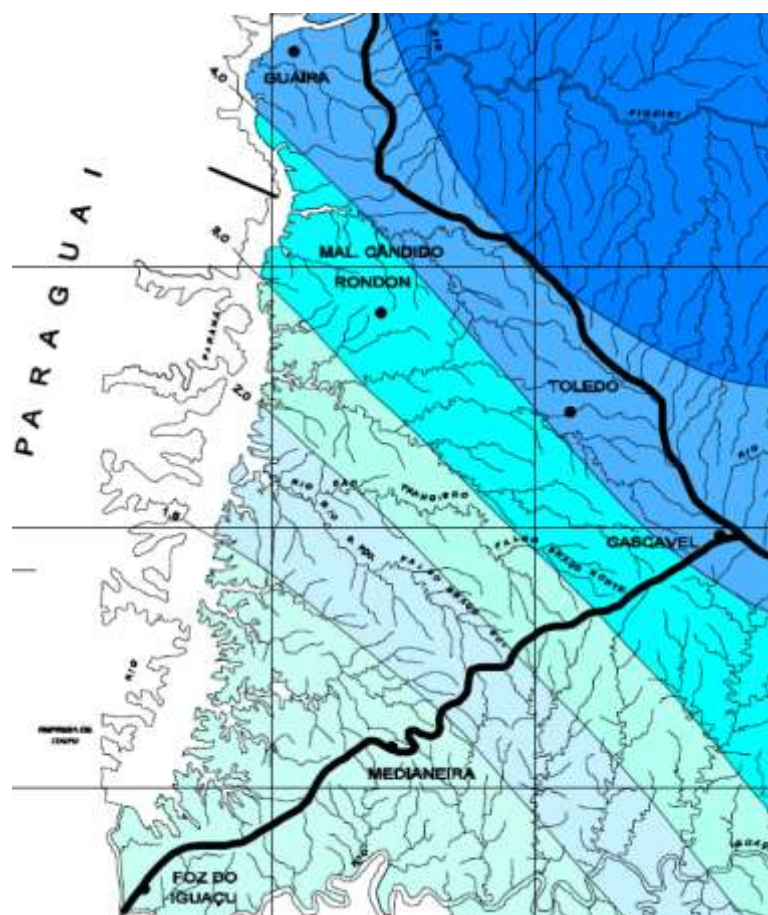


Figura 39 - Vazões Mínimas em Pequenas Bacias.

Fonte: AGUASPARANÁ, 2015.

Pela Figura 39, a vazão mínima específica encontra-se entre 3,4 e 3,6 l/s/km<sup>2</sup>. Esse valor pode ser utilizado como referência, entretanto deve ser analisada a existência de postos fluviométricos próximos com série histórica de dados razoáveis e com poucas falhas.

### 3.2.3. Sub-bacias de Drenagem

A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes. Os limites de uma bacia contribuinte são definidos pelos divisores de água que separam das bacias adjacentes.

O conhecimento dessas unidades de planejamento é de fundamental importância para a elaboração de estudos hidrológicos e posteriormente para os projetos de micro e macrodrenagem, pois permitem a caracterização dos aspectos físicos da bacia, como: área, largura, declividade do terreno e rios, comprimento dos corpos d'água, coeficiente de impermeabilidade, uso e ocupação do solo, entre outros.

Segundo o IBGE (2015), o município de Quatro Pontes possui uma área territorial de 114,39 km<sup>2</sup>. Através principalmente dos mapas existentes contendo informações hidrográficas e topográficas, foi possível determinar as sub-bacias hidrográficas do município, conforme Quadro 1 e o Mapa 1.

**Quadro 1 - Sub-bacias hidrográficas do município de Quatro Pontes.**

	SUB-BACIA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	PONTOS CRÍTICOS	PREDOMÍNIO
1	Arroio Quatro Pontes	33,63	Áreas de APP desmatadas / Suinoculturas / Indústria	Pessoas, agricultura, suinocultura e bovinocultura
2	Arroio Guaçu	50,88	Áreas de APP desmatadas / Suinoculturas / Indústria	Pessoas, agricultura, suinocultura, bovinocultura e piscicultura
3	Arroio Fundo	7,52	Áreas de APP desmatadas / Suinoculturas	Agricultura e suinocultura
4	Lajeado Azul e Três Voltas	23,75	Áreas de APP desmatadas / Suinoculturas	Agricultura, suinocultura, bovinocultura.

Fonte: CMCPMSB, 2015.

De acordo com os mapas existentes, os cursos que deságuam diretamente no Arroio Guaçu são: Sanga Leão, Sanga Funda, Sanga Rato, Sanga Ita Mirim, Sanga Itá, Sanga Itá Poran, Sanga Itapetinga, Sanga Itá Porã, Sanga Gervasio Cuê e Sanga Crissiumal.

Os cursos d'água que deságuam diretamente no Arroio Quatro Pontes são: Sanga Jerônimo, Sanga Jerônimo Cuê e Sanga Maracujá. Esse arroio é afluente do Arroio Guaçu.

A Sanga Encantada desagua no Arroio Fundo. Finalmente, os cursos que deságuam diretamente no Arroio Marreco são: Lajeado Azul, Sanga Jaracatiá e Lajeado Três Voltas.

Os mapas foram elaborados com a base e hidrografias georreferenciadas disponibilizada pela Prefeitura e órgãos nacionais.

A área urbana do município está inserida nas sub-bacias Arroio Quatro Pontes e Rio Guaçu, onde deverão ser concentrados recursos de microdrenagem a fim de evitar problemas de alagamentos e erosões. As demais sub-bacias encontram-se nas áreas rurais do município, e não apresentam grandes problemas relacionados à drenagem de águas pluviais pela baixa ocupação e impermeabilização do solo nessas localidades.

### 3.2.4. Caracterização Física do Atual Sistema de Drenagem do Município

A análise técnica e gerencial do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais deve obedecer ao detalhamento de cinco áreas do conhecimento descritas a seguir.

A primeira diz respeito ao levantamento hidrológico da região em estudo, abrangendo precipitação, tempo de recorrência, intensidade de precipitação e vazões de projeto. A segunda refere-se à microdrenagem, ou seja, sarjetas, bocas de lobo, coletores, poços de visita e de queda, caixas de ligação e a rede de drenagem. A terceira está diretamente conectada à macrodrenagem, através de canais abertos, canais emissários, dissipadores de energia em canais, destacando-se ainda os ressaltos hidráulicos, as calhas inclinadas com blocos dissipadores e as bacias dissipadoras de energia. A quarta área abrange a estabilização dos vales receptores, através de vertedores de queda, barragens em terra com vertedores de gabião, em degraus e tubos, cortinas, diafragmas, diques, barragens e comportas, ou ainda, soluções não estruturais. Finalmente, a quinta abrange o arranjo institucional para o planejamento e a gestão dos sistemas implantados por microbacias hidrográficas, incluindo-se a construção, operação e a manutenção dos sistemas de drenagem, ou seja, o manejo adequado das águas pluviais urbanas.

#### 3.2.4.1. Microdrenagem

De acordo com o exposto anteriormente, para se projetar a microdrenagem torna-se imprescindível o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Outro fator que influencia diretamente na rede de microdrenagem é a impermeabilização do solo natural provocada pelo homem ao pavimentar as ruas e ao construir suas casas. Através de imagens aéreas e visitas técnicas no município, é perceptível que as moradias são em sua maioria de casas com boa parte de seus terrenos sem impermeabilização, compostas por área verde que permite a infiltração das águas de chuva.



**Figura 40 - Casas com área verde ou pedrisco no terreno.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Quanto à pavimentação das ruas e estradas da Sede, por meio das imagens aéreas foi possível estimar a existência aproximada de 22,5 quilômetros de pavimentação, sendo: 17.876 m de asfalto, 4.145 m de cascalho e 500 m de pedra irregular. Ainda existem algumas estradas sem pavimentação. Com isso, cerca de 80% das vias possuem asfalto, as quais não permitem infiltrar a água da chuva no solo, gerando escoamento para as galerias de drenagem.



Via asfaltada no Centro



Via com pedra irregular na Sede



Via com pedra irregular nas Linhas



Via de terra nas Linhas

**Figura 41 - Pavimentação das Vias e Estradas.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

O projeto de microdrenagem deve obedecer a critérios técnicos consolidados pelas empresas projetistas bem como pelos técnicos municipais. Isso faz com que o detalhamento das sarjetas como canal superficial de escoamento em início de trechos, bocas de lobo com grelhas metálicas, em concreto ou fenda horizontal longitudinal, com ou sem depressão, sejam os modelos utilizados.

Os tubos coletores da microdrenagem são em concreto simples ou armado, ponta e bolsa, assentados sobre base de sustentação em brita ou saibro compactado. Os tubos de queda, poços de visita e caixas de ligação são executados em concreto circular (tubos assentados verticalmente) ou caixas retangulares em concreto, com ou sem tampão em ferro fundido, demonstrado nas figuras abaixo. As bocas de lobo não seguem um padrão específico, sendo que algumas delas estão assoreadas, fechadas ou sem manutenção, conforme apresentado a seguir.





Caixa desprotegida nas laterais



Erosão de sarjeta na lateral de estrada



Microdrenagem com vegetação na saída



Caixa grande sem tampa



Boca de lobo com folhas atrapalhando o engolimento



Grade com ferragens expostas e torcidas

**Figura 42 - Microdrenagem com problemas ou sem manutenção.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.





**Figura 43 - Diferentes tipologias de bocas de lobo encontradas no município de Quatro Pontes.**  
Fonte: CMCPMSB, 2015.

Foram cadastradas pela Prefeitura 26.040 metros de tubulações de drenagem, contendo o diâmetro da maioria das galerias, mas sem as suas declividades. Com isso foi elaborado um mapa com essas galerias existentes, reproduzidas no Mapa 2. As principais galerias de drenagem foram demarcadas no mesmo mapa com seus respectivos diâmetros.

**Tabela 41 - Extensão das manilhas cadastradas para a drenagem urbana.**

DIÂMETRO (M)	EXTENSÃO (M)
-	4.726
0,3	297
0,4	7.367
0,6	7.853
0,8	3.576
1,0	973
1,2	1.248
<b>TOTAL</b>	<b>26.040</b>

Fonte: PMQP, 2015.

Desses 26 km, existem galerias projetadas para o Parque Industrial I e II em processo de assinatura de contrato com empresa terceirizada para sua execução, com as seguintes extensões.

**Tabela 42 - Extensão das manilhas projetadas para o Parque Industrial I e II.**

DIÂMETRO (M)	EXTENSÃO (M)
0,4	555
0,6	504
0,8	351
<b>TOTAL</b>	<b>1.410</b>

Fonte: PMQP, 2015.

Atualmente o tratamento de esgoto é realizado por fossas sépticas seguidas de sumidouros ou fossas negras. Algumas poucas casas não possuem fossas ou conectam as mesmas na tubulação de drenagem. Com a execução futura das redes coletoras de esgoto, esse problema se findará.

#### 3.2.4.2. Macrodrenagem

As obras de macrodrenagem são responsáveis pelo escoamento das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem urbana (ou sistema de microdrenagem), destinando-as a um corpo receptor (rios, lagoas, mar, etc.).

Segundo AISSE (1997), “as obras de macrodrenagem visam melhorar as condições de escoamento dessa rede para atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues”. No caso de Quatro Pontes, como não existem rios cortando a Sede do município, o principal objetivo das obras é dissipar a energia do escoamento antes do deságue na sanga ou rio, a fim de se evitar a erosão das margens naturais.

O município de Quatro Pontes foi constituído numa região de topografia plana, levemente ondulada, com poucas bacias e pequenos córregos (ou sangas) afluentes principalmente do Arroio Quatro Pontes, Rio Guaçu e Arroio Marreco.

O volume de água coletado pela microdrenagem acaba sendo encaminhado para quatro pontos principais de deságue: Sanga Itá Mirim, Sanga Itá e dois no Arroio Quatro Pontes. As principais macrodrenagens do município estão apresentadas a seguir, e todas as sangas existentes citadas anteriormente encontram-se no Mapa 1.

#### ➤ **Arroio Quatro Pontes**

Corpo hídrico que nasce no centro-sul do município (próximo à Granja de suínos Becker), na cota 490 m, e percorre sentido norte por cerca de 14.430 metros até cruzar o limite municipal rumo ao Rio Guaçu, na cota 350 m. A sede do município encontra-se a leste desse arroio, com isso a maioria do escoamento superficial da sede é transportado para essa macrodrenagem. Essa sanga apresenta margens e leito com suas características naturais, não sendo canalizado, exceto no cruzamento com a PR-239. A Sede apresenta dois deságues principais nesse arroio, entretanto existem mais pontos de saída das águas pluviais: deságue no arroio Quatro Pontes, entre o emissário próximo ao cemitério, no bairro Itatiaia e entre o bairro Santa Clara, e o emissário localizado as margens da PR-239, como será apresentado na sequência.

Possui mata ciliar e áreas de APP preservadas em quase a totalidade de sua extensão, com uns 1.500 metros devendo sofrer recomposição da APP, margeada por plantações, suinocultura e com poucas casas próximas.



Microdrenagem da BR-163



Microdrenagem da BR-163 – entrada na galeria



Saída próxima da Associação dos moradores



Erosão causada pela microdrenagem

**Figura 44 - Arroio Quatro Pontes, montante da BR-163, na Associação dos moradores.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Essa microdrenagem foi feita pela rodovia e possui um buraco aberto grande em suas margens, sem a finalização com uma caixa ou estrutura de concreto. Pela declividade do



terreno, seu deságue próximo da associação deságua com bastante velocidade, ocasionando voçorocas.

No loteamento próximo ao cemitério, no bairro Itatiaia, existe outra galeria da microdrenagem da Sede, com 0,6 m de diâmetro. Pelo cadastro, essa microdrenagem é responsável pelo deságue do escoamento superficial de aproximadamente 4 quadras. Possui ala de concreto no deságue para evitar erosões nas margens e dissipar energia do fluido.



**Figura 45 - Arroio Quatro Pontes – próximo ao cemitério, bairro Itatiaia.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

O mesmo arroio possui mais a jusante no cruzamento com a PR-239, uma das principais saídas de microdrenagem da Sede, com 1,2 m de diâmetro. Pelo cadastro, essa microdrenagem é responsável pelo deságue do escoamento superficial de aproximadamente metade da Sede.



Galeria paralela à PR-239, deságue no arroio



Saída dessa galeria perpendicular ao arroio



Travessia do arroio pela PR-239, vista de jusante



Arroio visto a jusante da PR-239

**Figura 46 - Arroio Quatro Pontes, cruzamento com a PR-239.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Duas quadras a jusante do arroio, no final da rua Bagé a esquerda, existe outro deságue da microdrenagem, com 0,6 m de diâmetro. Pelo cadastro, essa microdrenagem é responsável pelo deságue do escoamento superficial de aproximadamente 8 quadras. A saída encontra-se em terreno particular não sendo possível realizar a visita no local do deságue no arroio, localizado a 150 m a jusante da entrada da propriedade.

Próximo da rua Cachoeira existe uma bacia para retenção da água de chuva, com tubulação de entrada com 1,0 m de diâmetro, não sendo possível visualizar sua saída devido à vegetação. Possui cerca de 1,5 m de altura e contem galhos e vegetação em seu interior. Pelo mapa de cadastro, essa tubulação de saída percorre pela rua José Ricardo Stenzel até desaguar na mesma saída do terreno particular.



Tubulação de entrada



Interior na bacia de retenção

**Figura 47 - Arroio Quatro Pontes, bacia de retenção.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

A cerca de 1 km a jusante da PR-239, existem saídas de drenagem das plantações e das sarjetas da estrada de cascalho, feitas por valas abertas cortando os terrenos.



Vala aberta para drenagem – zona rural



Vala aberta para drenagem – meio da plantação

**Figura 48 - Arroio Quatro Pontes, 1 km a jusante da PR-239.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Um dos pontos turístico do município são as Cachoeiras, uma delas localizada a aproximadamente 4 km da PR-239.



**Figura 49 - Uma das Cachoeiras do Arroio Quatro Pontes.**

Fonte: Érico Christmann, 2015 (GOOGLE EARTH).

### ➤ **Sanga Itá Mirim**

Corpo hídrico que nasce no centro do município, na cota 430 m, e percorre sentido leste por cerca de 2.000 metros até desaguar na Sanga Itá, na cota 360 m. A sede do município encontra-se ao sudoeste dessa sanga, com isso uma cerca de 1/6 do escoamento superficial da sede é transportado para essa macrodrenagem. Essa sanga foi canalizada nos seus 600 m iniciais por tubulação com 0,6 e 0,8 metros de diâmetro, passando por vias pavimentadas e plantações, até desaguar perto de árvores em terreno particular, não sendo possível observação. O restante do seu trecho possui margens e leito com suas características naturais.

Em chuvas intensas já foi observado a saída de água pela tampa do poço de visita, próximo ao deságue.

Do trecho com características naturais, possui 200 m devendo sofrer recuperação da mata ciliar e APP, com o restante preservado. Essa sanga é margeada por plantações.





Drenagem que conduz para o trecho na plantação



Saída na sanga, próximo das árvores

**Figura 50 - Sanga Itá Mirim.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### ➤ Sanga afluyente da Sanga Itá

Corpo hídrico pequeno que nasce no sudeste da Sede do município, na cota 430 m, e percorre sentido leste cerca de 1.500 metros até encontrar com a Sanga Itá, na cota 380 m. A sede do município encontra-se a noroeste dessa sanga, com isso uma pequena parte do escoamento superficial da sede é transportado para essa macrodrenagem. Metade dessa sanga foi tomada por plantações e a outra metade canalizada por uma galeria de 1,0 m de diâmetro, até desaguar na Sanga Itá.



Caixa de passagem sem tampa



Sanga com margens preservadas



Sanga Itá a montante da via rural



Sanga Itá a jusante da via rural

**Figura 51 - Sanga afluyente da Sanga Itá.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### ➤ **Sanga Itá Poran**

Corpo hídrico que nasce no centro do município, na cota 390 m, e percorre sentido norte por cerca de 2.000 metros até encontrar com o Rio Guaçu, na cota 360 m. Essa sanga apresenta margens e leito com suas características naturais, não sendo canalizado, exceto nas travessias com as estradas rurais.

Possui mata ciliar preservada na totalidade de sua extensão, margeada de plantações e com algumas casas próximas.

Um dos futuros poços de abastecimento de água da Sede, projeto da FUNASA, está localizado próximo do deságue no Rio Guaçu.



Sanga a montante da via rural



Enrocamento e microdrenagem a jusante da via

**Figura 52 - Sanga Itá Poran, a 170 metros do deságue no rio Guaçu.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### ➤ **Rio Guaçu**

Maior corpo hídrico do município, localizado na divisa com o município de Toledo e Nova Santa Rosa. Nasce em Toledo na cota 660 m seguindo na direção oeste por vários quilômetros até desaguar no lago de Itaipu, na cota 220 m.

Segundo o Plano da Bacia do Paraná 3 este rio apresenta uma vazão média de 8,9 m<sup>3</sup>/s, em um ponto localizado no município de Marechal Cândido Rondon (24°28'37"S / 54°59'52"W).

Ao encontrar a divisa do município, esse rio possui suas características naturais de escoamento, com as margens com APP preservadas e plantações ao longo de todo o trecho do rio, com algumas casas.

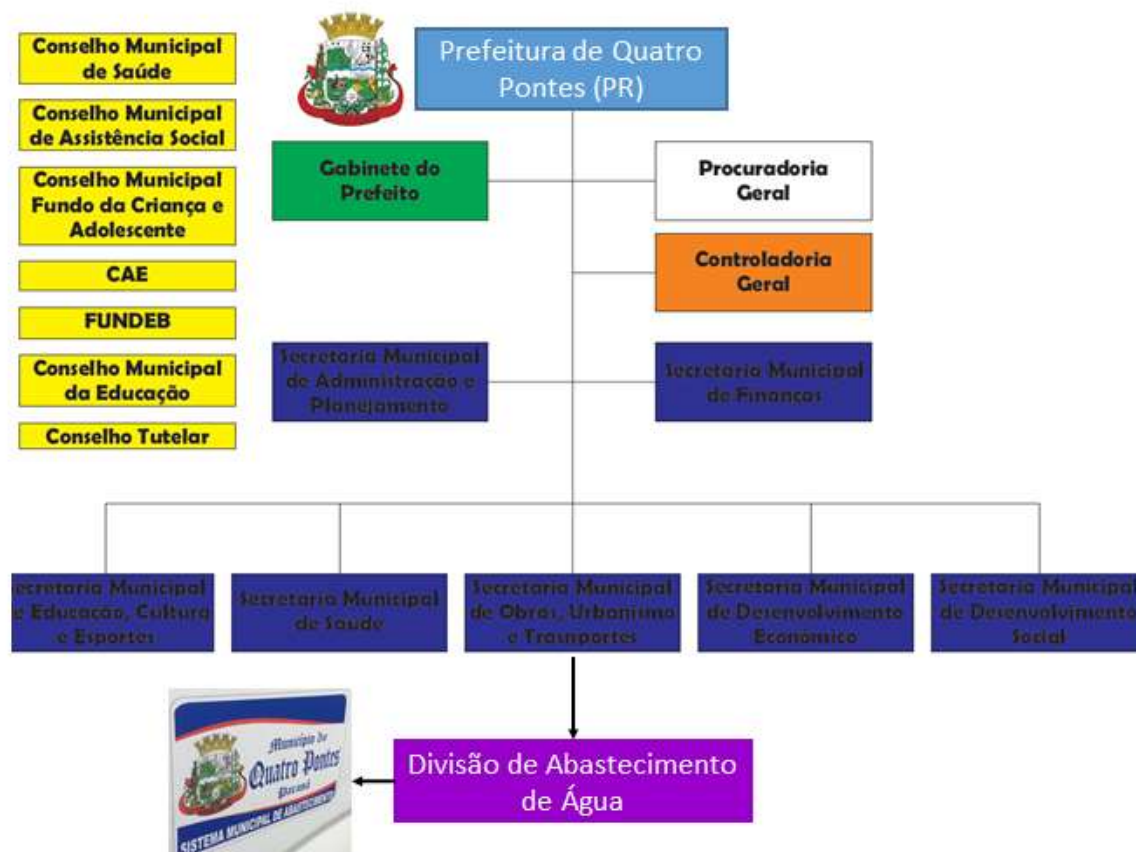


**Figura 53 - Rio Guaçu - Cachoeira (direita) próxima do distrito Novo Sarandi.**

Fonte: GOOGLE EARTH, 2015.

### 3.2.5. Estrutura Institucional

A Prefeitura Municipal de Quatro Pontes, através da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes é responsável pela operação e manutenção da rede de drenagem, além de manter o cadastro dos projetos e obras executadas em seus arquivos, através do Departamento de Obras, responsável pela gestão do sistema.



**Figura 54 - Organograma da Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes.**

Fonte: PMQP, 2015.

Esta Secretaria está localizada na Taquari, s/n.º, cujo telefone para contato é (45) 3279-8111.

A execução das obras de drenagem carece de licitação, tanto para a elaboração do projeto quanto para a execução por empresas terceirizadas. Geralmente, a rede de drenagem é implantada quando a rua em questão será pavimentada. Entretanto, várias ruas pavimentadas não possuem rede de drenagem executada, ocorrendo um escoamento superficial até as bocas de lobo mais próximas.

Durante as visitas técnicas realizadas no município, foram verificados: alguns buracos no asfalto devido às chuvas diárias ocorridas na região, obstruções de bocas de lobo com vegetação e lixo, e erosão inicial em uma das saídas de drenagem.

A manutenção do sistema consiste na limpeza das bocas de lobo e pequenas adequações das mesmas pela equipe de serviços gerais.





Prédio da Prefeitura e da Sec. de Obras, Urbanismo e Transportes



Prédio do Departamento de Viação e Obras



Pátio e maquinário



Maquinário



Calçamento hexaédrico



Depósito de lâmpadas, pneus e computadores

**Figura 55 - Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

A Secretaria não possui uma equipe específica para as obras de drenagem, assim como para a manutenção do sistema em pequenas obras de intervenção na microdrenagem e limpeza de bocas de lobo e sarjetas.

### **3.2.6. Áreas de Risco à Inundações e Deslizamentos**

Na ocorrência de chuvas intensas, verifica-se a formação de lâmina de água em algumas das vias. Como não existem rios cortando a cidade e sua topografia é plana, não há preocupação com inundações e deslizamentos.

Nas visitas técnicas, foi observada erosão em alguns deságues no Arroio Quatro Pontes, como já demonstrado anteriormente por fotos, mas sem causar inundação da região ao redor.

### 3.2.7. Plano de Contingência e Emergência

O município de Quatro Pontes possui um Plano de Contingência e Emergência elaborado anualmente pela Defesa Civil. Nele consta principalmente atendimento às emergências ocasionadas com chuva de granizos e vendavais.

O Plano de Contingência é o planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre cuja finalidade é a de facilitar as atividades de preparação para emergências, além de aperfeiçoar as atividades de resposta aos desastres. Esse Plano é reavaliado e atualizado a cada ano, devendo ser divulgado à todos os órgãos envolvidos na Defesa Civil.

Segundo o PMGRH (Plano Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos) de Pato Bragado e notícias de jornais locais, em 2008 dez municípios do oeste e noroeste do Paraná foram atingidos por uma intensa chuva, com ventos fortes e granizo, sendo um deles o município de Quatro Pontes. Recentemente houve outro evento com chuva de granizo, na segunda semana de janeiro de 2015, de acordo com a rádio Atlântida.



**Figura 56 - Chuva com granizo em Quatro Pontes.**

Fonte: William Bender (foto do youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=lecFc\\_7Nqdl](https://www.youtube.com/watch?v=lecFc_7Nqdl)), 2010.

### 3.2.8. Legislação

O município de Quatro Pontes possui planos, normas e leis que instituem princípios de proteção e de orientação para a gestão dos recursos hídricos no município, pertinente à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, descritos a seguir.

#### 3.2.8.1. Plano Diretor

O Plano Diretor municipal é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Essa política tem como um dos princípios a função social que corresponde ao direito à cidade para todos os habitantes, compreendendo os direitos a terra urbanizada, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura e serviços públicos, ao transporte coletivo, à mobilidade urbana e acessibilidade, ao trabalho, à cultura e ao lazer.

Alguns objetivos gerais desse Plano são: melhoria das condições de vida e bem estar dos habitantes do município; garantir o bom funcionamento da estrutura urbana; proporcionar o desenvolvimento sustentável embasado na harmonia entre o meio ambiente, a infraestrutura e o homem; e preservação e revitalização do meio ambiente.

A lei nº 04/2008 que institui o Plano Diretor do município de Quatro Pontes apresenta algumas diretrizes específicas, relativas à drenagem urbana, em seu artigo 111:

- IX - Desenvolver planos e programas de drenagem na área urbana e rural com vista a evitar ocorrências de processos erosivos.

No Art. 104 - São princípios e diretrizes para ações e políticas na área do meio ambiente de acordo com a Lei Orgânica, além das demais previstas nesta Lei e seus respectivos anexos:

- V - Promover a proteção através de reflorestamento e reposição das matas ciliares em todas as nascentes e margens dos córregos e nas áreas de solos hidromórficos, potenciais áreas de captação dos lençóis subterrâneos nas zonas urbanas e rurais;
- VI - Promover a urbanização dos fundos de vale, áreas urbanas, implementar programas de preservação e expansão florestal, tanto no meio rural como urbano.

#### 3.2.8.2. Lei de Parcelamento do Solo

A presente lei se destina a disciplinar os projetos de loteamentos, desmembramento do solo e demais normas específicas de competência do município.

A lei n.º 722/2008 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo no município apresenta algumas diretrizes específicas relativas à drenagem urbana, em seu artigo 5:

Artigo 5: não será permitido o parcelamento do solo:

- II - Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas às medidas saneadoras e assegurando o escoamento das águas;
- III - Nas nascentes, mesmo os chamados “olhos d’água”, sejam qual for a sua situação topográfica;
- VI - Nas partes do terreno com declividade igual ou superior a 15 % (quinze por cento);
- VIII - Em terrenos situados em fundos de vale essenciais para o escoamento natural das águas e abastecimento público, critério do órgão estadual competente e a anuência da prefeitura municipal.

Artigo 28: são exigências de infraestrutura para loteamento de solo urbano as seguintes obras além das exigências da Lei Federal nº 6.766/79 no Art 2º parágrafo 5º:

- a) todas as vias constantes no loteamento deverão receber, no mínimo, terraplanagem e pavimentação em revestimento primário, em todas as ruas do loteamento;
  - b) galerias de águas pluviais com indicação das obras de sustentação, muros de arrimo, pontilhões e demais obras necessárias à conservação dos novos logradouros;
  - c) rede de abastecimento de água, padrão Municipal.
- III - Todas as vias públicas constantes do loteamento deverão ser construídas pelo proprietário recebendo, no mínimo, meio-fio, rede de abastecimento de água, galerias de água pluviais, rede de energia elétrica e iluminação pública e a marcação das quadras e lotes.



### 3.2.8.3. *Lei do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo*

Essa lei possui alguns objetivos principais como: estabelecer critérios de ocupação e utilização do solo urbano, em vista o equilíbrio e a coexistência nas relações do homem com o meio e das atividades que os permeia; prever e controlar densidades demográficas; observar os padrões de segurança, higiene e bem-estar da vizinhança; e orientar o crescimento da cidade visando minimizar os impactos sobre áreas ambientalmente frágeis.

A lei n.º 06/2008 que dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo no município apresenta algumas diretrizes específicas relativas à drenagem urbana, por exemplo, quanto a Proteção dos Fundos de Vale, em seu Art. 34.

Artigo 34: para os efeitos de proteção necessária dos recursos do Município ficam definidas as faixas de drenagem dos cursos d'água ou Fundos de Vale, de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas e preservação de áreas verdes.

- § 1 – Todos os cursos de água ou fundos de vale terão uma faixa de no mínimo 30 (trinta) metros, para cada lado, consideradas como área de preservação, portando não edificáveis.
- § 2 – Nos cursos d'água canalizados ou retificados dever-se-á prever uma faixa não edificável de, no mínimo, 5 (cinco) metros para cada lado das margens.

Em seu artigo 28:

- A Zona de Proteção Ambiental do Arroio Quatro Pontes (ZPA) corresponde faixa de proteção do Arroio Quatro Pontes, definida em mapa, onde deverão ser tomadas medidas para a conservação da área. Nessa zona deverá ser indicada a área para implantação do Parque Municipal Arroio Quatro Pontes.

### 3.2.8.4. *Lei do Código de Obras*

A presente lei se destina regulamentar toda construção, reconstrução, reforma, ampliação ou demolição efetuada por particulares ou entidade pública no município. Alguns objetivos são: orientação dos projetos e execução de edificações e atendimento de padrões mínimos de segurança, higiene, salubridade e conforto nas edificações.

A lei n.º 08/2008 que dispõe sobre o Código de Obras do município apresenta algumas diretrizes específicas relativas à drenagem urbana:

Artigo 154: as edificações destinadas a abrigar postos de abastecimento e prestação de serviços de lavagem, lubrificação e mecânica de veículos deverão obedecer as seguintes condições:

- IV - Ter os pisos, revestidos de material impermeável e resistente a frequentes lavagens, com sistema de drenagem independente do da drenagem pluvial e ou de águas servidas, para escoamento das águas residuais, as quais deverão passar por caixas separadoras de resíduos de combustíveis antes da disposição na rede pública, conforme padrão estabelecido pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e observadas às exigências dos órgãos estadual e municipal responsável pelo licenciamento ambiental;

- V - A área a ser pavimentada, atendendo a taxa de permeabilidade definida na Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, deverá ter declividade máxima de 3% (três por cento), com drenagem que evite o escoamento das águas de lavagem para os logradouros públicos.

#### 3.2.8.5. Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3

O Produto 6 do Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (2011), o qual trata especificamente do uso e ocupação do solo na bacia, um dos capítulos tratou de analisar os Planos Diretores Municipais. Não foram propostas diretrizes para o município, apresentando apenas as características do município e densidades, como a existência de vinte e uma instalações industriais sendo sete localizadas no Parque industrial.

### 3.2.9. Estudos, Planos e Projetos Existentes

#### 3.2.9.1. Microdrenagem no Parque Industrial I e II

Foi apresentado o projeto da microdrenagem para a região do Parque Industrial I e II, composto por tubulações de 0,4 a 1,0 m de diâmetro. O traçado da tubulação encontra-se desenhado no Mapa 1. Não foi disponibilizado o custo total da obra e a data para início da execução.



**Figura 57 - Ruas do Parque Industrial I e II.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### 3.2.9.2. Plano da Bacia do Paraná 3

Nos 13 Produtos realizados do plano, são apresentadas suas características físicas, divisões em 3 sub-bacias, seções de controle, disponibilidade de estações pluviométricas, disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, eventos críticos, uso e ocupação do solo e programa e intervenções necessários, além de outras informações.

A vazão de margem plena dos rios São Francisco Verdadeiro e Guaçu foram obtidas do plano e apresentadas anteriormente.

#### 3.2.9.3. Programa Cultivando Água Boa (Itaipu Binacional)

Conforme mencionado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, esse programa consiste basicamente em ações como: recuperação de microbacias hidrográficas, proteção de nascentes com cercas, recomposição de matas ciliares, conservação de solos e implantação de cisternas para reuso de água.

Os projetos de recuperação de nascentes e para a dessedentação de animais com a utilização da água da chuva estão estritamente relacionados também com essa vertente do saneamento.

#### **3.2.10. Mapas**

A seguir o mapa elaborado de drenagem urbana.







### **3.2.11. Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública**

#### **Linha 1 - Sede**

- 87,4% possuem rede de drenagem em suas ruas;
- Segundo a pesquisa, 100% dos moradores não estão em área de risco ou de ocupação desordenada;
- 80,3% afirmam que a água da chuva tem escoado bem pelo meio fio e em nenhum bairro desta linha houveram reclamações ligadas a enchentes ou dificuldade de locomoção;
- 85,5% consideram que o sistema de drenagem está bom, apenas 3,4% consideram ruim.

#### **Linha 3 - Rural (Norte)**

- 100% dos moradores não tem acesso ao sistema de drenagem em suas ruas;
- Segundo a pesquisa, 100% dos moradores não estão em área de risco ou de ocupação desordenada;
- 63,3% afirmam que a água da chuva não escoar bem pelo meio fio;
- Mesmo sem o sistema de drenagem, não houveram relatos de prejuízos ocorridos por causa das chuvas.

#### **Linha 4 - Rural (Sul)**

- 100% dos moradores não tem acesso ao sistema de drenagem em suas ruas;
- Segundo a pesquisa, 100% dos moradores não estão em área de risco ou de ocupação desordenada;
- 84,6% afirmam que a água da chuva não escoar bem pelo meio fio;
- Mesmo sem o sistema de drenagem, não houveram relatos de prejuízos ocorridos por causa das chuvas.

### **3.2.12. Ameaças e Oportunidades**

Durante a elaboração do presente diagnóstico sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município de Quatro Pontes, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

#### **Ameaças:**

- Falta de cadastro atualizado da rede de drenagem (declividades das tubulações);
- Escoamento superficial da Sede afetando as propriedades rurais mais próximas;
- Problemas iniciais de erosão em deságues do Arroio Quatro Pontes;
- Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios;
- Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade;

- Ausência de um regulamento com procedimentos para projeto, construção, operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial;
- Inexistência de um Plano Diretor de Drenagem, definindo áreas prioritárias, prazos para construção e cadastro de novas redes de águas pluviais;
- Inexistência de limpeza das tubulações e galerias;
- Falta de padronização das bocas de lobo para auxiliar em eventuais manutenções.

Oportunidades:

- Cadastro atualizado da rede de drenagem (faltam as declividades apenas);
- Implantação futura de redes coletoras de esgoto fazendo com que a rede de drenagem não possua qualquer esgoto sendo lançado na rede, evitando obstruções, mau cheiro e possíveis lançamentos nos córregos;
- Dissipadores de energia em pontos estratégicos evitando erosão da calha do rio;
- Estruturação da Defesa Civil;
- Participante do Programa Cidades Sustentáveis;
- Existência de Plano de Contingências;
- Existência do Comitê e do Plano da Bacia do Paraná 3.

### **3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Esta vertente não foi contemplada no PMSB ora em elaboração, em função da existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de **Quatro Pontes (PR)**, elaborado pelo Engenheiro Agrônomo, Técnico em Agropecuária, Darinês Luiz Wilsmann, ART nº 20144905185, de 28/10/2014 - CREA/PR.

Para verificação da existência e das possíveis relações com o PMSB, foi realizada uma análise deste PMGIRS e dos seguintes documentos:

- Reciclagem Chaves – coleta de resíduos eletroeletrônicos;
- Informações SNIS/2013; e,
- Minuta de Lei que dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para gestão integrada de resíduos sólidos no Município de Quatro Pontes e dá outras providências.

A partir desta análise, apresenta-se a seguir um resumo do diagnóstico e prognóstico do PMGIRS de Quatro Pontes.

- Diagnóstico:
  - Coleta de resíduos: terceirizado há 10 anos, gerida pelo setor de Viação e Obras da prefeitura e, atualmente, executada pela CCK PRESTADORA DE SERVIÇOS URBANOS LTDA. três vezes por semana.
  - Varrição: diariamente, realizada pela empresa PRESPONTES LTDA.



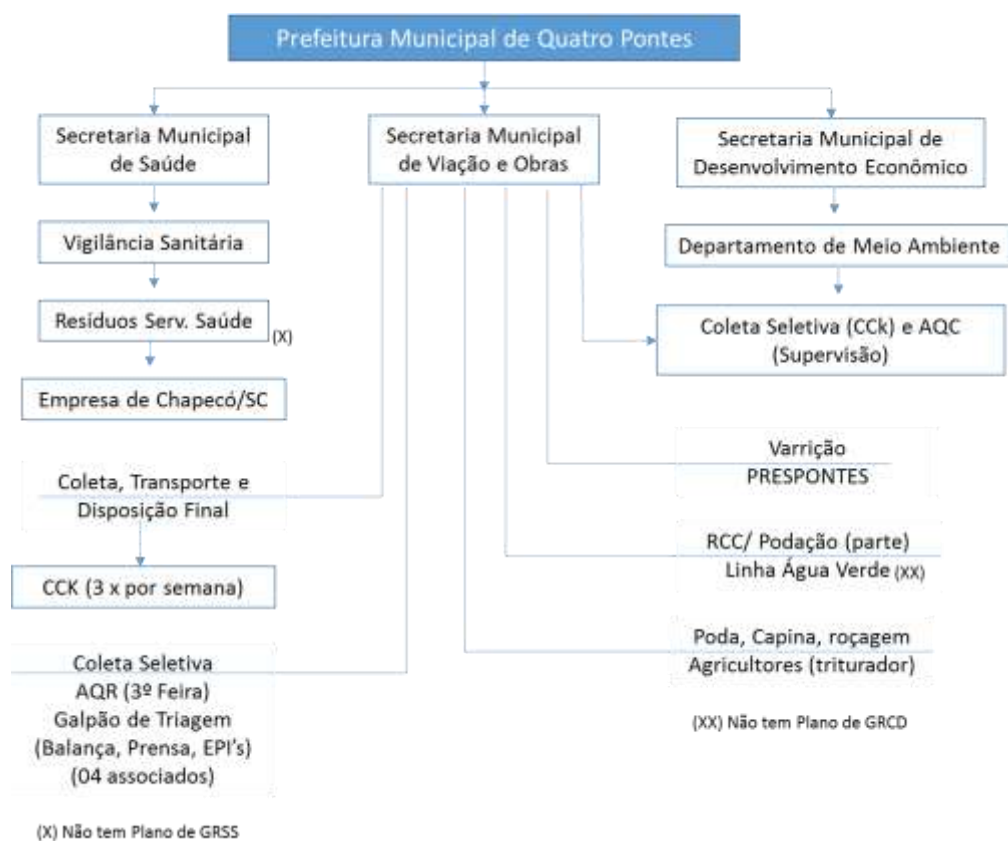
- Coleta seletiva: Os recicláveis são coletados pela Associação Quatro Pontense de Catadores (AQC) uma vez por semana (terças-feiras). O município conta com um programa implantando em 2011 juntamente com a associação. Os resíduos recicláveis são inicialmente separados pela população e dispostos em sacos de rafia que são recolhidos em uma veículo pick-up adaptado às terças-feiras no período urbano e via demanda na área rural. No galpão, o material é novamente triado e vendido, sendo seu lucro dividido entre os associados.
  - O material orgânico recolhido é encaminhado ao aterro sanitário, não havendo programas de compostagem ou outros.
  - Resíduos da construção civil e demolição – não existe um serviço de entulho municipal. Os catadores retiram os materiais que podem ser aproveitados e o restante são ou soterrados no próprio terreno, ou carregados até um lote rural particular e lançados em uma vala.
  - Resíduos de saúde – estes resíduos são armazenados temporariamente em caixas especiais e posteriormente recolhidos por empresa terceirizada.
  - Resíduos especiais – O município ainda não possui destinação adequada para estes resíduos que são armazenados em bombonas e ainda muitas vezes encaminhados ao aterro.
  - Embalagens de agrotóxicos – Entregues a empresa que comercializa (logística reversa).
  - Resíduos industriais – Não há sistema de controle sobre estes resíduos que devem contemplar a metodologia da logística reversa.
  - Caracterização gravimétrica dos resíduos municipais e composição percentual do material comercializado pela Associação de Catadores.
- Prioridades a serem implantadas:
- Adequação do aterro sanitário (Mercedes – PR);
  - Implantação da coleta seletiva e destinação de não-recicláveis no meio rural;
  - Educação ambiental permanente.

Também foi realizada uma reunião no dia 18 de julho de 2015, com a Sra. Rejane Dahner, Diretora de Departamento da Ação Ambiental, Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Agricultura, da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes.

A seguir são descritas às principais informações a respeito da prestação dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de **Quatro Pontes** (PR).

- Coleta Seletiva – 1 vez por semana – sacos de rafia;
- Lâmpadas – não coleta;
- Agrossilvopastoris:
  - Resíduos orgânicos – Granja Becker Suínos, avicultura, bovinos (leite) – produção de biogás em biodigestores;

- Embalagens de agroquímicos – EMATER/COPAGRIL;
  - Recicláveis – Liga para Associação que vai buscar;
  - Veterinário – fornecedores responsáveis.
- Pilhas/ baterias – eletroeletrônicos – Recicladora CHAVES.
- Pneus
  - Zona Rural – Agricultores;
  - Zona Urbana – responsabilidade dos borracheiros;
- Mineração – Não tem;
- Rodoviários – Não tem / só ponto de ônibus;
- Óleo vegetal usado
  - TRANSGIRO – Biodiesel;
  - Catadores (Venda) Bombonas.
- Óleo Lubrificante (embalagens) – Postos de serviços automotivo;
- Aterro Sanitário (controlado) em Pato Bragado – empresa CCK – Prestadora de Serviços;
- Coleta doméstica 3 vezes por semana (2º, 4º e 6º feira) – Veículo Caçamba aberta – CCK;
- Varrição – PRESPONTES Ltda (diária);
- Recicláveis – Associações Quatropontense de Catadores – 1 vez por semana – pick-up com grade (F.4000);
- Galpão cedido pela PMQP, luz e água;
- Resíduos de Serviços de Saúde – Empresa Contratada.
- Não conta com Conselho e nem Fundo Municipal de Meio Ambiente ou de Saneamento Básico;



**Figura 58 - Fluxograma - Resíduos Sólidos**

Fonte: CMCPMSB, 2015.



**Figura 59 - Associação Quatropontense de Catadores (AQR)**

Fonte: CMCPMSB, 2015.



**Figura 60 - Coleta Domiciliar.**  
Fonte: CMCPMSB, 2015.





**Figura 61 - Mapa Quatro Pontes.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Complementando este diagnóstico, estão descritos a seguir outros dados e informações que foram obtidos a partir do conhecimento dos integrantes do comitê de elaboração deste Plano e que apresentam grande importância no planejamento deste setor.

- A Associação Quatro Pontense de Catadores (AQC) participou do Cataforte I, II e III. Nas fases II e III, a associação ingressou na Rede Cooperagir, cujo centro é a Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Marechal Cândido Rondon na qual estão associadas as Associações de catadores de Pato Bragado, Entre Rios do Oeste e Nova Santa Rosa. No Cataforte II, a Rede Cooperagir foi contemplada e recebeu 2 (dois) caminhões Mercedes 710 e um (01) caminhão Mercedes Atego 2425. A Rede Cooperagir também foi contemplada no Cataforte III e receberá investimentos para a aquisição de equipamentos de nivelamento, compreendendo cinco balanças eletrônicas, cinco prensas hidráulicas verticais, seis carrinhos plataforma, seis mesas de separação e cinco empilhadeiras que somam um montante de R\$ 713.710,00. Também, pelo Cataforte III, foi contemplada em edital da Fundação Banco do Brasil que prevê recursos para a elaboração de plano de negócios da Rede, plano de logística, projetos de engenharia para os empreendimentos de catadores dos cinco municípios, plano contábil da rede, plano de gestão participativo e plano de mobilizadores (R\$ 460.000,00);
- A Diretora de Departamento da Ação Ambiental, Rejane Dahner, também é a Técnica de Referência do município para o Programa Coleta Solidária da ITAIPU Binacional. A maioria dos municípios da BP3 elegeu técnicos de referência a pedido da Procuradoria do Trabalho que coordena o Fórum Estadual de Lixo e Cidadania, além



de apoiar a realização do Fórum Regional de Lixo e Cidadania da BP3. Esta nomeação favorece às associações e cooperativas, visto os técnicos exercerem função de apoio administrativo e técnico aos catadores;

- A Associação Quatro Pontense de Catadores (AQC) possui 4 integrantes, que coletam o material reciclável do município. Em 2013, através de um projeto de educação ambiental, o município forneceu, com o auxílio da ITAIPU Binacional, sacos de ráfia onde os moradores separam seu material reciclável e dispõem os sacos de ráfia na frente das residências nas terças feiras, o qual os associados passam recolhendo os mesmos, e devolvendo a cada morador um saco vazio para continuarem o processo. Juntamente a esta iniciativa, foi realizado o projeto de educação ambiental para conscientizar os moradores da importância da separação;
- Em 2008, a AQC receberam equipamentos (1 prensa, 1 balança e 2 carrinhos) doados pela ITAIPU Binacional através do Programa Coleta Solidária. Contudo, estes só começaram a ser utilizados em 2010 quando a associação recebeu o barracão para desenvolverem suas atividades;
- A produção da AQC hoje chega a atingir 30 toneladas/mês e a renda dos quatro catadores variam de R\$ 700 a R\$ 900,00 conforme sua produtividade. A média de lixo reciclável por dia/pessoa é de 0,7 kg e estima-se que a associação recolha 210 toneladas por ano;
- A Central de Triagem da AQC foi cedida e é mantida pela Prefeitura Municipal de Quatro Pontes, está localizada no bairro Parque Industrial do município, um bairro ainda em processo de regulamentação. A Associação recebe apoio da Prefeitura Municipal em parceria para obter o recebimento de materiais recicláveis diretamente no Centro de Triagem;
- O prefeito eleito no período assinou uma carta de compromisso informando possibilidades de parceria com a Associação. Contudo, para tal acontecimento, a associação deve ter sua documentação completa e a averbação do galpão;
- O Município possui alguns eco pontos e bombonas de coleta de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, etc.;
- O óleo recolhido no município é vendido pelos catadores à empresa Transgiro, que produz biodiesel;
- O lixo eletrônico é entregue à Empresa Chaves de Toledo - PR, licenciada para o devido destino;
- Embalagens de agrotóxicos são recolhidas e é praticada a logística reversa;
- Os resíduos hospitalares são encaminhados para empresa Servioeste, devidamente licenciada;
- Pneus são reenviados às fábricas de reciclagem de pneus;
- Óleos lubrificantes e graxas também são incluídos na logística reversa.

### *3.3.1.1. Resumo dos Resultados da Pesquisa Pública*

#### **Linha 1 - Sede**

- 100% afirmam que a sua rua/comunidade possuem coleta de resíduos sólidos e outros 98,3% dizem que esta coleta ocorre três vezes por semana.
- Com relação à coleta seletiva do lixo, 93,2% afirmam que este serviço passa por sua rua e 96,6% realizam a separação deste lixo e 91,2% destinam para o caminhão da coleta seletiva.
- 89,4% dizem não terem dificuldade quanto à separação dos resíduos sólidos em orgânico e reciclado.
- 54,7% encaminham o seu óleo de cozinha utilizado para a reciclagem.
- 90,6% consideram o serviço de limpeza urbana bom.
- 88,8% disponibilizam seus resíduos de poda e capina para a coleta da Prefeitura.

#### **Linha 3 - Rural (Norte)**

- 100% não possuem coleta de lixo em suas ruas.
- 59,4% fazem a separação seletiva dos materiais.
- 68,8% dizem não realizar a separação de resíduos especiais.
- 100% dos entrevistados destinam suas embalagens de agrotóxicos para as empresas fabricantes dos produtos.
- 100% descartam seus resíduos de poda e capina no próprio terreno.
- 34,4% afirmam que já participaram de algum projeto de educação voltado para a área de resíduos sólidos.

#### **Linha 4 - Rural (Sul)**

- 100% não possuem coleta de lixo em suas ruas.
- 74,2% fazem a separação seletiva dos materiais, destes, 60% afirmam que fazem a separação em seco e úmido com segregação.
- 90,3% não têm dificuldades ao separar seu lixo.
- 41,9% destinam seus restos de alimento para a alimentação de seus animais.
- 51,6% separam seu óleo de cozinha e encaminham para reciclagem, 22,6% descartam direto no solo.
- 80,6% julgam boa a limpeza do município.

## **4. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **4.1. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS**

A construção de cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões futuras apropriadas, ou seja, o estabelecimento de prognósticos. É importante ressaltar que a construção de cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente. Por isso, os cenários não são previsões, mas sim tendências alternativas do futuro que foram subsidiadas por um diagnóstico, conhecimento técnico e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil. Dos diversos planos municipais de Saneamento Básico, poucos deles abordam, mesmo que superficialmente, o tema.

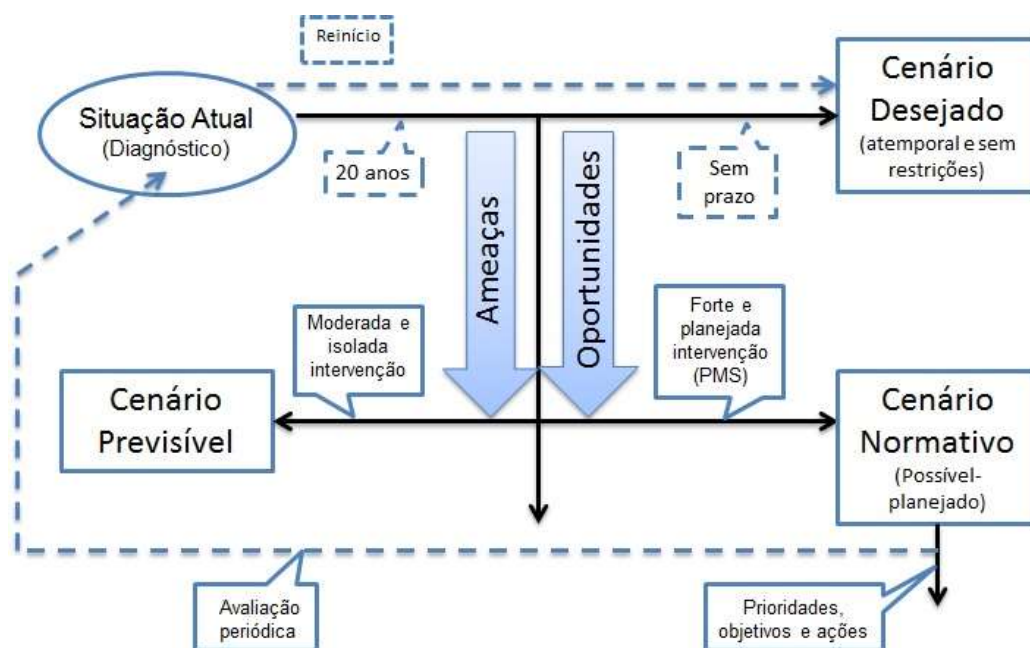
Entretanto, o documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, fornece uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência na construção de cenários futuros.

De acordo com a metodologia, estes cenários foram interpretados da seguinte maneira:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação e/ou interferência do PMSB, e,
- Um cenário normativo, com o PMSB agindo como instrumento indutor de ações planejadas e integradas entre si.

A técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e tem como princípios básicos a intuição e o livre pensamento. Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas, gráficos e fórmulas que limitem a intuição e a divagação por mais insensato que aparente. Isto porque não existe uma única forma de delinear cenários devido às peculiaridades de cada atividade ou região.

Entretanto, é necessário que se estabeleça um roteiro (não obrigatório) que evite a dispersão de ideias e conduza ao objetivo pretendido. A Figura 62 apresenta, de forma sucinta, a metodologia adotada.



**Figura 62 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Neste contexto, podem-se resumir os seguintes cenários: (i) Desejado – O Município alcançará, no futuro (indefinido e utópico), o melhor Índice de desenvolvimento humano (IDH) do país; (ii) Previsível – crescimento urbano mais controlado do que hoje, e (iii) Normativo – crescimento urbano ordenado.

Propõe-se o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

- a) elaboração do primeiro esboço do cenário desejado (ideias, desejos e utopias);
- b) listagem exaustiva e aleatória das ameaças, oportunidades e incertezas;
- c) análise da consistência, aglutinando semelhantes, identificando as mais críticas;
- d) formulação de esboço do cenário previsível (tendência) resultado das ameaças e incertezas;
- e) aponte de prioridades e objetivos que conduziram ao cenário normativo (possível e planejado);
- f) seleção de objetivos e ações prioritárias, e,
- g) reinício do processo quantas vezes forem necessárias.

A técnica de cenários é uma ferramenta utilizada no planejamento estratégico em diversas áreas bem como na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Vários autores utilizam a técnica de cenários para projetar esta geração e sua influência no futuro. Essa metodologia de cenários consiste em um modo disciplinado para se identificarem possíveis futuros como parte do processo de planejamento estratégico.

Para a construção dos cenários, parte-se de um modelo mental (teórico) que interpreta as variáveis centrais e as interações entre elas, reduzindo-se a complexidade da realidade.

Constrói-se o cenário atual a partir do diagnóstico do sistema de gestão existente projetando-se para o futuro (20 anos) os cenários alternativos. Constroem-se, assim, os cenários alternativos futuros em função de visões prospectivas elaboradas.

A formulação de cenários consiste no exercício do livre pensamento, contudo, é necessário que não se perca o foco do principal objetivo: a elaboração do PMSB. O excesso de preciosismo ou a abertura de um leque imenso de alternativas e participações poderá conduzir a um estudo ficcional, sem aplicação prática, que consumirá um tempo de formulação, discussão, e aprovação muito maior do que o requerido para elaborar o próprio PMSB.

A construção de cenários dentro do PMSB deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz de prevenção e remoção de obstáculos e, principalmente, no estabelecimento de prioridades.

Em tese, o futuro é uma construção social onde a população de uma determinada cidade ou região define seu estado desejado (ideal ou almejado). Porém, se os debates não forem direcionados para as questões realmente relevantes, a construção de cenários se dispersará em pequenos detalhes sem importância coletiva.

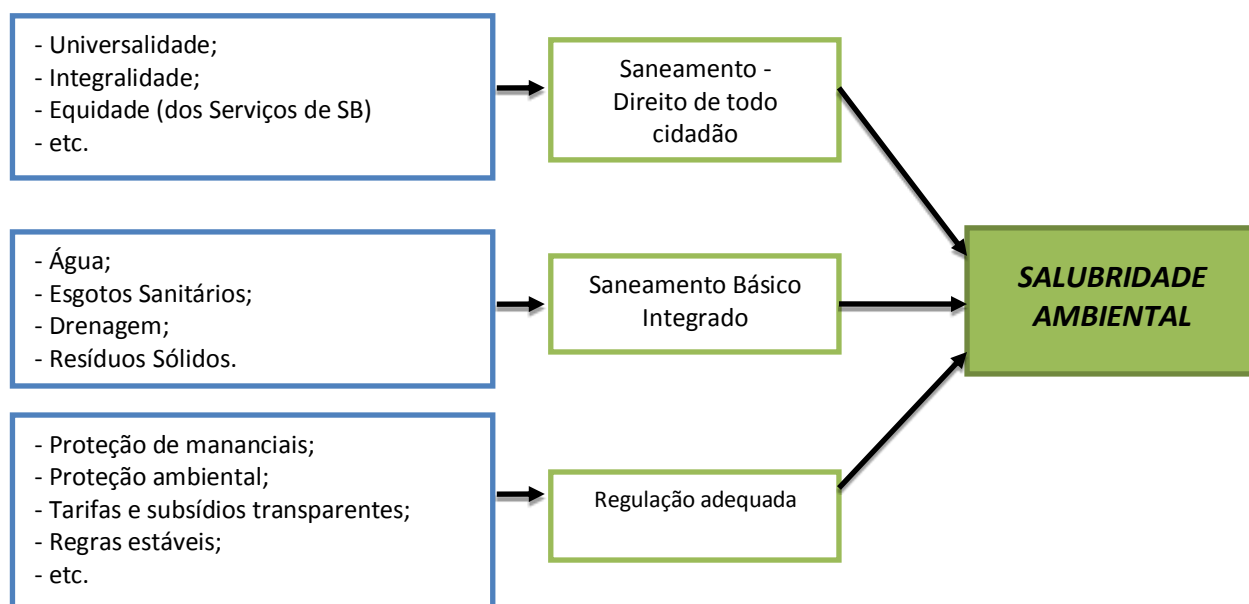
O processo inicia (em cada etapa) com uma relação aleatória de ideias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas – processo indutivo. Também poderá seguir o caminho inverso, partindo da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado – processo dedutivo.

Do documento elaborado por Sérgio C. Buarque para o IPEA, em 2003, outro trecho explica com muita clareza a questão:

*“... as metodologias de construção de cenários podem ser diferenciadas em dois grandes conjuntos distintos segundo o tratamento analítico: (a) Indutivo - os cenários emergem do particular para o geral e, se estruturam pelo agrupamento das hipóteses, formando blocos consistentes que expressam determinados futuros..., surgindo por si mesmos como resultado da organização dos eventos, sem uma definição apriorística do desenho do futuro; (b) Dedutivo -... saindo do geral e indo para o particular, por meio de uma descrição do estado futuro que traduza a natureza básica da realidade.”*

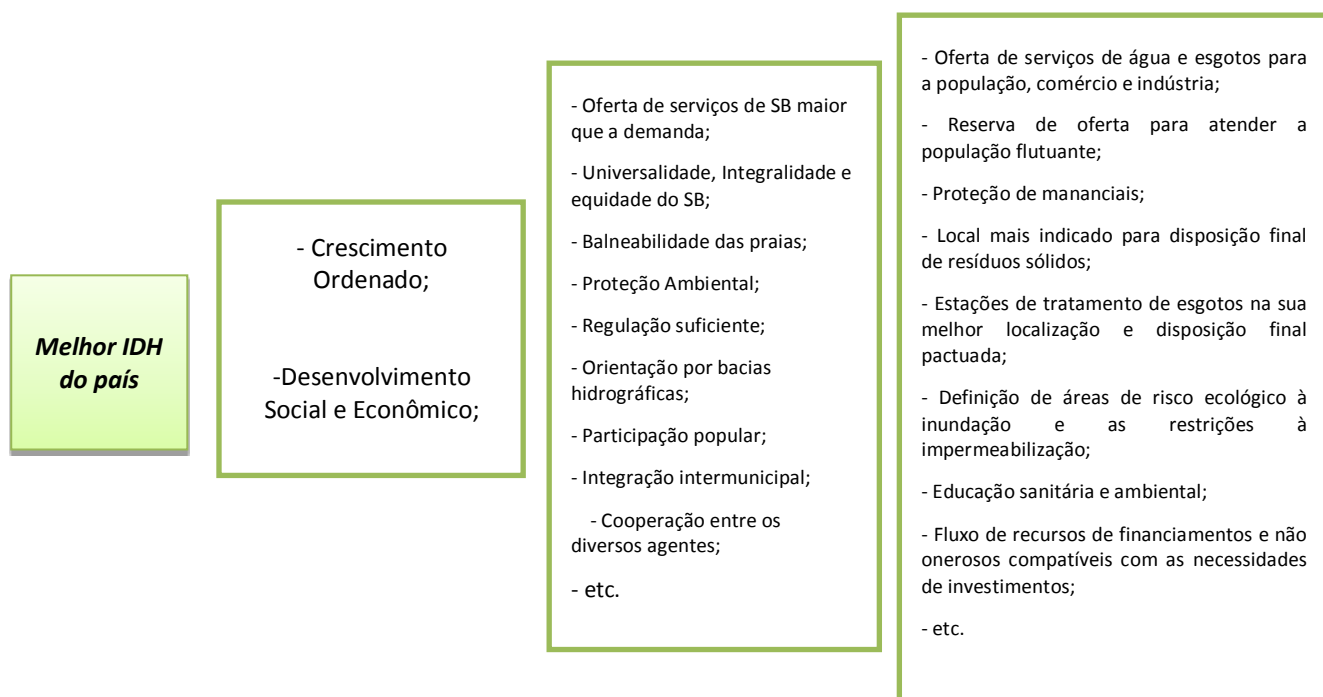
As figuras a seguir, ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de cenários.





**Figura 63 - Cenário Indutivo**

Fonte: CMCPMSB, 2015.



**Figura 64 - Cenário Dedutivo**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Após o esboço do cenário desejado, tem início à etapa mais importante que consiste na identificação das ameaças e incertezas que poderão dificultar ou até impedir o alcance deste futuro desejado. Segundo Sérgio C. Buarque para o IPEA (2003):

*“A essência do trabalho de construção de cenários concentra-se, portanto, em dois grandes momentos fundamentais: a identificação das incertezas críticas e a formulação das Hipóteses.”*

Não basta elaborar uma lista detalhada de ameaças, é preciso compará-la com a lista de oportunidades (regulação existente, ações e projetos em andamento, recursos disponíveis ou contratados, alternativas já aprovadas pela população, etc.). Deste confronto surgirá uma lista depurada de ameaças ou incertezas aglutinando as semelhantes, eliminando as sem plausibilidade ou sem relevância. O passo seguinte define as mais críticas e relevantes, o que é feito através de matrizes ou tabelas, e a adoção de graus de avaliação. Sugerem-se três graus de relevância: A – alta, M – média e, B – baixa. A partir deste ponto será possível projetar os demais cenários, definir objetivos e prioridades.

Isto posto, conforme já mencionado, o momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, é apresentado a seguir o roteiro a ser utilizado na definição dos cenários.

#### **a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças**

Através do exercício chamado de “tempestade cerebral” ou “brainstorm”, os membros da equipe de consultoria foram estimulados a citar qualquer ameaça ao sucesso do PMSB, sem preocupação com ordem ou relevância. As sugestões foram anotadas. Ao analisarem-se as peculiaridades e as características geográficas, ambientais e de uso e ocupação do solo do Município, constatou-se ser mais racional focalizar os problemas (ameaças).

#### **b) Análise de Consistência e Aglutinação**

Algumas ameaças discriminadas anteriormente poderão ser inconsistentes com o objeto - elaboração do PMSB. Havendo consenso, elas são eliminadas. Então, efetua-se uma revisão metódica da lista proposta para a eliminação de inconsistências conforme acima mencionado, por não serem pertinentes ao tema. Por outro lado, pode-se ter uma aglutinação de sugestões semelhantes.

#### **c) Identificação de Oportunidades**

A identificação de oportunidades é importante para que na próxima etapa seja possível quantificar e qualificar as ameaças. Assim, é correlacionar-se para cada ameaça, as oportunidades correspondentes. Definem-se as ameaças críticas mais relevantes e mais incertas e conseqüentemente as ações prioritárias.

#### **d) Ponderação das Ameaças Críticas - Modelo Matemático Adotado**

Embora a teoria de elaboração de cenários não recomende a utilização de tabelas e gráficos pré-definidos para não limitar a criatividade e a intuição, o modelo matemático que será aplicado para a ponderação das ameaças críticas relativas à Construção dos Cenários do Plano Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes utilizará tais elementos. As notas adotadas para a relevância e para a incerteza são as seguintes: 05 para Alta, 03 para Média e 01 para Baixa. A prioridade (P) é definida pela multiplicação de relevância (R) e incerteza (I), ( $P=R \times I$ ).

Em vista do exposto, qual o caminho ou tipo de cenário a adotar? Indutivo ou dedutivo é uma decisão da equipe técnica de especialistas da Consultora, já que isto se configurará somente após a realização das consultas públicas programadas ao longo da construção do PMSB.

A teoria de montagem de cenários tem demonstrado que o caminho adotado não se identifica a priori sem as consultas públicas. Quando um caminho não traz os resultados desejados, tenta-se outro. É preciso entender que Cenários são exercícios livres de pensamento a ser ajustado a cada passo. É importante salientar que a Consultora propõe uma tecnologia de construção de cenários para alcançar os resultados desejados, e cabe a ela, portanto, total responsabilidade no caminho adotado. A função do Comitê de elaboração do PMSB será analisar e debater os resultados alcançados entre si e com participantes das consultas públicas a fim de adequar as proposições à realidade do município.

Desta forma, a identificação do caminho adotado somente se dará quando da conclusão dos trabalhos relativos à Construção dos Cenários para o PMSB do Município de Quatro Pontes, os quais serão submetidos à análise por parte dos grupos técnicos responsáveis por sua elaboração.

## **4.2. PROGNÓSTICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **4.2.1. Introdução**

Como forma de nortear as propostas para a prestação dos serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, será utilizada como base a Lei Federal n.º 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que cita algumas definições e princípios fundamentais, tais como:

- ✓ 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;
- ✓ Prestação dos serviços realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- ✓ Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- ✓ Eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- ✓ Segurança, qualidade e regularidade;
- ✓ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- ✓ Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- ✓ Controle social; e,
- ✓ Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

Através destes princípios fundamentais citados, percebe-se a necessidade legal dos sistemas atingirem a totalidade da população, ciente que, para isso, deve-se prever um espaço de tempo (metas graduais) e que nem todos receberão os serviços da mesma forma, mas todos devem ser atendidos adequadamente.

Considerando todas as caracterizações e diagnósticos realizados, bem como a projeção populacional estimada, analisam-se sob o ponto de vista técnico os elementos que compõem o plano de saneamento, através do indicativo de medidas de curto, médio e longo prazo.

#### **4.2.2. Sistema de Abastecimento de Água**

Do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, destacam-se aqui as prioridades de curto, médio e longo prazo para serem observadas como elementos do Plano de Saneamento Básico para o município de Quatro Pontes (PR).

A diretriz geral de ação considerada para o sistema é garantir a universalização dos serviços de abastecimento de água no Município, tanto de forma quantitativa como qualitativa, acompanhando as tendências de crescimento do mesmo.

A partir desta diretriz geral, desdobram-se as ações relacionadas com a implantação, correção, manutenção e projeto de medidas para o sistema de abastecimento de água.

Apresentam-se também ações relacionadas com a gestão dos serviços e processos de controle e fiscalização sobre os agentes responsáveis, além de outras relacionadas à implementação de programas que visem à melhoria da qualidade das águas, tanto bruta, quanto tratada.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, o PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico) trata como atendimento adequado o fornecimento de água potável por rede de distribuição, com ou sem canalização interna, ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência prolongada ou racionamentos, mostrando as diferentes formas de atendimento à população.

Para o Município de Quatro Pontes, tanto a área urbana quanto a área rural são atualmente atendidos através de sistemas coletivos de água tratada, o que deverá ser mantido ao longo do período de estudo do presente PMSB.

Quanto aos recursos necessários para os investimentos e operação dos sistemas, segundo o Art. 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007: “Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços;”.

Pelo texto da Lei, os sistemas têm sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada preferencialmente pela cobrança dos serviços, isto é, basicamente o sistema deve ser equilibrado entre o que se arrecada e o que se despende com sua operação e os investimentos necessários à ampliação progressiva em rumo da universalização.

#### **Objetivos gerais**

- I. Produção e transporte de água tratada adequada às demandas;
- II. Promover a expansão da rede de abastecimento de água em consonância com o programa de universalização dos serviços;
- III. Reservação de água tratada de forma a atender a premissa de 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo);
- IV. Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;

- V. Qualidade dos produtos (atendimento ao padrão de potabilidade da água distribuída definido pela Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde);
- VI. Continuidade e regularidade;
- VII. Hidrometração, com manutenção de, no mínimo, 99% do total de ligações dotadas com hidrômetro em condições de leitura;
- VIII. Controle de perdas de forma a atender as metas estabelecidas no PMSB; e,
- IX. Metas de cobertura dos serviços propostas no PMSB.

#### 4.2.2.1. Área urbana e rural

##### 4.2.2.1.1. Metas de atendimento

Como visto no diagnóstico, toda a população é atualmente atendida pelo sistema coletivo de água, tanto a população urbana quanto a rural. A proposta é que este índice seja mantido ao longo do período de validade do PMSB.

**Tabela 43 - Metas de Níveis de Atendimento**

Ano		População residente Urbana Sede (hab.)	População residente Rural (hab.)	% Atendimento SAA	População Atendida SAA (hab.)
0	2.015	2.758	1.366	100%	4.124
1	2.016	2.822	1.366	100%	4.188
2	2.017	2.887	1.366	100%	4.253
3	2.018	2.951	1.366	100%	4.317
4	2.019	3.015	1.366	100%	4.381
5	2.020	3.080	1.366	100%	4.446
6	2.021	3.144	1.366	100%	4.510
7	2.022	3.208	1.366	100%	4.574
8	2.023	3.272	1.366	100%	4.638
9	2.024	3.337	1.366	100%	4.703
10	2.025	3.401	1.366	100%	4.767
11	2.026	3.465	1.366	100%	4.831
12	2.027	3.530	1.366	100%	4.896
13	2.028	3.594	1.366	100%	4.960
14	2.029	3.658	1.366	100%	5.024
15	2.030	3.723	1.366	100%	5.089
16	2.031	3.787	1.366	100%	5.153
17	2.032	3.851	1.366	100%	5.217
18	2.033	3.915	1.366	100%	5.281
19	2.034	3.980	1.366	100%	5.346
20	2.035	4.044	1.366	100%	5.410

Fonte: CMCPMSB, 2015.

##### 4.2.2.1.2. Demandas

A base para o estudo de demandas é a projeção populacional detalhada anteriormente. A partir da população estimada, foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água:

- Coeficiente  $K1 = 1,2 \rightarrow$  relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente  $K2 = 1,5 \rightarrow$  relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha); e,
- Reservação de água tratada necessária =  $1/3$  do consumo diário (dia de maior consumo).

São necessários, para o cálculo das demandas, além das premissas anteriores, dois valores adicionais: consumo per capita e índice de perdas.

Para o valor de consumo per capita, serão considerados os valores calculados a partir dos dados constantes no SNIS, que foi de 195 l/hab.dia. A partir de agora estes dados devem começar a ser fabricados pelo próprio sistema de água (volume consumido e volume micro medido) para que, no futuro, este valor possa ser aferido.

Quanto ao índice de perdas, ocorre situação semelhante ao consumo per capita, com a inexistência de informações que possibilitem o seu cálculo. Desta forma, serão arbitrados alguns valores, já que os números constantes no SNIS correspondem a perdas muito baixas não condizentes com a realidade. Estes dados também deverão começar a ser fabricados pelo próprio sistema de água (volume produzido, volume consumido e volume micromedido) para que, no futuro, este valor possa ser aferido. O valor de 50% foi estimado de acordo com as características do sistema, contendo vários poços de captação de água, sem qualquer controle de produção de água e macromedição, com hidrômetros velhos e gestão comercial simples.

Para estes casos onde há dados faltantes, sugere-se atenção no momento da revisão do Plano que deverá ocorrer após quatro anos da instituição do presente estudo.



**Tabela 44 - Consumo per capita e índice de perdas**

Ano		Per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)
0	2.015	195,0	50%	390
1	2.016	195,0	50%	390
2	2.017	195,0	49%	382
3	2.018	195,0	47%	368
4	2.019	195,0	45%	355
5	2.020	195,0	43%	342
6	2.021	195,0	41%	331
7	2.022	195,0	39%	320
8	2.023	195,0	37%	310
9	2.024	195,0	35%	300
10	2.025	195,0	33%	291
11	2.026	195,0	31%	283
12	2.027	195,0	30%	279
13	2.028	195,0	30%	279
14	2.029	195,0	30%	279
15	2.030	195,0	30%	279
16	2.031	195,0	30%	279
17	2.032	195,0	30%	279
18	2.033	195,0	30%	279
19	2.034	195,0	30%	279
20	2.035	195,0	30%	279

Fonte: SNIS, 2015.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente resultou nas demandas constantes na Tabela 45, pelas fórmulas:

- Vazão média total (L/s)= (q' . População atendida SAA)/86400;
- Vazão Dia > consumo (L/s)= Vazão média total . K1;
- Vazão Hora > consumo (L/s)= Vazão média total . K1 . K2.

Sendo,

- q' = *per capita* incluindo as perdas (L/hab.dia).

**Tabela 45 - Demandas calculadas para o sistema de água**

Ano		População Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média total (L/s)	Vazão Dia > consumo (l/s)	Vazão Hora > consumo (L/s)
0	2.015	4.124	390	18,62	22,34	33,51
1	2.016	4.188	390	18,90	22,69	34,03
2	2.017	4.253	382	18,82	22,59	33,88
3	2.018	4.317	368	18,38	22,06	33,09
4	2.019	4.381	355	17,98	21,57	32,36
5	2.020	4.446	342	17,60	21,13	31,69
6	2.021	4.510	331	17,25	20,70	31,05
7	2.022	4.574	320	16,92	20,31	30,46
8	2.023	4.638	310	16,62	19,94	29,91
9	2.024	4.703	300	16,33	19,60	29,39
10	2.025	4.767	291	16,06	19,27	28,90
11	2.026	4.831	283	15,80	18,96	28,44
12	2.027	4.896	279	15,79	18,94	28,41
13	2.028	4.960	279	15,99	19,19	28,79
14	2.029	5.024	279	16,20	19,44	29,16
15	2.030	5.089	279	16,41	19,69	29,53
16	2.031	5.153	279	16,61	19,94	29,91
17	2.032	5.217	279	16,82	20,18	30,28
18	2.033	5.281	279	17,03	20,43	30,65
19	2.034	5.346	279	17,24	20,68	31,03
20	2.035	5.410	279	17,44	20,93	31,40

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Conforme mostrado no diagnóstico, além do consumo humano, o sistema público de abastecimento de água de Quatro Pontes atende também um consumo pecuário. A Tabela 46 ilustra o cálculo da demanda de água para esta atividade.

**Tabela 46 - Cálculo da demanda de água para a atividade pecuária do município de Quatro Pontes**

TIPO	DESSEDENTAÇÃO (L/DIA/CABEÇA)	NÚMERO DE CABEÇAS ADOTADO	DEMANDA DIÁRIA DE ÁGUA (L/DIA)	DEMANDA ANUAL DE ÁGUA (m³/ANO)
Asininos	38	-	-	-
Aves	0,32	1.005.010	321.603	117.385
Bovinos	53	13.653	723.609	264.117
Caprinos	4	74	296	108
Cunicultura	1,25		-	-
Equinos	38	92	3.496	1.276
Ovinos	6	564	3.384	1.235
Suínos	23	123.949	2.850.827	1.040.552
<b>TOTAL</b>			<b>3.903.215</b>	<b>1.424.673</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015

Para a dessedentação o consumo anual é estimado em 1.424.673 m³/ano. Considerando a higiene da criação com os dados do manual de outorga da Agência Nacional de Águas - ANA (Tabela 9), o consumo de água para esse fim é de 712.337 m³/ano, totalizando uma vazão de cerca de 67 l/s.

A partir destes números, pode ser feita uma verificação se a vazão possível de ser retirada nos poços atuais conseguem suprir a demanda total no Município, considerando o consumo humano e o consumo pecuário.

Portanto, considerando os usos principais (humano e animal), chega-se a uma necessidade total para o Município em final de plano, sem considerar acréscimo do plantel de animais, de cerca de 84 l/s. Se forem somadas as capacidades de todos os poços utilizados pelo sistema público, chega-se a uma vazão de cerca de 50 l/s.

Considerando que nem todo consumo pecuário do Município utiliza água do sistema público, de acordo com dados dos questionários e da Prefeitura, com vários produtores utilizando fonte própria de abastecimento, pode-se concluir que a quantidade de água produzida atualmente é suficiente para atendimento a ambas as demandas.

#### **4.2.2.1.3. Ações necessárias**

##### **A - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA - POÇOS**

Conforme visto anteriormente, a quantidade atual de poços e suas vazões são suficientes para atendimento da população até o final do período de estudo.

Portanto, não haverá necessidade de perfuração de novos poços durante os próximos 20 anos, considerando as premissas e estimativas do presente PMSB.

Apesar de a atual vazão ser suficiente inclusive para um crescimento do consumo do Município, a proposta é que os atuais consumidores agropecuários sejam mantidos no sistema público e que os novos produtores ou o aumento de criação dos produtores atuais possuam esse consumo atendido por uma fonte própria de abastecimento, preferencialmente através de captação superficial, para as criações. Esta proposta deve nortear a localização destes novos empreendimentos agropecuários.

Outra alternativa que pode ser utilizada principalmente para o atendimento do consumo agropecuário é o aproveitamento da água da chuva. A criação de animais exige um alto consumo de água (conforme demonstrado anteriormente onde o consumo mais elevado no Município é para o atendimento dos suínos) e, desta forma, o aproveitamento da água da chuva aliviaria a captação nos poços existentes.

Atualmente, existem estudos tais como o da Embrapa onde constam os cálculos para a implantação deste sistema, além dos requisitos necessários. Segundo este estudo, as águas para consumo animal devem ser potáveis o que agrega aos produtores novas demandas como as análises da água. Contudo, estas necessidades podem ser suportadas totalmente ou em parte pelo SQPA, como forma de incentivo à adoção desta prática pelos produtores. Além disso, existem também ações de Municípios da região em parceria com a Itaipu/Cultivando Água Boa para investimentos na implantação de cisternas.

Quanto à adição de produtos químicos, nem todos os poços estudados tem suas águas cloradas e fluoretadas. Considerando que muitos poços atendem principalmente ao consumo agropecuário, a proposta é que apenas os poços que abastecem a Sede também recebam o flúor, enquanto que os demais continuem a receber apenas a cloração.

Foram percebidas algumas carências, na ocasião da elaboração do diagnóstico, principalmente quanto ao abrigo acessório dos poços. A Tabela 47 resume a situação encontrada no diagnóstico e que servirá de base para o cálculo de investimentos.

**Tabela 47 - Resumo da situação dos poços e abrigos segundo o diagnóstico**

<b>Linha</b>	<b>Poço</b>	<b>Vazão (l/h)</b>	<b>Cloração</b>	<b>Fluoretação</b>	<b>Necessidades</b>
Sede	Poço do Nazário	15.000	Sim	Não	-
Sede	Poço Guaçu	39.000			-
Sede	Poço Quatro Pontes	39.000			-
São João	Poço São João	8.000	Não	Não	Cloração
São José	Poço São José	Não informado	Não	Não	Cloração
Itá	Poço Itá	18.000	Não	Não	Cloração
Água Verde	Poço Água Verde	8.300	Não	Não	Cloração
José Bonifácio	Poço 1	Não informado	Não	Não	Cloração
José Bonifácio	Poço 1	Não informado	Não	Não	Cloração
Flor da Serra	Poço Flor da Serra	3.000	Sim	Não	-
São Vicente	Poço São Vicente	9.000	Não	Não	Cloração

Fonte: CMCPMSB, 2015

Portanto, os poços das Linhas São João, São José, Itá, Água Verde, José Bonifácio e São Vicente de Paulo deverão receber equipamentos para dosagem de cloro, ao custo unitário estimado de R\$ 5.000,00. Este investimento deverá ser realizado no ano 1. Apesar destas localidades atualmente não serem operadas pela Prefeitura, a proposta é que ela faça estes investimentos ficando a operação sob responsabilidade das associações que hoje já realizam esta tarefa.

Além da cloração, o poço do Nazário deverá receber equipamentos para dosagem de ácido fluossilícico, ao custo unitário estimado de R\$ 25.000,00 para um sistema automatizado de medição e dosagem de flúor. Este investimento deverá ser realizado no ano 2.

## **B - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA - MANANCIAIS SUPERFICIAIS**

No Município, para atendimento do sistema público, atualmente são utilizados dois mananciais superficiais (Mina do Miguel e Mina do Chiba).

Conforme visto no diagnóstico, segundo o Art. 24 da Portaria 2914/2011, transcrita a seguir, é obrigatório haver processo de filtração para águas de manancial superficial, mostrando que a atual situação destes Sistemas descumpra o disposto na legislação vigente.

“Art. 24. Toda a água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.

Parágrafo único. As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.”

Desta forma, para que estas águas se tornem potáveis segundo a legislação vigente, existe a necessidade de que recebam filtração, podendo ser uma na técnica direta.

No entanto, está prevista a desativação destas unidades assim que os novos poços forem perfurados. Por este motivo, não serão previstos investimentos para adequação destes mananciais.

### **C - ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA/TRATADA - EEAT**

Levando em consideração que não haverá necessidade de aumento de vazão em relação ao que já existe atualmente, não serão previstos investimentos na adução de água bruta/tratada ao longo do período de estudo além dos investimentos já previstos no projeto de reformulação e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, que receberá aporte de recursos federais.

### **D - SISTEMA PRODUTOR**

De acordo com a Portaria 2914/2011, em seu Artigo 33: “Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por *Escherichia coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34 a esta Portaria”.

Portanto, não há, segundo a legislação vigente, necessidade de tratamento adicional em águas provenientes de manancial subterrâneo, desde que estas atendam aos padrões de potabilidade. Há a obrigação de filtração apenas para as águas de mananciais superficiais, conforme Artigo 24 da mesma Portaria.

Portanto, não haverá necessidade de investimentos no tratamento da água distribuída. As únicas propostas, que já foram apresentadas anteriormente, são a aplicação de flúor nos poços que abastecem a Sede do Município e a aplicação de cloro nos locais onde ainda não exista esta dosagem.

### **E - RESERVAÇÃO**

De acordo com as demandas calculadas, serão necessários volumes de reservação para o Município conforme a Tabela 48. A premissa usual de cálculo é que o volume reservado seja igual a 1/2 ou 1/3 do volume do dia de maior consumo, sendo essa última a adotada no presente trabalho.

**Tabela 48 - Reservação necessária no Município - total**

Ano		Vazão Dia > consumo (L/s)	Volume total de reservação necessário (m³)
0	2.015	22,34	643
1	2.016	22,69	653
2	2.017	22,59	650
3	2.018	22,06	635
4	2.019	21,57	621
5	2.020	21,13	608
6	2.021	20,70	596
7	2.022	20,31	585
8	2.023	19,94	574
9	2.024	19,60	564
10	2.025	19,27	555
11	2.026	18,96	546
12	2.027	18,94	546
13	2.028	19,19	553
14	2.029	19,44	560
15	2.030	19,69	567
16	2.031	19,94	574
17	2.032	20,18	581
18	2.033	20,43	588
19	2.034	20,68	596
20	2.035	20,93	603

Fonte: CMCPMSB, 2015.

As considerações feitas para o cálculo das demandas também valem para a reservação: não existem informações detalhadas quanto ao consumo específico de cada linha do Município analisada. No entanto, pode-se diferenciar a reservação necessária para a população urbana e para a população rural, considerando apenas o consumo humano. Desta forma, obtém-se a Tabela 49.



**Tabela 49 - Reservação necessária no Município – Total e urbana**

Ano		Volume total de reservação necessário (m³)	Volume urbano de reservação necessário (m³)
0	2.015	643	430
1	2.016	653	440
2	2.017	650	442
3	2.018	635	434
4	2.019	621	428
5	2.020	608	421
6	2.021	596	416
7	2.022	585	410
8	2.023	574	405
9	2.024	564	400
10	2.025	555	396
11	2.026	546	392
12	2.027	546	393
13	2.028	553	400
14	2.029	560	408
15	2.030	567	415
16	2.031	574	422
17	2.032	581	429
18	2.033	588	436
19	2.034	596	443
20	2.035	603	451

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Analisando os resultados da Tabela 49, percebe-se que a maioria da reservação necessária, considerando o consumo humano, encontra-se na área urbana, ou seja, na Sede do Município. Estes resultados devem ser comparados ao resumo dos reservatórios existentes no Município, que se encontra na Tabela 50.

**Tabela 50 - Resumo dos reservatórios no Município**

Linha	Reservatórios	Capacidade (m³)
Sede	Elevado	50
Sede	Elevado	150
São João	Elevado	20
São José	Elevado	40
Itá	Elevado	40
José Bonifácio	Apoiado	60
Flor da Serra	Elevado	40
São Vicente	Elevado	20

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para a região da Sede, existem 200 m³ de reservação. Portanto, seriam necessários investimentos na execução de novos reservatórios na Sede do Município. No entanto, no projeto de reformulação e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água está previsto a construção de dois novos reservatórios, totalizando novos 700 m³, tornando suficiente o volume de reservação, após a sua conclusão.

Desta forma, não serão previstos investimentos em reservação para os próximos 20 anos.

Além dos novos reservatórios, o diagnóstico considerou a necessidade de algumas reformas nos reservatórios existentes, conforme Tabela 51. Estas reformas deverão ser executadas no ano 2.

**Tabela 51 - Reformas necessárias nos reservatórios existentes**

<b>Linha</b>	<b>Reservatórios</b>	<b>Necessidades</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Sede	Elevado	Nova escada de acesso e pequenos reparos e pintura	3.500,00
Sede	Elevado	Pequenos reparos	2.500,00
<b>Total</b>			<b>6.000,00</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para o cálculo estimativo da Tabela 51, foram utilizados os códigos demonstrados a seguir do SINAPI com referência julho/2015 para o Estado do Paraná:

- Código SINAPI 6067 (pintura esmalte) para acabamento externo;
- Código SINAPI 79516/001 – remoção da pintura existente dos reservatórios metálicos; e
- Código SINAPI 84660 – fundo preparador para os reservatórios metálicos – área externa.

Quanto à área rural, considerando o consumo humano, não serão propostos novos reservatórios a serem implantados, com exceção da Linha Água verde, que é a única que não possui reservatório. Será proposta a execução de um reservatório nesta linha com capacidade de 40 m<sup>3</sup>, podendo ser colocadas caixas de fibra de vidro, com valor estimado de R\$ 30.000,00 (ano 3).

Além disso, a taxa de crescimento populacional para a área rural é negativa e optou-se por manter a população do último censo (2010) no horizonte de 20 anos. Sendo assim, não há necessidade de investimentos na reservação para abastecimento de água para consumo humano no meio rural, visto ainda que novos empreendimentos agropecuários deverão ter suas fontes de abastecimento próprias.

## **F - REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES**

Através da porcentagem de atendimento calculada, percebe-se que toda a população possui atendimento com o sistema coletivo de água.

Com o aumento da população ao longo do período de estudo, além da manutenção do índice de atendimento, espera-se a necessidade de execução de novas redes de distribuição e ligações domiciliares, conforme

Tabela 52. Foi adotado o valor de 21 metros de rede por nova ligação de água devido a maior testada dos terrenos e para que a extensão total de rede coincida com a extensão total de arruamento na área urbana.

**Tabela 52 - Incremento de rede e ligações na Sede**

Ano		Extensão da rede de água (m)	Incremento rede de água (m)	Ligações (ud)	Incremento de ligações (ud)
0	2.015	21.000		1.095	
1	2.016	21.288	288	1.119	24
2	2.017	21.600	312	1.145	26
3	2.018	21.912	312	1.171	26
4	2.019	22.212	300	1.196	25
5	2.020	22.524	312	1.222	26
6	2.021	22.824	300	1.247	25
7	2.022	23.136	312	1.273	26
8	2.023	23.436	300	1.298	25
9	2.024	23.748	312	1.324	26
10	2.025	24.048	300	1.349	25
11	2.026	24.360	312	1.375	26
12	2.027	24.660	300	1.400	25
13	2.028	24.972	312	1.426	26
14	2.029	25.272	300	1.451	25
15	2.030	25.584	312	1.477	26
16	2.031	25.884	300	1.502	25
17	2.032	26.196	312	1.528	26
18	2.033	26.496	300	1.553	25
19	2.034	26.808	312	1.579	26
20	2.035	27.108	300	1.604	25

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para a elaboração da Tabela 52 foram utilizados os dados referentes somente à Sede do Município, isto porque foi considerada a premissa que os novos empreendimentos da área rural (que representam a quantidade mais significativa de ligações e consumo desta região) deverão ter fonte própria de abastecimento ou utilizar a água da chuva para suprir seu consumo pecuarista, não devendo ser instaladas novas redes de distribuição para este fim pelo sistema coletivo do SQPA. Além disso, as taxas de crescimento do meio rural são, na realidade, negativas e para as projeções, foi mantida constante desde o último censo disponível para o município, supondo então que não haverá novas ligações.

Será utilizado R\$ 120,00 por metro como premissa do valor para execução de redes de distribuição (DN 50 mm) e de R\$ 400,00 para execução de novas ligações domiciliares. Esses valores de investimentos são utilizados atualmente para estudos de concepção, praticados por diversas concessionárias brasileiras.

Não existem informações quanto ao diâmetro e condições da rede existente. Portanto, será considerada a necessidade de substituição de 5% da extensão total entre os anos 5 e 9, considerando redes com diâmetro ou material inadequado e com problemas de operação.

Espera-se que, com a substituição destas redes e as melhorias propostas no presente PMSB (hidrometração, implantação de reservatórios) as faltas d'água relatadas sejam resolvidas.

## **G - HIDROMETRAÇÃO/MACROMEDIDORES**

Através da projeção de ligações domiciliares, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo. Considerou-se R\$ 100,00 como valor unitário para instalação de hidrômetros, sendo R\$ 60,00 referentes ao equipamento e R\$ 40,00 para a instalação. Esses valores de investimentos são utilizados atualmente para estudos de concepção, praticados por diversas concessionárias brasileiras.

Não existe uma idade ideal de substituição desses aparelhos, mas sim recomendações de vida útil máxima entre 5 a 10 anos conforme o aparelho utilizado. Assim, será adotada a premissa de troca de 20% do total de hidrômetros a cada ano, a partir de 2016. Salienta-se que a substituição de hidrômetros antigos é umas das formas de reduzir as perdas no sistema e melhor quantificar os consumos.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, cerca de 60% dos hidrômetros possuem mais de 5 anos de uso, reforçando a necessidade de implantação desta política de substituição constante.

Outro investimento necessário é a implantação de macromedidores em todos os locais de produção de água do Município, a fim de facilitar a gestão do sistema, aferindo a quantidade de água produzida juntamente com o volume consumido e, assim, possibilitando o cálculo efetivo do índice de perdas. No entanto, estes medidores, devido às vazões em questão, são hidrômetros de maior porte, sendo o seu valor de investimento considerado juntamente com o de troca de hidrômetros.

## **H - RECADASTRAMENTO COMERCIAL**

O cadastramento comercial de todos os imóveis do Município deve ser realizado a fim de verificar se estes estão conectados à rede pública de abastecimento de água e, portanto, usufruindo e pagando pelo sistema. Este cadastramento, devido sua importância, deverá ser realizado no ano 2.

## **I – CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA**

Deve-se garantir que a água distribuída pelo sistema público do Município atenda à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, com relação à qualidade e quantidade das amostras. Atualmente o município realiza menos ensaios do exigido pela Portaria, devido ao custo desse serviço feito por terceiros.

Desta forma, é necessário que sejam feitas todas as análises conforme determina o Plano de Amostragem da referida Portaria e considerar que se tratam de diversos parâmetros cada qual com sua periodicidade definida. Por isso, recomenda-se que as análises dos parâmetros operacionais feitas constantemente sejam realizadas pelo próprio operador, através da implantação de um laboratório local com os equipamentos necessários para a análise dos seguintes parâmetros: Cor, Turbidez, Cloro residual livre, pH e Fluoreto.

No projeto aprovado pela FUNASA, que será iniciada sua execução em breve no Município, existe a previsão de implantação do laboratório para controle da qualidade da água. No entanto, não estão contemplados os equipamentos necessários para as análises. Portanto, será prevista a aquisição destes equipamentos, com custo estimado de R\$ 12.000,00 a ser realizado no ano 3. Outro cenário viável refere-se a participação do município de Quatro Pontes no Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná (CISMAE/CISPAR). Este

consórcio conta com um laboratório completo que realiza análises físico-químicas e microbiológicas atendendo todas as análises solicitadas pela referida Portaria, implantado em um Centro de Referência localizado no município de Maringá. Além disso, o consórcio tem forte parceria com a FUNASA a qual pode ser também fonte de recursos para realização das coletas e das análises, findando o atendimento do número de análises mínimas exigido no Plano de Amostragem da Portaria.

Neste mesmo cenário, considera-se a possibilidade do Consórcio ser a Agência Reguladora dos serviços de saneamento prestados pela prefeitura, desde que o mesmo faça adaptações jurídicas para tal função, visto já haverem iniciativas do ente nesse âmbito. Esta discussão encontra-se neste prognóstico em item específico que aborda o assunto mais especificamente.

## 4.2.2.2. Cronograma de execução dos investimentos previstos

Tabela 53 - Investimentos no SAA (ano 1 ao 7)

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
1	Execução de rede de distribuição - Sede	m	288	120,00	34.560,00	158.860,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	24	400,00	9.600,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	297	100,00	29.700,00	
	Elaborar programa de ed. Ambiental	vb	1	50.000,00	50.000,00	
	Dosagem de cloro nos poços das Linhas	ud	7	5.000,00	35.000,00	
2	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	126.890,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	303	100,00	30.300,00	
	Dosagem de fluor no poço da Sede	ud	1	25.000,00	25.000,00	
	Recadastramento comercial	ud	1.400	10,00	14.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	3.750,00	3.750,00	
	Reformas em reservatórios existentes	vb	1	6.000,00	6.000,00	
3	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	124.190,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Aquisição de equipamentos para laboratório	vb	1	12.000,00	12.000,00	
	Execução de reservatório - Linha Água Verde	m³	40	750,00	30.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	3.750,00	3.750,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	306	100,00	30.600,00	
4	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	80.850,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	3.750,00	3.750,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	311	100,00	31.100,00	
5	Substituição de rede - Sede	m	200	120,00	24.000,00	107.840,00
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.500,00	4.500,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	315	100,00	31.500,00	
6	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	106.500,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Substituição de rede - Sede	m	200	120,00	24.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.500,00	4.500,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	320	100,00	32.000,00	
7	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	108.640,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Substituição de rede - Sede	m	200	120,00	24.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.500,00	4.500,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	323	100,00	32.300,00	

Fonte: CMCPMSB, 2015.



Tabela 54 - Investimentos no SAA (ano 8 ao 14)

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
8	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	107.300,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Substituição de rede - Sede	m	200	120,00	24.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.500,00	4.500,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	328	100,00	32.800,00	
9	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	109.265,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Substituição de rede - Sede	m	200	120,00	24.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	333	100,00	33.300,00	
10	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	83.725,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	336	100,00	33.600,00	
11	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	86.065,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	341	100,00	34.100,00	
12	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	84.625,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	345	100,00	34.500,00	
13	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	86.965,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	350	100,00	35.000,00	
14	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	85.425,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	353	100,00	35.300,00	

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 55 - Investimentos no SAA (ano 15 ao 20)

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
15	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	87.865,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	359	100,00	35.900,00	
16	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	86.425,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	363	100,00	36.300,00	
17	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	88.565,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	366	100,00	36.600,00	
18	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	87.325,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	372	100,00	37.200,00	
19	Execução de rede de distribuição - Sede	m	312	120,00	37.440,00	89.465,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	26	400,00	10.400,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	375	100,00	37.500,00	
20	Execução de rede de distribuição - Sede	m	300	120,00	36.000,00	88.125,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	400,00	10.000,00	
	Implantar programa de ed. Ambiental	vb	1	4.125,00	4.125,00	
	Substituição de hidrômetros	ud	380	100,00	38.000,00	
Total					1.984.910,00	1.984.910,00

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### 4.2.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

A diretriz geral é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

Assim como para o sistema de abastecimento de água, a Lei Federal n.º 11.445/2007 será a base para nortear as propostas para o sistema de esgoto. Quanto a este sistema, para o PLANSAB, o atendimento adequado se dá por coleta seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica. Serão propostos sistemas coletivos nos locais onde há maior adensamento populacional (Sede), enquanto que em outros locais as soluções deverão ser individuais.

#### Objetivos gerais

- I. Promover a expansão da rede de esgoto em consonância com o programa de universalização dos serviços;

- II. Eliminar as ligações de águas pluviais em redes coletoras de esgotos sanitários, em áreas atendidas por estas;
- III. Eliminar as ligações de esgotos sanitários nas redes de drenagem de águas pluviais, quando houver redes separadoras;
- IV. Implantação de programa/serviço de apoio à instalação e manutenção de sistemas individuais de tratamento de esgoto, onde não houver sistema coletivo;
- V. Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- VI. Qualidade dos produtos (atendimento aos padrões de lançamento - Resolução CONAMA n.º 357/05 e Resolução CONAMA n.º 430/11); e,
- VII. Continuidade e regularidade.

#### 4.2.3.1. Área urbana

##### 4.2.3.1.1. Metas de atendimento

Conforme visto no diagnóstico, não existe atualmente sistema coletivo de esgotamento sanitário em nenhuma região do Município.

Devido à densidade populacional, será proposto o atendimento com sistema coletivo somente para a Sede do Município, sendo a área rural atendida através de soluções individuais.

Para a estimativa de investimentos na Sede do Município, foi feita uma concepção inicial deste sistema, concepção esta que poderá ser modificada na ocasião da elaboração dos projetos.

Esta concepção inicial é necessária a fim de fazer uma estimativa de investimentos realista. Nela a Sede do Município foi dividida em 4 bacias, de acordo com as curvas de nível disponibilizadas nos mapas dos planos diretores.

As informações básicas de cada bacia estão contidas na Tabela 56.

**Tabela 56 - Características das bacias consideradas**

Bacia	Rede coletora (m)	Linha de Recalque (m)	População urbana atendida (%)
1	16.979,00	49	64
2	4.758,00	1067	15
3	3.330,00	1446	14
4	1.300,00	676	7

Fonte: CMCPMSB, 2015.

O mapa n.º 01, a seguir, ilustra a concepção do sistema de esgotamento sanitário de Quatro Pontes (PR).





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO  
Escala 1:8.000.000

**Municípios do Paraná**

- Limite dos municípios
- Quatro Pontes
- Foz do Iguaçu
- Curitiba
- UFs
- PR

- Legenda**
- Rios
  - Curvas de Nível (m)
    - 300 - 309
    - 310 - 409
    - 410 - 419
    - 420 - 429
    - 430 - 449
  - Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto**
    - Bacias de Esgotamento
    - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
    - Elevatória de Esgoto (EE)
    - Linha de Recalque (LR)
    - Rede coletora
    - Emissário do efluente

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S  
Projection: Transverse Mercator  
Datum: SIRGAS 2000  
False Easting: 500.000.000,0  
False Northing: 10.000.000.000,0  
Central Meridian: -51,0000  
Scale Factor: 0,9996  
Latitude Of Origin: 0,0000  
Units: Meter

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE QUATRO PONTES - PR</b>	
OBRA: <b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE QUATRO PONTES - PR</b>	DESENHO Nº: <b>01</b>
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS SEDE CONCEPÇÃO</b>	
PROJETO:	DATA: SET/2015
	ESCALA: 1:10.000
	DESENHO: GUSTAVO



Sendo assim, para a elaboração das propostas do sistema coletivo de esgoto, será adotado que o atendimento atual da Sede com o sistema coletivo é zero e será proposto um cronograma do índice de atendimento, conforme Tabela 57 a seguir.

**Tabela 57 - Metas de Níveis de Atendimento de coleta de esgoto (Sede)**

Ano		% Atendimento SES	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)
0	2.015	0%	0
1	2.016	0%	0
2	2.017	0%	0
3	2.018	0%	0
4	2.019	0%	0
5	2.020	31%	955
6	2.021	31%	975
7	2.022	31%	994
8	2.023	62%	2.029
9	2.024	62%	2.069
10	2.025	62%	2.109
11	2.026	76%	2.633
12	2.027	76%	2.683
13	2.028	76%	2.731
14	2.029	98%	3.585
15	2.030	98%	3.649
16	2.031	98%	3.711
17	2.032	98%	3.774
18	2.033	98%	3.837
19	2.034	98%	3.900
20	2.035	98%	3.963

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para a elaboração do cronograma da Tabela 57 foi considerada a execução das bacias conforme cronograma abaixo:

- Ano 5 – Parte da Bacia 1;
- Ano 8 – Parte da Bacia 1;
- Ano 11 – Bacia 3;
- Ano 14 – Bacias 2 e 4.

A porcentagem de atendimento considerada para final de plano será de 98% devido ao fato do sistema de esgoto operar por gravidade, gerando áreas de difícil atendimento e com baixa densidade, onerando demasiadamente as obras para atendimento destes locais.

#### **4.2.3.1.2. Vazões geradas**

A base para o estudo das vazões de esgoto geradas é a projeção populacional detalhada anteriormente. A partir da população estimada, foram utilizadas algumas premissas para este cálculo:

- Coeficiente K1 = 1,2 → relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente K2 = 1,5 → relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- Vazão de infiltração = 0,10 l/s.km (vazão resultante de infiltrações inevitáveis ao longo dos condutos);
- Coeficiente de retorno = 0,8;
- Índice de perdas = considerado que 50% do índice de perdas total de água influencie no sistema de esgoto, isto é, considerou-se que 50% das atuais perdas são comerciais.

As vazões de esgoto calculadas estão apresentadas na Tabela 58.

**Tabela 58 - Vazões geradas calculadas para a Sede**

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2.015	0	0,00	0,00	0,00
1	2.016	0	0,00	0,00	0,00
2	2.017	0	0,00	0,00	0,00
3	2.018	0	0,85	0,00	0,85
4	2.019	0	0,85	0,00	0,85
5	2.020	955	0,85	2,20	3,05
6	2.021	975	1,70	2,21	3,91
7	2.022	994	1,70	2,23	3,93
8	2.023	2.029	1,70	4,49	6,19
9	2.024	2.069	2,03	4,53	6,56
10	2.025	2.109	2,03	4,56	6,59
11	2.026	2.633	2,03	5,63	7,66
12	2.027	2.683	2,64	5,70	8,34
13	2.028	2.731	2,64	5,80	8,44
14	2.029	3.585	2,64	7,61	10,25
15	2.030	3.649	2,64	7,75	10,39
16	2.031	3.711	2,64	7,88	10,52
17	2.032	3.774	2,64	8,02	10,65
18	2.033	3.837	2,64	8,15	10,79
19	2.034	3.900	2,64	8,29	10,92
20	2.035	3.963	2,64	8,42	11,06

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **4.2.3.1.3. Ações necessárias**

##### **A - UNIDADES DE TRATAMENTO**

Para o atendimento das metas propostas na Tabela 57, haverá a necessidade de construção de uma unidade de tratamento de esgoto (ETE), que teve inicialmente prevista sua localização conforme Mapa n.º 01, posição que deverá ser estudada e poderá ser alterada na ocasião da elaboração dos projetos para execução das obras.



Conforme proposta de elevação do índice de atendimento, a fim de racionalizar os investimentos, serão propostos 2 módulos de execução para a ETE a ser implantada, cada um deles com capacidade de atendimento a uma população de 2.000 habitantes. Estes módulos deverão ser executados nos anos 4 e 7.

Para estimativa dos custos de implantação de ETE, será utilizado como base os custos de implantação publicados no livro intitulado “introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos”, de autoria de Marcos Von Sperling e publicado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. Nesta fonte, um tratamento através de reator UASB seguido de filtro biológico percolador possui custo de implantação de R\$ 90,00 por habitante (ano base 2009).

Atualizando este valor pelo INCC (Índice Nacional de Custo da Construção) para a base agosto/2015, o custo de R\$ 90,00/hab passará para R\$ 140,80/hab, valor este que será utilizado para o cálculo de investimentos em ETE.

Esta tecnologia de tratamento é de fácil e não custosa operação, além de ser compatível com alguns estudos propostos pelo Município, e, por isso, é a concepção adotada para estimativa dos investimentos necessários, podendo ser alterada posteriormente caso outros estudos julguem assim necessário.

Portanto, através das premissas listadas anteriormente, cada módulo da nova ETE custará R\$281.600,00.

Além da implantação da ETE, outra fundamental ação que deverá ser realizada é garantir que o esgoto dos imóveis chegue à unidade de tratamento. Este fator será melhor detalhado no tópico a seguir.

## **B - REDE COLETORA E LIGAÇÕES DOMICILIARES**

Conforme visto no diagnóstico, não existe rede coletora executada na Sede do Município. Serão utilizadas as metragens constantes na Tabela 59 para estimativa dos investimentos em rede coletora.

**Tabela 59 - Metragem de rede coletora por bacia**

<b>Bacia</b>	<b>Rede coletora (m)</b>
1	16.979
2	4.758
3	3.330
4	1.300
<b>Total</b>	<b>26.367</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Além da rede coletora, deverão ser previstos investimentos para a execução das ligações domiciliares, ligações estas que dizem respeito ao trecho compreendido entre a rede coletora e o dispositivo de inspeção localizado no passeio.

A ligação interna a cada imóvel deverá ser de responsabilidade dos próprios moradores.

**Tabela 60 - Rede coletora e ligações domiciliares (Sede)**

Ano		Extensão da rede coletora de esgoto (m)	Incremento rede de esgoto (m)	Ligações ativas (ud)	Incremento de ligações (ud)
0	2.015	0		0	
1	2.016	0	0	0	0
2	2.017	0	0	0	0
3	2.018	0	0	0	0
4	2.019	0	0	0	0
5	2.020	8.489	8.489	379	379
6	2.021	8.489	0	387	8
7	2.022	8.489	0	395	8
8	2.023	16.979	8.490	805	410
9	2.024	16.979	0	821	16
10	2.025	16.979	0	836	15
11	2.026	20.309	3.330	1.045	208
12	2.027	20.309	0	1.064	19
13	2.028	20.309	0	1.084	19
14	2.029	26.367	6.058	1.422	338
15	2.030	26.367	0	1.447	25
16	2.031	26.367	0	1.472	24
17	2.032	26.367	0	1.497	25
18	2.033	26.367	0	1.522	24
19	2.034	26.367	0	1.547	25
20	2.035	26.367	0	1.572	24

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Será utilizado R\$ 300,00 por metro como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 500,00 para o valor de novas ligações domiciliares. Esses valores de investimentos são utilizados atualmente para estudos de concepção, praticados por diversas concessionárias brasileiras.

### **C - LIGAÇÃO DOS IMÓVEIS À REDE COLETORA**

A partir do momento em que a rede coletora executada entrar em operação, os imóveis contemplados deverão fazer adequações internas para a correta ligação a esta rede.

Isto porque fica sob responsabilidade do SQPA a execução das redes e das ligações domiciliares até o dispositivo de inspeção localizado no passeio.

A parte interna deve ficar como encargo do próprio morador por se tratar de área privativa, onde deve se conhecer as tubulações executadas, além de ocasionar transtornos, tais como quebras de pisos, etc.

Apesar de ser responsabilidade do morador, esta etapa é de suma importância, já que sem ela, o esgoto gerado não se insere ao sistema executado, fazendo com que este não consiga cumprir o papel para o qual foi projetado.

Para que estas ligações internas realmente aconteçam, deve haver controle e fiscalização rígida da Prefeitura, pressionando os moradores para que estas ligações sejam feitas.

Estas intervenções internas constam basicamente do desvio das tubulações da fossa ou dispositivo individual existente e interligação ao dispositivo de inspeção executado pelo SQPA.

#### **D - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO E LINHAS DE RECALQUE**

Segundo concepção adotada para o cálculo dos investimentos, haverá a necessidade de implantação de estações elevatórias de pequeno porte em cada uma das 4 bacias consideradas. A localização destas unidades foi prevista, podendo ser alterada na ocasião da elaboração dos projetos e topografia definitiva.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das estações elevatórias de esgoto, foram utilizadas as seguintes premissas:

- Utilização de bombas submersíveis e localizadas nos logradouros, sem necessidade de terreno próprio;
- Instalação de grupo gerador;
- Compostas por poço de sucção e caixa de areia, em estruturas independentes;

Com a utilização destas premissas, chegou-se ao valor por unidade de estação elevatória de R\$ 250.000,00.

Também foram estimadas as necessidades de linhas de recalque para cada estação elevatória, conforme Tabela 61. O valor considerado para execução das linhas de recalque foi de R\$ 300,00 / m. Esses valores de investimentos são utilizados atualmente para estudos de concepção, praticados por diversas concessionárias brasileiras.

**Tabela 61 - Necessidade de linhas de recalque por bacia**

<b>Bacia</b>	<b>Linha de Recalque (m)</b>
1	49
2	1.067
3	1.446
4	676
<b>Total</b>	<b>3.238</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **E - PROJETOS EXECUTIVOS**

Para a elaboração dos projetos executivos necessários para a implantação do sistema de esgoto, foi considerado como estimativa o valor de 3% em relação ao valor total de investimento neste sistema.

**4.2.3.1.4. Cronograma de execução dos investimentos previstos****Tabela 62 - Investimentos no SES (ano 1 ao 10)**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor annual (R\$)
1	Elaboração de projetos executivos	%	11.228.015	3,00	336.840,45	336.840,45
4	Execução de ETE - Sede	hab	2.000	140,80	281.600,00	281.600,00
5	Execução de rede coletora - Sede	m	8.489	300,00	2.546.700,00	3.000.810,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	379	500,00	189.410,00	
	Execução de EEE	ud	1	250.000,00	250.000,00	
	Execução de LR	m	49	300,00	14.700,00	
6	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	8	500,00	3.875,00	3.875,00
7	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	8	500,00	4.030,00	285.630,00
	Execução de ETE - Sede	hab	2.000	140,80	281.600,00	
8	Execução de rede coletora - Sede	m	8.490	300,00	2.547.000,00	2.752.000,00
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	410	500,00	205.000,00	
9	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	16	500,00	8.000,00	8.000,00
10	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	15	500,00	7.500,00	7.500,00

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 63 - Investimentos no SES (ano 11 ao 20)**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
11	Execução de rede coletora - Sede	m	3.330	300,00	999.000,00	1.786.800,00
	Execução de EEE	ud	1	250.000,00	250.000,00	
	Execução de LR	m	1.446	300,00	433.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	208	500,00	104.000,00	
12	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	19	500,00	9.500,00	9.500,00
13	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	19	500,00	9.500,00	9.500,00
14	Execução de rede coletora - Sede	m	6.058	300,00	1.817.400,00	3.009.300,00
	Execução de EEE	ud	2	250.000,00	500.000,00	
	Execução de LR	m	1.743	300,00	522.900,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	338	500,00	169.000,00	
15	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	500,00	12.500,00	12.500,00
16	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	24	500,00	12.000,00	12.000,00
17	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	500,00	12.500,00	12.500,00
18	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	24	500,00	12.000,00	12.000,00
19	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	25	500,00	12.500,00	12.500,00
20	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	24	500,00	12.000,00	12.000,00
<b>Total</b>					<b>11.564.855,45</b>	<b>11.564.855,45</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### 4.2.3.2. Área rural

A área rural do Município possui uma densidade populacional muito baixa e é marcada pela presença de várias propriedades agropecuárias, com destaque para a criação de suínos e aves.

Devido então à sua baixa densidade populacional, a população desta região deverá ser atendida através de soluções individuais, conforme o PLANSAB considera como atendimento adequado.

Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas:

- Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento, foi considerado que 50% de todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos;
- Foi utilizada a taxa de 2,94 habitantes por domicílio, que é a média de moradores por domicílio particular permanente ocupado da área rural do Município no Censo 2010.

Os valores de investimento foram obtidos nos itens n.º 74.197/001 e 74.198/002 da Tabela (composições) do SINAPI para o Estado do Paraná (ref.: Julho/2015).

O valor somado dos itens citados da Tabela SINAPI é de R\$ 2.416,56 por imóvel, com previsão de ser executado nos 10 primeiros anos, conforme cronograma da Tabela 64.

**Tabela 64 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (esgoto)**

Ano		ESGOTO	
		Domicílios a serem atendidos por sol. Ind. (ud)	Investimento (R\$)
1	2016	23	55.580,88
2	2017	23	55.580,88
3	2018	23	55.580,88
4	2019	23	55.580,88
5	2020	23	55.580,88
6	2021	23	55.580,88
7	2022	23	55.580,88
8	2023	23	55.580,88
9	2024	23	55.580,88
10	2025	23	55.580,88
<b>Total</b>		<b>230</b>	<b>555.808,80</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Estes são valores estimativos e não serão considerados nos investimentos totais do sistema, já que se trata de soluções individuais, de responsabilidade de cada imóvel.

Quanto aos imóveis agropecuários, estes devem, necessariamente, possuir sistema próprio de tratamento dos dejetos gerados, instalações estas que devem ser fiscalizadas e acompanhadas pelos órgãos ambientais e também pela prefeitura, já que são atividades potencialmente poluidoras.

A seguir serão transcritos alguns trechos de um documento da Embrapa denominado “as edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo de dejetos na suinocultura”, já que esta é a atividade mais significativa no Município.

#### ***4.2.3.2.1. Transcrição de parte do documento “as edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo de dejetos na suinocultura”***

A atual expansão da suinocultura tem como principal característica a concentração de animais em pequenas áreas. Observa-se, como consequência, generalizada poluição hídrica (alta carga orgânica e presença de coliformes fecais) proveniente dos dejetos, que somada aos problemas de resíduos domésticos e industriais, tem causado sérios problemas ambientais, como o comprometimento dos recursos naturais renováveis, especialmente a água (Embrapa Suínos e Aves, 2003; Oliveira, 2004).

Nas edificações convencionais de produção de suínos, os sistemas de manejo de dejetos podem ser internos, através de canais cobertos por barras (ripado) e, em alguns casos, com o uso de lâmina d'água. Entretanto, na maioria das edificações de produção de suínos, encontram-se canaletas externas sem cobertura ou sem controle de fluxo de dejetos, propiciando grande proliferação de moscas e incorporação da água da chuva.



O transporte dos dejetos até as canaletas pode ser realizado por gravidade ou com auxílio de uma bomba de recalque e mangueiras ou tubos de PVC. Para melhor eficiência do sistema, recomenda-se que as caixas de passagem sejam cobertas, diminuindo odores e proliferação de moscas. Com tal manejo, há grande melhora na qualidade dos dejetos devido à diminuição da incorporação da água de limpeza e da chuva (Oliveira, 2004).

Entre os principais problemas causadores da má qualidade dos dejetos e proliferação de vetores nocivos, estão as deficiências dos sistemas de captação, condução, controle de fluxo e armazenagem dos dejetos.

Em muitas propriedades suinícolas observa-se que grande parte dos dejetos líquidos armazenados nas esterqueiras é composta de água, provinda principalmente do desperdício de bebedouros, lavagem das baias e principalmente da água das chuvas. Os bebedouros utilizados muitas vezes não são adequados, havendo desperdício de água pelo animal ou vazamentos. No caso da água de lavagem, ocorre desperdício quando se utiliza grandes volumes de água para a limpeza das baias.

Nestes dois casos citados, o problema gerado é que o desperdício contribui significativamente para o aumento do volume de dejetos a ser tratado e/ou armazenado. No caso da chuva, a incorporação ocorre quando não existe um sistema de drenagem adequado para as águas pluviais, causando sua descarga nos sistemas de manejo dos dejetos, nas esterqueiras e lagoas, aumentando o volume de dejetos.

Os canais abertos, de captação de dejetos, existentes na maioria das propriedades também coletam água da chuva e do telhado. Outra forma de entrada de água da chuva nos depósitos de dejetos é através do escoamento superficial, pois a maioria desses depósitos não possui canaletas de drenagem ao redor, nem desvio das águas pluviais (Oliveira, 2004).

Como alternativa para evitar que a água da chuva penetre nos canais de manejo dos dejetos e nas esterqueiras, pode-se cobrir tais canais, ou utilizar tubulação para o escoamento dos dejetos das edificações para os sistemas de armazenamento.

A diminuição da contribuição da água de escoamento superficial (água de chuva) no aumento do volume e na composição final do dejetos também é obtida com a construção de canaletas de drenagem ao redor dos depósitos/esterqueiras. Tais canaletas coletarão a água das chuvas evitando que a mesma escorra para dentro das esterqueiras e lagoas.

A limpeza dos dejetos nos canais internos ou externos é realizada com água, muitas vezes potável, o que acaba gerando grande desperdício. A incorporação de água aos dejetos reduz a qualidade, inviabilizando economicamente o seu uso como fertilizante orgânico, além de aumentar a estrutura necessária para o armazenamento e os custos de transporte e utilização (Oliveira, 2004).

Com a finalidade de reduzir o consumo exagerado de água para limpeza destes canais e melhorar a qualidade dos dejetos, atualmente tem sido implantado um sistema de reaproveitamento dos dejetos líquidos para a limpeza de baias e canaletas.

Denominado “Flushing”, este sistema facilita o manejo, gerando economia ao produtor, tanto com mão-de-obra, quanto de consumo de água, além de evitar a incorporação de água de limpeza aos dejetos.

O sistema “Flushing” constitui-se da implantação de caixas de passagem interligadas por tubos de PVC, com controle de fluxo de dejetos (Bonazzi, 2001; Institut Technique du Porc, 2000). A limpeza é realizada com a parte mais líquida dos dejetos armazenados em esterqueiras, caixas de passagem, lagoas ou outro sistema de armazenagem.

Há também o desperdício através de lavação de baias que pode ser reduzido com as práticas de raspagem mecânica dos dejetos e, quando necessário, a lavação através de lavajatos de alta pressão.

- Algumas soluções indicadas pelo estudo:

A água de chuva que precipita sobre a cobertura das edificações pode ser captada por calhas e armazenada em cisternas para o abastecimento da propriedade, servindo como água de limpeza ou, quando tratada, pode ser usada como água de bebida para os animais (conforme já proposto no sistema de água do presente PMSB). Observa-se que para cada 1 mm de precipitação pluviométrica que incide sobre 1 m<sup>2</sup> de superfície de telhado, é armazenado 1 litro de água, então pode-se estimar que uma cobertura de 1.000 m<sup>2</sup> tem a capacidade de captar para cada 10 mm de precipitação pluviométrica, 10.000 litros de água.

O desafio para a viabilização da utilização dos fertilizantes orgânicos (líquidos) reside na disponibilidade de área para a sua disposição e na infraestrutura exigida (coleta, armazenagem, transporte e distribuição). A observância dos critérios de balanço de nutrientes no solo, fundamentados na composição química dos dejetos, na fertilidade e no tipo de solo, nas exigências das culturas, da época de aplicação e dos cuidados com o ambiente, geralmente são desconsiderados na hora da aplicação.

A topografia das bacias hidrográficas muitas vezes é acidentada. Esta conformação espacial é um dos fatores limitantes ao uso de dejetos como fertilizante orgânico, pois o transporte de fertilizantes líquidos, para toda a área de lavoura, muitas vezes é impraticável ou economicamente inviável. Talvez por esta razão, um percentual muito baixo (62%) dos agricultores utiliza os dejetos como fertilizante orgânico na área do próprio estabelecimento agrícola (Silva, 2000; Oliveira, 2004).

Uma das alternativas é a construção de depósitos de fertilizante nas cotas mais elevadas das lavouras (Esterqueira Pulmão). Tais depósitos podem ser utilizados por um ou mais proprietários, dependendo da topografia local. Os dejetos, após o período de retenção recomendado, podem ser distribuídos nas lavouras e áreas de campo e capoeira, por gravidade, através de mangueiras ou por sistemas de aspersores. O transporte dos fertilizantes líquidos de depósito na propriedade (esterqueira/ lagoas) ou do efluente de biodigestores até o depósito (Esterqueira Pulmão), localizado na cota mais elevada, pode ser feito através de bombas hidráulicas ou com a utilização de caminhões tanque, caso haja a possibilidade de acesso através das rodovias vicinais que servem à bacia.

Os sistemas de armazenamento de dejetos líquidos, normalmente, são constituídos por esterqueiras ou por lagoas, cujo objetivo principal é armazenar os resíduos líquidos, provenientes de sistemas de produção de suínos, em um reservatório impermeável e seguro, que não traga risco de poluição às fontes d’água (Institut Technique du Porc, 2000).

No projeto destes reservatórios deve ser previsto um período mínimo de armazenamento. Este período mínimo de armazenamento é definido conforme estabelece as instruções normativas vigente em cada Estado.

Os reservatórios são alimentados continuamente, permanecendo o material em digestão anaeróbia até sua retirada. As esterqueiras ou lagoas podem ser utilizadas por qualquer produtor de suínos, independente do volume de dejetos produzido, exigindo-se, porém, que o mesmo possua culturas em área suficiente para o aproveitamento dos dejetos como fertilizante orgânico.

Os depósitos para o armazenamento de dejetos são construídos preferencialmente no formato de tronco de pirâmide invertido, podendo também ser usados os formatos cilíndrico ou retangular. Os materiais mais comuns empregados pelos produtores para revestimento e impermeabilização das esterqueiras são as pedras argamassadas, a alvenaria de tijolos e as geomembranas em PVC ou PEAD.

O revestimento com geomembranas de PVC (0,8 ou 1 mm de espessura) mostra-se mais econômico, apresentando maior rapidez e facilidade de implantação, não sendo necessários grandes investimentos para operacionalizar o sistema.

#### **4.2.3.2.2. Compostagem**

A compostagem é um sistema de tratamento de custo baixo e mão de obra simples. Adicionando aos dejetos materiais ricos em carbono (para aumentar a relação Carbono/Nitrogênio) e de baixa umidade, como serragem, palhas e/ou cascas, controlando a temperatura, umidade e aeração, consegue-se conduzir o processo de forma adequada e extrair um material final de boa qualidade.

Este processo é mais indicado para dejetos da avicultura por possuírem características diferentes dos dejetos da suinocultura, mas a técnica pode ser operada para ambos os dejetos transformando-os em fertilizantes.

Esta é uma opção que pode ser estudada e implantada no Município, talvez com a associação dos produtores, reduzindo o impacto ambiental e gerando um produto atrativo economicamente (fertilizante), concomitantemente reduzindo uma parcela dos resíduos encaminhada para o Aterro Sanitário.

#### **4.2.3.2.3. Conclusões e propostas**

Considerando as informações anteriores, percebe-se que a forma de tratamento mais utilizada pelos produtores do Município (esterqueiras) é adequada. No entanto, estas unidades devem ser devidamente projetadas e construídas, o que requer não somente fiscalização e acompanhamento, mas também apoio técnico a estes produtores para que se garanta o tratamento efetivo dos dejetos e a minimização da poluição ambiental.

A principal proposta para o tratamento dos dejetos dos imóveis agropecuários, tomando como base a criação de suínos, é o acompanhamento e adequação das instalações existentes, através de apoio técnico.

Considerando a classificação de Ihlenfeld, *et al.* (2004) (Tabela 65), a proposta é que os produtores definidos nas categorias grande e excepcional passem a utilizar biodigestores. Além da utilização dos biodigestores, conforme descrito no diagnóstico, existe a possibilidade também de aproveitamento do biogás gerado nestes tratamentos para geração de energia, conforme projetos já implantados na região como o Condomínio de Agroenergia Ajuricaba instalado em Marechal Cândido Rondon/PR, município vizinho. No condomínio, 33 produtores pecuaristas tratam seus efluentes bovinos e suínos em

biodigestores e um gasoduto que os interligam encaminha o gás até uma microcentral termoelétrica onde pode ocorrer seu aproveitamento para geração de energia elétrica ou térmica.

Otimizando o tratamento anaeróbio dos biodigestores, existem também estudos para tratamento do efluente líquido do biodigestor conhecido como biofertilizante, através de um sistema desenvolvido pela Embrapa com um módulo de redução de nitrogênio e outro para remoção de Fósforo.

**Tabela 65 - Classificação do porte dos diferentes sistemas de produção de suínos**

<b>UPL – UNIDADE PRODUTORA DE LEITÕES</b>		
<b>Nº. DE MATRIZES</b>	<b>Nº. DE ANIMAIS</b>	<b>PORTE</b>
10 a 50	-	Mínimo
51 a 100	-	Pequeno
101 a 300	-	Médio
301 a 500	-	Grande
Acima de 500	-	Excepcional
<b>CICLO COMPLETO</b>		
<b>Nº. DE MATRIZES</b>	<b>Nº. DE ANIMAIS</b>	<b>PORTE</b>
05 a 20	-	Mínimo
21 a 50	-	Pequeno
51 a 150	-	Médio
151 a 400	-	Grande
Acima de 400	-	Excepcional
<b>TERMINAÇÃO</b>		
<b>Nº. DE MATRIZES</b>	<b>Nº. DE ANIMAIS</b>	<b>PORTE</b>
-	50 a 200	Mínimo
-	201 a 500	Pequeno
-	501 a 1500	Médio
-	1501 a 4000	Grande
-	Acima de 4000	Excepcional

Fonte: IHLENFELD, et al, 2004 – PNMA II.

Fonte: PMGRH de Pato Bragado, 2009.

Estas propostas estão sendo feitas para os maiores produtores levando em conta não somente o aspecto ambiental, mas também o aspecto econômico destas criações, fazendo com que estas novas propostas não inviabilizem os produtores.

Os custos com estas ações de tratamento para área rural não serão contabilizados na soma dos investimentos para elaboração do fluxo de caixa a ser demonstrado a seguir, por ser responsabilidade dos proprietários.

#### **4.2.4. Propostas adicionais**

##### *4.2.4.1. Proteção dos mananciais - fontes de abastecimento público de água*

Quanto aos mananciais, independente se estes são utilizados ou não para abastecimento público, mas estão no território municipal, deverão ser protegidos de forma a garantir e manter a disponibilidade hídrica existente. A proteção garante a preservação destes cursos d'água e suas nascentes, além de suas interações com os mananciais subterrâneos.

Deverão ser feitos estudos e concebidos programas de forma a diagnosticar e levantar as áreas de contribuição e recarga de cada manancial, identificação dos principais usos, cadastro e regularização destes usuários, além de medidas para proteção destes.

A seguir serão listadas algumas possíveis ações de proteção dos mananciais:

- Recuperação de mata ciliar;
- Proteção de nascentes com cercas evitando passagem de animais;
- Incentivo financeiro ou fiscal ao produtor rural que execute a preservação;
- Controle de poluição industrial e pecuária, avaliando as cargas poluidoras e apoiando o aprimoramento do controle ambiental por parte do setor de meio ambiente;
- Controle do lançamento de esgoto in natura nos cursos d'água e nas galerias de águas pluviais.

#### *4.2.4.2. Educação ambiental*

Criação do Programa de Educação Ambiental em articulação com as secretarias municipais de Educação e Meio Ambiente e entidades públicas e privadas com a criação de projetos de conscientização e educação sobre:

- Consumo consciente de água;
- Descarte correto de resíduos;
- Importância da preservação do manancial;
- Prejuízos de redes clandestinas de esgoto, entre outros.

O programa deverá conter projetos em escolas, órgãos públicos, empresariado, associações de bairros e linhas rurais, de classe, religiosas, com ações anuais definidas por cronogramas.

#### *4.2.4.3. Aproveitamento da água pluvial*

Como forma de tornar o consumo de água mais sustentável e utilizar um recurso que na grande maioria das vezes é perdido, devem ser implantados incentivos para o aproveitamento da água de chuva, tanto na área urbana quanto na área rural.

Esta água, através de cuidados simples, pode ser utilizada de diversas formas, diminuindo o consumo do sistema público. Para a área urbana, uma opção seria o início da obrigatoriedade, para as novas construções, da execução de sistema de reaproveitamento das águas pluviais.

Conforme dito anteriormente, para a área rural, existem estudos nesse sentido, tais como da Embrapa, onde constam os cálculos para a implantação deste sistema, além dos requisitos necessários. Existem também ações de Municípios da região em parceria com a Itaipu/Cultivando Água Boa com investimentos na implantação de cisternas.

#### 4.2.5.Despesas operacionais dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Além dos investimentos listados anteriormente, os sistemas também necessitam de recursos para a operação do sistema, que serão estimados e detalhados em um cenário proposto a seguir como condição para que se possa fazer a análise de viabilidade econômico-financeira.

#### **A - RECURSOS HUMANOS**

Para a estimativa de custos com recursos humanos, será feita uma projeção considerando dados de produtividade divulgados pelo SNIS.

Um dos indicadores divulgados pelo SNIS diz respeito ao índice de produtividade (indicador IN102), que relaciona o pessoal total (próprios + terceiros) e a quantidade de ligações totais (água + esgoto), conforme tabela a seguir.

**Tabela 66 - Índice de produtividade por região**

Região	Abrangência				
	Regional	Microrregional	Local - Direito Público	Local - Direito Privado	Local - Empresa Privada
Norte	194,6	-	145,4	-	356,0
Nordeste	329,6	-	223,4	226,1	-
Sudeste	435,7	224,5	242,7	268,5	236,3
Sul	385,2	187,1	194,3	223,6	143,5
Centro-Oeste	385,8	330,0	192,4	-	281,2
Brasil	383,9	223,8	227,3	258,8	251,1

Fonte: SNIS, 2013.

O índice encontrado para o Sul (local – direito público) será usado para o cálculo dos recursos humanos necessários para os sistemas de água e esgoto de Quatro Pontes.

Primeiramente foi levantado, ano a ano, o número de ligações de água e esgoto (sistemas coletivos). A partir destes números, utilizando-se o índice de produtividade citado anteriormente, encontrou-se o número de funcionários totais (próprios + terceirizados) necessários para a operação dos serviços.

Será utilizada uma premissa que 100% destes funcionários totais serão próprios. A Tabela 67 representa os gastos anuais com funcionários ao longo do período de estudo.

Considerando que, ao longo do tempo, a produtividade vem aumentando em todas as regiões do Brasil, e que esta é uma tendência a ser mantida, foi considerado também um aumento de produtividade ao longo do período de estudo.



Tabela 67 - Gastos anuais com funcionários próprios

Ano	Ligações água (ud)	Ligações esgoto (ud)	Ligações totais (ud)	Nº funcionários totais	Gasto anual com RH (R\$)
1	1.405	0	1.405	7	138.600,00
2	1.427	0	1.427	7	138.600,00
3	1.448	0	1.448	7	138.600,00
4	1.470	0	1.470	7	138.600,00
5	1.491	379	1.870	9	178.200,00
6	1.513	387	1.900	9	178.200,00
7	1.534	395	1.929	9	178.200,00
8	1.556	805	2.361	11	217.800,00
9	1.578	821	2.399	11	217.800,00
10	1.599	836	2.435	11	217.800,00
11	1.621	1.045	2.666	12	237.600,00
12	1.642	1.064	2.706	12	237.600,00
13	1.664	1.084	2.748	12	237.600,00
14	1.685	1.422	3.107	14	277.200,00
15	1.707	1.447	3.154	14	277.200,00
16	1.729	1.472	3.201	14	277.200,00
17	1.750	1.497	3.247	14	277.200,00
18	1.772	1.522	3.294	14	277.200,00
19	1.793	1.547	3.340	14	277.200,00
20	1.815	1.572	3.387	14	277.200,00
				<b>Total</b>	<b>4.395.600,00</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**B - PRODUTOS QUÍMICOS**

Existe a necessidade de utilização de produtos químicos para o tratamento da água e também para o tratamento do esgoto.

Para o tratamento da água, foram considerados os seguintes produtos químicos:

- Cloro; e,
- Flúor (Sede).

Para o tratamento do esgoto, foi considerada apenas a utilização de cloro para desinfecção.

Tabela 68 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para o sistema de água

Ano	Água		
	Gasto anual Flúor (R\$)	Gasto anual cloro (R\$)	Gasto anual (R\$)
1	1.504,01	23.801,51	25.305,52
2	1.508,48	23.750,72	25.259,20
3	1.483,74	23.482,93	24.966,67
4	1.460,79	23.234,63	24.695,42
5	1.439,92	23.006,17	24.446,09
6	1.420,02	22.790,86	24.210,88
7	1.401,42	22.589,67	23.991,09
8	1.384,00	22.401,25	23.785,25
9	1.368,06	22.226,55	23.594,61
10	1.352,68	22.060,22	23.412,90
11	1.338,19	21.903,53	23.241,72
12	1.343,82	21.893,64	23.237,46
13	1.368,18	22.019,89	23.388,07
14	1.392,54	22.146,13	23.538,68
15	1.417,29	22.274,35	23.691,64
16	1.441,65	22.400,59	23.842,24
17	1.466,02	22.526,84	23.992,85
18	1.490,38	22.653,08	24.143,46
19	1.515,12	22.781,30	24.296,42
20	1.539,49	22.907,54	24.447,03
		<b>Total</b>	<b>481.487,19</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 69 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para o sistema de esgoto - Sede

Ano	Esgoto	
	Vazão tratada (l/s)	Gasto anual (R\$)
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	0,00
5	3,05	5.588,79
6	3,06	5.620,79
7	3,08	5.652,00
8	6,19	11.365,06
9	6,23	11.426,96
10	6,26	11.484,91
11	7,66	14.055,13
12	7,73	14.186,98
13	7,83	14.376,61
14	10,25	18.815,66
15	10,39	19.064,01
16	10,52	19.308,53
17	10,65	19.553,06
18	10,79	19.797,59
19	10,92	20.045,94
20	11,06	20.290,46
<b>Total</b>		<b>230.632,47</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**C - ENERGIA ELÉTRICA**

Atualmente, todo o sistema de água é dependente da energia elétrica, já que são utilizados poços e estes necessitam de energia para bombeamento da água, além dos mananciais superficiais que também tem esta necessidade enquanto estiverem em operação. Os diversos sistemas funcionam basicamente da mesma forma, com a água sendo bombeada aos reservatórios ou diretamente à rede de distribuição.

Quanto ao futuro sistema de esgoto, apesar de grande parte do trajeto até a unidade de tratamento se dar por gravidade, existe a necessidade da existência de estações elevatórias e, conseqüentemente, de energia elétrica para o seu funcionamento.

**Tabela 70 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de água**

Ano	Vazão tratada de água (m³/ano)	Consumo (kwh/ano)	Gasto anual - água (R\$)
1	1.226.882	200.000	120.000,00
2	1.224.264	199.573	119.743,92
3	1.210.461	197.323	118.393,85
4	1.197.661	195.237	117.141,97
5	1.185.885	193.317	115.990,15
6	1.174.787	191.508	114.904,62
7	1.164.416	189.817	113.890,27
8	1.154.704	188.234	112.940,32
9	1.145.699	186.766	112.059,55
10	1.137.125	185.368	111.220,96
11	1.129.048	184.052	110.431,00
12	1.128.538	183.969	110.381,13
13	1.135.046	185.029	111.017,61
14	1.141.553	186.090	111.654,10
15	1.148.162	187.168	112.300,52
16	1.154.670	188.228	112.937,01
17	1.161.177	189.289	113.573,49
18	1.167.685	190.350	114.209,98
19	1.174.294	191.427	114.856,41
20	1.180.801	192.488	115.492,89
			<b>2.283.139,75</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 71 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de esgoto**

Ano	Consumo (kwh)	Gasto (R\$)
1	0	0,00
2	0	0,00
3	0	0,00
4	0	0,00
5	9.595	5.756,84
6	9.650	5.789,80
7	9.703	5.821,95
8	19.511	11.706,79
9	19.618	11.770,55
10	19.717	11.830,24
11	24.130	14.477,75
12	24.356	14.613,56
13	24.681	14.808,90
14	32.302	19.381,42
15	32.729	19.637,24
16	33.149	19.889,12
17	33.568	20.141,00
18	33.988	20.392,88
19	34.414	20.648,69
20	34.834	20.900,57
<b>Total</b>		<b>237.567,30</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**D - SERVIÇOS DE TERCEIROS E OUTRAS DESPESAS**

Os sistemas ainda demandam alguns serviços terceirizados e outras despesas, tais como:

- Combustíveis, lubrificação e lavação;
- Contratação de serviços de internet;
- Impressão e entrega alternativa de faturas;
- Licenciamento e seguro obrigatório de veículos;
- Manutenção de áreas;
- Manutenção de equipamentos de escritório;
- Material para manutenção de redes e ramais;
- Manutenção de veículos e equipamentos;
- Material de escritório;
- Material de limpeza de copa;
- Material de sinalização de vala;
- Recebimento de faturas;
- Seguros;
- Serviço externo de impressão e plotagem de documentos especiais;
- Serviço externo de manutenção de softwares;
- Serviços de aferição e calibração de macromedidores;
- Telefonia fixa e móvel;
- Vigilância eletrônica;
- Repavimentação;

- Consultoria;
- Trabalho técnico-social;
- Monitoramento da qualidade da água;
- Outras despesas operacionais.

Foi utilizado o valor de R\$ 100,00 por ligações totais (ativas de água e esgoto). Para efeito de comparação, seguem alguns valores retirados do SNIS apresentados na Tabela 72, correspondentes ao ano de 2013 e referentes a Municípios do Paraná com porte populacional similar ao de Quatro Pontes. O valor considerado para a coluna outras despesas refere-se à soma dos índices FN028 (outras despesas com os serviços), FN027 (outras despesas de exploração) e FN014 (despesa com serviços de terceiros).

Nota-se que os valores encontrados na Tabela 72 são discrepantes entre si, já que cada Município tem suas peculiaridades e também possuem gestões diferenciadas. Apesar desta diferença, o valor utilizado no presente PMSB está alinhado com valores recentes de *benchmarking* do setor de saneamento.

**Tabela 72 - Valores de outras despesas**

Município	Prestador	Ligações ativas de água (un)	Ligações ativas de esgoto (un)	Outras despesas (R\$)	Outras despesas / ligações totais
Cafezal do Sul	SANEPAR	1.429		163.691,99	114,55
Cruzeiro do Iguaçu	SANEPAR	1.208		138.206,41	114,41
Diamante do Norte	SANEPAR	1.646		164.945,29	100,21
Doutor Ulysses	SAMAE	364		15.159,95	41,65
Guaraci	SANEPAR	1.667		125.113,89	75,05
Mercedes	PMM	1.592		219.415,00	137,82
Pato Bragado	PMPB	1.794		329.527,75	183,68
Planaltina do Paraná	SANEPAR	1.118		86.590,32	77,45
Pranchita	SANEPAR	1.418	192	162.711,24	101,06
Quatro Pontes	PMQP	1.021		119.250,19	116,80
Santana do Itararé	SANEPAR	1.360	58	100.290,34	70,73
São Tomé	SANEPAR	1.818		186.764,91	102,73
Saudade do Iguaçu	SANEPAR	1.069		105.012,78	98,23
Tapira	SANEPAR	1.668		192.784,19	115,58

Fonte: SNIS, 2013



**Tabela 73 - Estimativa de outras despesas**

Ano	Ligações totais (ud)	Serviços de terceiros + outras despesas operacionais (R\$)
1	1.405	140.500,00
2	1.427	142.700,00
3	1.448	144.800,00
4	1.470	147.000,00
5	1.870	186.982,00
6	1.900	189.957,00
7	1.929	192.863,00
8	2.361	236.076,00
9	2.399	239.888,00
10	2.435	243.538,00
11	2.666	266.600,00
12	2.706	270.600,00
13	2.748	274.776,00
14	3.107	310.698,00
15	3.154	315.446,00
16	3.201	320.096,00
17	3.247	324.744,00
18	3.294	329.394,00
19	3.340	334.042,00
20	3.387	338.692,00
<b>Total</b>		<b>4.949.392,00</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**4.2.6. Estudo da sustentabilidade econômico-financeira**

Os sistemas de abastecimento de água possuem cobrança de tarifa junto aos seus consumidores. Atualmente, não existe menção quanto à cobrança pelo sistema de esgoto.

Quanto ao sistema de água, a cobrança é feita por meio da medição do consumo através dos hidrômetros (ou estimativas quando o equipamento de medição não está instalado).

No presente PMSB, para efeito de estimativa de receitas, quando houver instalado e operando o sistema de coleta e tratamento de esgoto, o valor cobrado será considerado proporcional ao consumo de água em 80%, conforme valor praticado pela Concessionária estadual.

Para que se possa fazer um estudo de sustentabilidade econômico-financeira destes sistemas, primeiramente deve-se estimar o faturamento ao longo do período de estudo.

Não foi fornecido o histograma de consumo a fim de detalhar o estudo do consumo e, consequentemente, das receitas. No entanto, a partir dos dados atuais de receitas existentes, puderam-se estimar estes valores para o período de estudo, conforme Tabela 74.

**Tabela 74 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto**

Ano		Receita Água (R\$)	Receita esgoto - Sede (R\$)	Recita total (A+E) - R\$	Inadimplência	Arrecadação (R\$)
1	2016	370.000	0	<b>370.000</b>	3,0%	<b>358.900</b>
2	2017	375.794	0	<b>375.794</b>	3,0%	<b>364.520</b>
3	2018	381.324	0	<b>381.324</b>	3,0%	<b>369.884</b>
4	2019	387.117	0	<b>387.117</b>	3,0%	<b>375.504</b>
5	2020	392.648	79.808	<b>472.456</b>	3,0%	<b>458.282</b>
6	2021	398.441	81.441	<b>479.882</b>	3,0%	<b>465.486</b>
7	2022	403.972	83.139	<b>487.111</b>	3,0%	<b>472.497</b>
8	2023	409.765	169.544	<b>579.309</b>	3,0%	<b>561.930</b>
9	2024	415.559	172.940	<b>588.499</b>	3,0%	<b>570.844</b>
10	2025	421.089	176.205	<b>597.294</b>	3,0%	<b>579.375</b>
11	2026	426.883	220.157	<b>647.039</b>	3,0%	<b>627.628</b>
12	2027	432.413	224.159	<b>656.572</b>	3,0%	<b>636.875</b>
13	2028	438.206	228.322	<b>666.529</b>	3,0%	<b>646.533</b>
14	2029	443.737	299.577	<b>743.314</b>	3,0%	<b>721.015</b>
15	2030	449.530	304.945	<b>754.476</b>	3,0%	<b>731.841</b>
16	2031	455.324	310.107	<b>765.431</b>	3,0%	<b>742.468</b>
17	2032	460.854	315.475	<b>776.329</b>	3,0%	<b>753.039</b>
18	2033	466.648	320.636	<b>787.284</b>	3,0%	<b>763.666</b>
19	2034	472.178	326.004	<b>798.182</b>	3,0%	<b>774.237</b>
20	2035	477.972	331.166	<b>809.138</b>	3,0%	<b>784.863</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8.479.452</b>	<b>3.643.627</b>	<b>12.123.079</b>		<b>11.759.387</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Através dos custos de investimentos e despesas operacionais já demonstrados anteriormente, pode-se chegar ao fluxo de caixa.

É importante destacar que foi considerado no fluxo de caixa gerado o custo de 1% em relação à arrecadação referente à agência reguladora, tópico que será detalhado em item específico.

Tabela 75 - Fluxo de caixa - ano 1 ao 5 (Tarifa atual)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
		2016	2017	2018	2019	2020
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>11.759.387</b>	<b>358.900</b>	<b>364.520</b>	<b>369.884</b>	<b>375.504</b>	<b>458.282</b>
Receita de Água	8.479.452	370.000	375.794	381.324	387.117	392.648
Receita de Esgoto - Sede	3.643.627	0	0	0	0	79.808
<b>Receita Total</b>	<b>12.123.079</b>	<b>370.000</b>	<b>375.794</b>	<b>381.324</b>	<b>387.117</b>	<b>472.456</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	117.594	3.589	3.645	3.699	3.755	4.583
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	363.692	11.100	11.274	11.440	11.614	14.174
<b>Arrecadação</b>	<b>11.759.387</b>	<b>358.900</b>	<b>364.520</b>	<b>369.884</b>	<b>375.504</b>	<b>458.282</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>12.698.938</b>	<b>427.995</b>	<b>430.061</b>	<b>430.574</b>	<b>431.309</b>	<b>521.688</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>12.698.938,49</b>	<b>427.995</b>	<b>430.061</b>	<b>430.574</b>	<b>431.309</b>	<b>521.688</b>
Pessoal	4.395.600,00	138.600	138.600	138.600	138.600	178.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	120.000	119.744	118.394	117.142	121.747
Produtos Químicos	712.119,66	25.306	25.259	24.967	24.695	30.035
Outros Custos	4.949.392,00	140.500	142.700	144.800	147.000	186.982
Agência reguladora	121.119,79	3.589	3.758	3.813	3.871	4.725
<b>Lucro Líquido</b>	<b>-1.057.146</b>	<b>-72.684</b>	<b>-69.186</b>	<b>-64.388</b>	<b>-59.560</b>	<b>-67.989</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>13.549.765</b>	<b>495.700</b>	<b>126.890</b>	<b>124.190</b>	<b>362.450</b>	<b>3.108.650</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>-14.606.911</b>	<b>-568.384</b>	<b>-196.076</b>	<b>-188.578</b>	<b>-422.010</b>	<b>-3.176.639</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-568.384</b>	<b>-764.460</b>	<b>-953.039</b>	<b>-1.375.049</b>	<b>-4.551.687</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 76 - Fluxo de caixa - ano 6 ao 10 (Tarifa atual)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
		2021	2022	2023	2024	2025
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>11.759.387</b>	<b>465.486</b>	<b>472.497</b>	<b>561.930</b>	<b>570.844</b>	<b>579.375</b>
Receita de Água	8.479.452	398.441	403.972	409.765	415.559	421.089
Receita de Esgoto - Sede	3.643.627	81.441	83.139	169.544	172.940	176.205
<b>Receita Total</b>	<b>12.123.079</b>	<b>479.882</b>	<b>487.111</b>	<b>579.309</b>	<b>588.499</b>	<b>597.294</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	117.594	4.655	4.725	5.619	5.708	5.794
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	363.692	14.396	14.613	17.379	17.655	17.919
<b>Arrecadação</b>	<b>11.759.387</b>	<b>465.486</b>	<b>472.497</b>	<b>561.930</b>	<b>570.844</b>	<b>579.375</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>12.698.938</b>	<b>523.482</b>	<b>525.289</b>	<b>619.467</b>	<b>622.425</b>	<b>625.260</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>12.698.938,49</b>	<b>523.482</b>	<b>525.289</b>	<b>619.467</b>	<b>622.425</b>	<b>625.260</b>
Pessoal	4.395.600,00	178.200	178.200	217.800	217.800	217.800
Energia Elétrica	2.520.707,04	120.694	119.712	124.647	123.830	123.051
Produtos Químicos	712.119,66	29.832	29.643	35.150	35.022	34.898
Outros Custos	4.949.392,00	189.957	192.863	236.076	239.888	243.538
Agência reguladora	121.119,79	4.799	4.871	5.793	5.885	5.973
<b>Lucro Líquido</b>	<b>-1.057.146</b>	<b>-62.651</b>	<b>-57.517</b>	<b>-63.156</b>	<b>-57.289</b>	<b>-51.678</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>13.549.765</b>	<b>110.375</b>	<b>394.270</b>	<b>2.859.300</b>	<b>117.265</b>	<b>91.225</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>-14.606.911</b>	<b>-173.026</b>	<b>-451.787</b>	<b>-2.922.456</b>	<b>-174.554</b>	<b>-142.903</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-4.724.713</b>	<b>-5.176.500</b>	<b>-8.098.957</b>	<b>-8.273.511</b>	<b>-8.416.414</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 77 - Fluxo de caixa - ano 11 ao 15 (Tarifa atual)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
		2026	2027	2028	2029	2030
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>11.759.387</b>	<b>627.628</b>	<b>636.875</b>	<b>646.533</b>	<b>721.015</b>	<b>731.841</b>
Receita de Água	8.479.452	426.883	432.413	438.206	443.737	449.530
Receita de Esgoto - Sede	3.643.627	220.157	224.159	228.322	299.577	304.945
<b>Receita Total</b>	<b>12.123.079</b>	<b>647.039</b>	<b>656.572</b>	<b>666.529</b>	<b>743.314</b>	<b>754.476</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	117.594	6.276	6.369	6.465	7.210	7.318
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	363.692	19.411	19.697	19.996	22.299	22.634
<b>Arrecadação</b>	<b>11.759.387</b>	<b>627.628</b>	<b>636.875</b>	<b>646.533</b>	<b>721.015</b>	<b>731.841</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>12.698.938</b>	<b>672.876</b>	<b>677.185</b>	<b>682.632</b>	<b>768.721</b>	<b>774.884</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>12.698.938,49</b>	<b>672.876</b>	<b>677.185</b>	<b>682.632</b>	<b>768.721</b>	<b>774.884</b>
Pessoal	4.395.600,00	237.600	237.600	237.600	277.200	277.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	124.909	124.995	125.827	131.036	131.938
Produtos Químicos	712.119,66	37.297	37.424	37.765	42.354	42.756
Outros Custos	4.949.392,00	266.600	270.600	274.776	310.698	315.446
Agência reguladora	121.119,79	6.470	6.566	6.665	7.433	7.545
<b>Lucro Líquido</b>	<b>-1.057.146</b>	<b>-51.524</b>	<b>-46.679</b>	<b>-42.565</b>	<b>-54.917</b>	<b>-50.361</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>13.549.765</b>	<b>1.872.865</b>	<b>94.125</b>	<b>96.465</b>	<b>3.094.725</b>	<b>100.365</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>-14.606.911</b>	<b>-1.924.389</b>	<b>-140.804</b>	<b>-139.030</b>	<b>-3.149.642</b>	<b>-150.726</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-10.340.804</b>	<b>-10.481.607</b>	<b>-10.620.637</b>	<b>-13.770.279</b>	<b>-13.921.005</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 78 - Fluxo de caixa - ano 16 ao 20 (Tarifa atual)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
		2031	2032	2033	2034	2035
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>11.759.387</b>	<b>742.468</b>	<b>753.039</b>	<b>763.666</b>	<b>774.237</b>	<b>784.863</b>
Receita de Água	8.479.452	455.324	460.854	466.648	472.178	477.972
Receita de Esgoto - Sede	3.643.627	310.107	315.475	320.636	326.004	331.166
<b>Receita Total</b>	<b>12.123.079</b>	<b>765.431</b>	<b>776.329</b>	<b>787.284</b>	<b>798.182</b>	<b>809.138</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	117.594	7.425	7.530	7.637	7.742	7.849
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	363.692	22.963	23.290	23.619	23.945	24.274
<b>Arrecadação</b>	<b>11.759.387</b>	<b>742.468</b>	<b>753.039</b>	<b>763.666</b>	<b>774.237</b>	<b>784.863</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>12.698.938</b>	<b>780.927</b>	<b>786.968</b>	<b>793.011</b>	<b>799.071</b>	<b>805.114</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>12.698.938,49</b>	<b>780.927</b>	<b>786.968</b>	<b>793.011</b>	<b>799.071</b>	<b>805.114</b>
Pessoal	4.395.600,00	277.200	277.200	277.200	277.200	277.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	132.826	133.714	134.603	135.505	136.393
Produtos Químicos	712.119,66	43.151	43.546	43.941	44.342	44.737
Outros Custos	4.949.392,00	320.096	324.744	329.394	334.042	338.692
Agência reguladora	121.119,79	7.654	7.763	7.873	7.982	8.091
<b>Lucro Líquido</b>	<b>-1.057.146</b>	<b>-45.884</b>	<b>-41.459</b>	<b>-36.982</b>	<b>-32.577</b>	<b>-28.100</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>13.549.765</b>	<b>98.425</b>	<b>101.065</b>	<b>99.325</b>	<b>101.965</b>	<b>100.125</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>-14.606.911</b>	<b>-144.309</b>	<b>-142.524</b>	<b>-136.307</b>	<b>-134.542</b>	<b>-128.225</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-14.065.314</b>	<b>-14.207.838</b>	<b>-14.344.145</b>	<b>-14.478.686</b>	<b>-14.606.911</b>

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Através dos valores apresentados nas tabelas anteriores, devido aos valores sucessivamente negativos, a TIR (taxa interna de retorno) do fluxo de caixa apresentado não pôde ser calculada, mostrando que, nas atuais condições tarifárias e necessidades de investimentos, os sistemas de água e esgoto não tem viabilidade considerando apenas a utilização de tarifas.

Para efeitos de comparação, o Governo Federal, em julho deste ano, atualizou os parâmetros de cálculo da TIR para os próximos leilões de rodovias e, nesta atualização, o valor da TIR passou para 9,2% ao ano.

Desta forma, nota-se a necessidade de aporte de recursos para que as metas propostas possam ser alcançadas, aporte este que pode ser feito através de recursos orçamentários da Prefeitura Municipal ou pelo aumento das receitas.

O acréscimo das receitas pode ser feito através do aumento das tarifas de forma linear, isto é, aplicando-se um fator de reajuste sobre a estrutura existente, ou de forma diferenciada, atingindo apenas certos grupos de consumidores. No entanto, considerando os dados de arrecadação atuais, percebe-se que a única forma seria o aumento linear, já que mais de 87% da arrecadação é oriunda dos consumidores residenciais.

Este fato é devido, atualmente, os próprios moradores serem responsáveis por operar, manter e arrecadar o sistema de água nas diversas Linhas do Município.

**Tabela 79 - Arrecadação do SQPA (2014).**

<b>Categoria</b>	<b>Valor Arrecadação</b>
Residencial	R\$ 302.284,10
Comercial	R\$ 31.221,25
Industrial	R\$ 4.528,75
Especial	R\$ 2.827,60
Rural	R\$ 3.585,74
<b>Total</b>	<b>R\$ 344.447,65</b>

Fonte: PMQP-PR, 2015.

Foi realizada uma simulação de fluxo de caixa, apresentado a seguir, onde as receitas crescem em 20% a partir do ano 1, tomando como base a atual situação. Resumindo, nesta simulação, a partir do ano 1 as receitas estarão 20% maiores do que seriam com a estrutura tarifária atual. Neste cenário, a operação do sistema deixa de ser deficitária, fazendo com que as tarifas sejam capazes de suportá-la.

Quanto aos investimentos necessários, estes deverão ser suportados por financiamentos buscados pela Prefeitura Municipal, já que as tarifas não os suportam.

Tabela 80 - Fluxo de caixa - ano 1 ao 5 (Aumento de receitas)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
		2016	2017	2018	2019	2020
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	14.111.264	430.680	437.424	443.861	450.605	549.939
Receita de Água	10.175.342	444.000	450.952	457.589	464.541	471.177
Receita de Esgoto - Sede	4.372.353	0	0	0	0	95.770
<b>AUMENTO</b>		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
<b>Receita Total</b>	14.547.695	444.000	450.952	457.589	464.541	566.947
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	141.113	4.307	4.374	4.439	4.506	5.499
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	436.431	13.320	13.529	13.728	13.936	17.008
<b>Arrecadação</b>	14.111.264	430.680	437.424	443.861	450.605	549.939
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	12.723.162	428.712	430.813	431.336	432.083	522.633
<b>Custos/Despesas</b>	12.723.162,45	428.712	430.813	431.336	432.083	522.633
Pessoal	4.395.600,00	138.600	138.600	138.600	138.600	178.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	120.000	119.744	118.394	117.142	121.747
Produtos Químicos	712.119,66	25.306	25.259	24.967	24.695	30.035
Outros Custos	4.949.392,00	140.500	142.700	144.800	147.000	186.982
Agência reguladora	145.343,75	4.307	4.510	4.576	4.645	5.669
<b>Lucro Líquido</b>	1.246.989	-2.339	2.237	8.086	14.016	21.806
<b>INVESTIMENTOS</b>	13.549.765	495.700	126.890	124.190	362.450	3.108.650
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	-12.302.776	-498.040	-124.653	-116.104	-348.434	-3.086.844
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		-498.040	-622.693	-738.797	-1.087.231	-4.174.075

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 81 - Fluxo de caixa - ano 6 ao 10 (Aumento de receitas)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
		2021	2022	2023	2024	2025
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	14.111.264	558.583	566.997	674.316	685.012	695.251
Receita de Água	10.175.342	478.130	484.766	491.718	498.670	505.307
Receita de Esgoto - Sede	4.372.353	97.729	99.767	203.452	207.528	211.446
<b>AUMENTO</b>		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
<b>Receita Total</b>	14.547.695	575.859	584.533	695.171	706.198	716.753
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	141.113	5.586	5.670	6.743	6.850	6.953
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	436.431	17.276	17.536	20.855	21.186	21.503
<b>Arrecadação</b>	14.111.264	558.583	566.997	674.316	685.012	695.251
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	12.723.162	524.442	526.264	620.625	623.602	626.455
<b>Custos/Despesas</b>	12.723.162,45	524.442	526.264	620.625	623.602	626.455
Pessoal	4.395.600,00	178.200	178.200	217.800	217.800	217.800
Energia Elétrica	2.520.707,04	120.694	119.712	124.647	123.830	123.051
Produtos Químicos	712.119,66	29.832	29.643	35.150	35.022	34.898
Outros Custos	4.949.392,00	189.957	192.863	236.076	239.888	243.538
Agência reguladora	145.343,75	5.759	5.845	6.952	7.062	7.168
<b>Lucro Líquido</b>	1.246.989	28.556	35.063	46.947	54.561	61.844
<b>INVESTIMENTOS</b>	13.549.765	110.375	394.270	2.859.300	117.265	91.225
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	-12.302.776	-81.819	-359.207	-2.812.353	-62.704	-29.381
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		-4.255.894	-4.615.101	-7.427.454	-7.490.158	-7.519.540

Fonte: CMCPMSB, 2015.



Tabela 82 - Fluxo de caixa - ano 11 ao 15 (Aumento de receitas)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
		2026	2027	2028	2029	2030
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	14.111.264	753.154	764.250	775.840	865.217	878.210
Receita de Água	10.175.342	512.259	518.895	525.848	532.484	539.436
Receita de Esgoto - Sede	4.372.353	264.188	268.991	273.987	359.493	365.934
<b>AUMENTO</b>		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
<b>Receita Total</b>	14.547.695	776.447	787.887	799.835	891.977	905.371
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	141.113	7.532	7.643	7.758	8.652	8.782
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	436.431	23.293	23.637	23.995	26.759	27.161
<b>Arrecadação</b>	14.111.264	753.154	764.250	775.840	865.217	878.210
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	12.723.162	674.170	678.498	683.966	770.208	776.393
<b>Custos/Despesas</b>	12.723.162,45	674.170	678.498	683.966	770.208	776.393
Pessoal	4.395.600,00	237.600	237.600	237.600	277.200	277.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	124.909	124.995	125.827	131.036	131.938
Produtos Químicos	712.119,66	37.297	37.424	37.765	42.354	42.756
Outros Custos	4.949.392,00	266.600	270.600	274.776	310.698	315.446
Agência reguladora	145.343,75	7.764	7.879	7.998	8.920	9.054
<b>Lucro Líquido</b>	1.246.989	71.452	78.110	84.116	86.358	93.034
<b>INVESTIMENTOS</b>	13.549.765	1.872.865	94.125	96.465	3.094.725	100.365
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	-12.302.776	-1.801.413	-16.015	-12.349	-3.008.367	-7.331
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		-9.320.953	-9.336.968	-9.349.318	-12.357.685	-12.365.016

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 83 - Fluxo de caixa - ano 16 ao 20 (Aumento de receitas)

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
		2031	2032	2033	2034	2035
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	14.111.264	890.961	903.647	916.399	929.084	941.836
Receita de Água	10.175.342	546.389	553.025	559.977	566.614	573.566
Receita de Esgoto - Sede	4.372.353	372.128	378.570	384.764	391.205	397.399
<b>AUMENTO</b>		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
<b>Receita Total</b>	14.547.695	918.517	931.595	944.741	957.819	970.965
Deduções do Faturamento Bruto - PIS	141.113	8.910	9.036	9.164	9.291	9.418
Inadimplência - %		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Inadimplência - R\$	436.431	27.556	27.948	28.342	28.735	29.129
<b>Arrecadação</b>	14.111.264	890.961	903.647	916.399	929.084	941.836
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	12.723.162	782.458	788.520	794.585	800.668	806.733
<b>Custos/Despesas</b>	12.723.162,45	782.458	788.520	794.585	800.668	806.733
Pessoal	4.395.600,00	277.200	277.200	277.200	277.200	277.200
Energia Elétrica	2.520.707,04	132.826	133.714	134.603	135.505	136.393
Produtos Químicos	712.119,66	43.151	43.546	43.941	44.342	44.737
Outros Custos	4.949.392,00	320.096	324.744	329.394	334.042	338.692
Agência reguladora	145.343,75	9.185	9.316	9.447	9.578	9.710
<b>Lucro Líquido</b>	1.246.989	99.594	106.090	112.649	119.126	125.685
<b>INVESTIMENTOS</b>	13.549.765	98.425	101.065	99.325	101.965	100.125
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	-12.302.776	1.169	5.025	13.324	17.161	25.560
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		-12.363.847	-12.358.822	-12.345.497	-12.328.337	-12.302.776

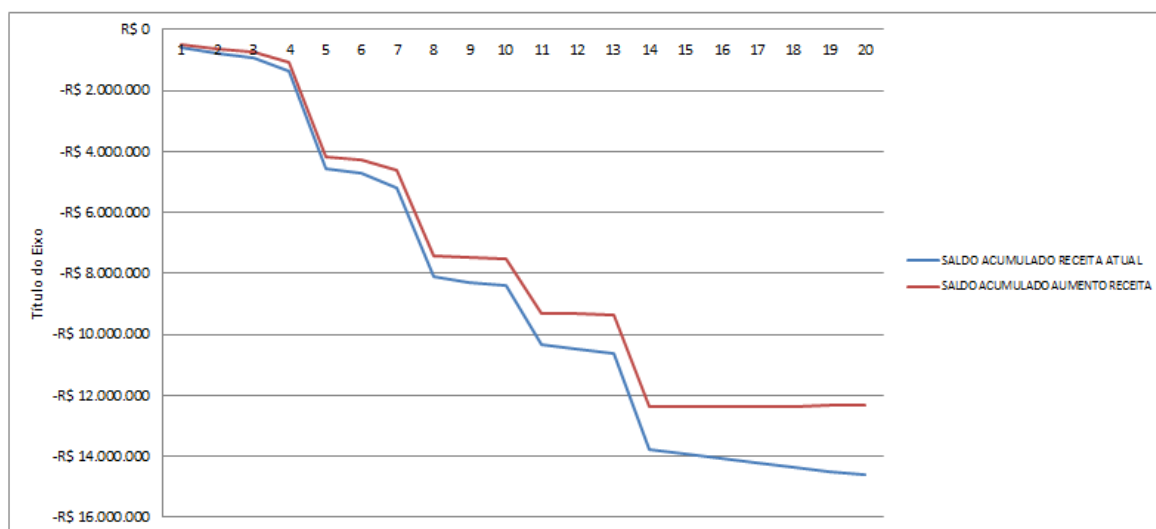
Fonte: CMCPMSB, 2015.

Comparando-se as duas simulações, encontra-se o gráfico que está colocado na Figura 65, onde se percebe que, com o aumento tarifário proposto de 20% no ano 1 (em referência a tarifa atual), o saldo acumulado negativo ao longo dos 20 anos diminui, mas continua ainda demasiadamente alto. Este saldo acumulado negativo nos fluxos apresentados é resultado

dos investimentos necessários (já que com o aumento tarifário proposto a operação do sistema se tornará superavitária), investimentos estes que deverão ser suportados pela Prefeitura Municipal ou através de financiamentos.

Através dos valores apresentados nas simulações e as metas propostas, haverá tempo e subsídios para que se busquem estes recursos.

**Figura 65 - Comparação do saldo acumulado das duas simulações em 20 anos.**



Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **4.2.7. Obrigatoriedade da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico**

A última grande reforma do setor de saneamento no Brasil deu-se no final da década de 1960 com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) e a formulação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) que, no início da década de 1970, estabeleceu bases institucionais, políticas e financeiras destinadas a mudar a organização do setor.

Tais iniciativas privilegiavam a prestação dos serviços por Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), mediante contratos de concessão assinados com os municípios. Na época, a maioria dos municípios, detentores da titularidade, outorgou às CESBs a prestação dos serviços de água e esgoto dentro da ótica vigente e defendida pelos idealizadores do PLANASA: a centralização dos serviços de saneamento pelos estados, por meio de uma empresa estatal.

Desta forma, os governos estaduais tornaram-se responsáveis pela definição, planejamento e execução da política do setor para os respectivos Estados, conforme as diretrizes gerais do governo central e sem a participação dos municípios.

Diante do ambiente político os municípios, em sua maioria, submeteram-se às imposições da nova política do setor, pois a adesão ao PLANASA era um dos pré-requisitos para liberação de novos financiamentos. Além disso, como os prefeitos de alguns municípios eram nomeados pelos governadores, não havia oposição.

Nesse novo ambiente, no entanto, as bases institucionais não previram a implantação de mecanismos de regulação e fiscalização da prestação dos serviços. Quanto a estes aspectos, a omissão dos municípios constituiu uma das características principais dos contratos

assinados na vigência do PLANASA, fortalecida pela inexistência de metas de qualidade e de atendimento para as concessões. Desse modo, as companhias se autorregulavam, definindo suas próprias regras e planos de investimento sem a participação do poder concedente e, muito menos, dos usuários.

Portanto, estas empresas neste contexto vivenciaram uma situação bastante cômoda, já que operavam sem a preocupação de mostrar para a sociedade e o poder concedente se eram ou não eficientes.

Apesar disso, o PLANASA deu um grande passo na infraestrutura do setor. No entanto, a autorregulação exercida pelas empresas, a falta de incentivo à eficiência e o repasse das ineficiências às tarifas tornaram as empresas do setor deficitárias, pois os serviços tinham custos elevados e eram de baixa qualidade.

Outro aspecto decisivo, qual seja, a autossustentação dos serviços mediante cobrança de tarifas, um dos princípios norteadores do PLANASA, não ocorreu. Ao mesmo tempo, cada vez mais o governo federal reduzia os investimentos no setor, com consequente comprometimento das metas de atendimento, bem como da prestação dos serviços.

Como resultado destes e de outros fatores, houve a extinção do PLANASA, e com ela evidenciou-se um vácuo político institucional no setor de saneamento. Aliado a este problema, existia a baixa capacidade de endividamento das companhias, as quais sempre dependeram dos escassos investimentos do governo. Mais um problema, então, originou-se: a contenção ao crédito.

Diante desta situação, as empresas tiveram de abrir novas fontes de investimentos para o setor e viram-se forçadas a rever os processos, no intuito de reduzir custos e aumentar a eficiência para garantir os investimentos. Paralelamente, com a entrada em vigor do Código de Defesa do Consumidor, Lei 8.078/90, a sociedade tornou-se mais exigente e crítica, e passou a cobrar melhor prestação de serviço por parte das empresas públicas ou privadas.

A Lei Nacional do Saneamento Básico, n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, é um dos instrumentos legais deste marco regulatório e traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico. A Lei rompe com o modelo “Planasiano” que obrigou os Municípios a concederem os serviços de água e esgoto aos Estados, por meio de empresas estaduais que, na maioria delas, prestam os serviços sem participação do município e da sociedade civil, além de exercerem a autorregulação.

A Lei n.º 11.445/07 separa as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico, acabando com a autorregulação dos prestadores e, condiciona a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação.

*Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

*I - a existência de plano de saneamento básico;*

*II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*

*III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;*

A Lei n.º 11.445/07 ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

*Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

*I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;*

*II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*

*III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observada as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*

*IV - fixar os direitos e deveres dos usuários;*

*V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;*

*VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

*VII- intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.*

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

*I – diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou*

*II – mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.*

A Lei n.º 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular. Não existe distinção quando não há relação contratual ente o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta.

#### *4.2.7.1. Importância da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico*

Basicamente, há duas principais razões que justificam regular uma empresa. A primeira é corrigir falhas de mercado, principalmente em monopólios naturais e a segunda garantir o

interesse público. Ou seja, a regulação tem como finalidade a garantia de todos os serviços públicos serem prestados em condições adequadas. Para isto, a prestação dos serviços deve atender aos princípios básicos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade.

Desta maneira, a regulação e a fiscalização são fundamentais para a prestação de serviços públicos com qualidade e sustentabilidade, assegurada a participação e o controle social.

O controle social é um dos princípios da Lei n.º 11.445/07. A Lei estabelece a participação da sociedade nos processos de formulação de política, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Art. 3º, inciso IV); em audiências e consultas públicas sobre minuta de contrato para prestação de serviços públicos de saneamento básico (Art. 11, inciso IV); em audiência e/ou consultas públicas para apreciação de propostas de plano de saneamento básico, inclusive dos estudos que os fundamentem (Art. 19, inciso V, §5º); por meio de mecanismos normatizados pela entidade de regulação da prestação dos serviços (Art. 23, inciso X); por meio do acesso a informações sobre a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados (Art. 26); e no acesso a informações sobre direitos e deveres dos usuários (Art. 27), nos processos de revisão tarifária (Art. 38, inciso II, §1º) e em órgãos de controle social.

Se os serviços de saneamento forem prestados diretamente pelo ente titular ou por entidade de sua Administração Indireta, a Lei n.º 11.445/07 pressupõe que a regulação seja feita pelo próprio Poder Público, por seus órgãos centrais ou pela via hierárquica. Porém, no caso de descentralização, mesmo que para ente da Administração Indireta, é de rigor que se crie um ente específico para exercer a regulação.

Assim sendo, caso os serviços sejam delegados a um operador privado ou integrante da Administração Indireta de outro ente que não o seu titular, obrigatoriamente deverá haver previamente à delegação, a instituição de um ente que receba as competências para regular os serviços. Tal exigência está prevista no Artigo 11 da Lei n.º 11.445/07, como condição de validade dos contratos que tenham como objetivo a prestação de serviços públicos de saneamento básico.

Quando a prestação for concedida, existe relação contratual entre o titular e o prestador e obrigações contratuais para atender aos usuários. O ente regulador deve garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, a defesa dos usuários e a preservação do interesse público e a sustentabilidade econômico-financeira do prestador.

São objetivos da regulação:

- I- fixar direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores do serviço;
- II- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e,
- IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros

preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender ao interesse público, mediante as atividades de normatização, fiscalização, controle, mediação e aplicação de sanções e penalidades nas concessões e permissões da prestação dos serviços públicos submetidos à sua competência com vistas a:

- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços;
- Fixar regras procedimentais claras;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços, de modo a buscar a universalização e a melhoria dos padrões de qualidade; e,
- Evitar a susceptibilidade do setor aos interesses políticos.

#### *4.2.7.2. Disponibilidade Financeira*

Para o planejamento das atividades e metas a serem executadas pela agência reguladora, deve-se avaliar a disponibilidade financeira advinda das taxas de regulação cobradas das prestadoras dos serviços de saneamento básico.

No Brasil, esta taxa varia de 0,5 a 1,0% das receitas operacionais das prestadoras dos serviços para agências estaduais e de até 3,0% para as agências municipais.

### **4.2.8. Análise Institucional**

#### *4.2.8.1. Modelos Institucionais para a Prestação dos Serviços de Saneamento Básico*

Como parte dos elementos que compõe as proposições para os serviços de saneamento básico, faz-se imprescindível tratar dos modelos institucionais para a prestação dos serviços, consoantes ao que dispõe a Lei n.º 11.445/2007 e o Decreto n.º 7.217/2010 que regulamenta a referida lei, consoante a necessidade de adequações de forma a garantir as bases para a execução do PMSB.

O Decreto n.º 7.217/2010 estabelece:

*Art. 38. O titular poderá prestar os serviços de saneamento básico:*

- I- *diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades.*
- II- *de forma contratada:*



- a) *indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou*
  - b) *no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.*
- III- *nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10, § 1o, da Lei no 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:*
- a) *determinado condomínio; ou*
  - b) *localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.*

*Parágrafo único. A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.*

Com base nas premissas do artigo 38, apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis, onde destacamos:

- Serviços de administração direta;
- Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
- Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública;
- Serviços terceirizados no modelo de PPP (Parceria Público Privada); e,
- Serviços por Contrato de Programa entre entes federados.

#### **4.2.8.1.1. Serviços de administração direta**

Os serviços de saneamento básico, cuja titularidade é indubitavelmente estatal, e a competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação cabe à municipalidade.

Neste contexto o modelo básico de gestão dos serviços compreende a administração direta pelo município. Esta ação, conforme preconiza a legislação, poderá ser realizada diretamente, por órgão da administração direta, como secretaria ou divisão municipal com serviços prestados por funcionários do quadro da própria prefeitura.

Neste caso a gestão dos recursos é também diretamente administrada pelo município, devendo os serviços ser previstos no seu orçamento plurianual.

Outra forma compreende a utilização de “Autarquia”. O modelo de autarquia é comum em diversas cidades do país, tendo como vantagem a administração direta, e autonomia

financeira, com recursos arrecadados pela cobrança de tarifas de água e esgoto e taxas ou tarifas de limpeza urbana e drenagem.

No modelo de autarquia, alguns serviços podem ser terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

Atividades não essenciais permitem ser contratadas mediante licitação pública.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja vista os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade a partir da cobrança dos serviços.

#### **4.2.8.1.2. Serviços de administração indireta**

Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada.

Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privativa por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização – via contrato de prestação de serviços; concessão comum; parceria público-privada – modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais n.º. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores; 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (Lei das PPP's) e suas alterações posteriores; 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações posteriores; e, 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007 (marco regulatório – diretrizes nacionais para o saneamento básico) e suas alterações posteriores.

Primeiramente, para compreendermos a qualificação dos serviços abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem pluvial enquanto serviços públicos municipais, faz-se necessária a abordagem de seu conceito.

O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por CELSO ANTONIO BANDEIRA DE MELLO, para quem o serviço público:

*“(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça as vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo.” - in Curso de Direito Administrativo. 14ª ed. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 600.*

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública.

Considerando o exposto, inegável de que o saneamento básico, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do Art.175 da Constituição Federal de 1988, in verbis:

*“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”*

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o Artigo 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, in verbis:

*“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”*

A Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, traz a baila claramente a qualidade de sérico público de que é revestida aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao impor:

*“Art. 2 - É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei no 8.987, de 1995.”*

Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de saneamento básico não necessitam exclusiva e obrigatoriamente serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais e marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu artigo 8º e o inciso II do artigo 9º, in verbis:

## *“CAPÍTULO II*

### *DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE*

*Art. 8- Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.*

*Art. 9- O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

*(...)*

*II – prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*

*(..)” Desta forma, consoante o artigo 8º da Lei Federal n.º 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.*

Em a Administração assumindo diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público.

Em se tratando de transferência da execução dos serviços de saneamento básico, entende-se serem viáveis as seguintes espécies de delegação, a saber:

*- terceirização, por contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro, através de licitação, regida pela Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).*

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços.

A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).

*- concessão comum: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.*

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente. A tarifa é fixada por ato próprio do Chefe do Poder Executivo, por Decreto Municipal.

A legislação que regula a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e

Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; e a Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório).

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo. É necessário determinar qual concessão de serviço público o Município pretende adotar.

As concessões de serviço público refletem a função e o papel do Estado e a sociedade reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Repita-se a disposição contida do art. 175 da Constituição Federal de 1988:

*“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”*

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos, enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por “serviço adequado”:

*“Art. 6 - Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.*

*§ 1 - Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.”*

Em adotando o município um modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexistiria alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

Porém, ao Município ainda restariam as obrigações e deveres de regular e fiscalizar os serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- *desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração Municipal, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária; e,*
- *transfere à Concessionária a execução dos serviços públicos.*

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto na Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, em especial, à obrigatoriedade de existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

- *parcerias público-privadas: introduzidas pela Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, denominada de Lei das PPP's, foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprimindo a escassez de recursos públicos para investimentos.*

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal n.º 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores.

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

- a) concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);*
- b) concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º).*

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade concessão administrativa difere da concessão patrocinada na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de concessão administrativa é ideal para os casos em que exista dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.



#### **4.2.8.1.3. Serviços por contrato de programa entre entes federados**

Nesta modalidade o Município pode firmar parceria com entes federados de forma a estabelecer regras de gestão por meio de contrato de programa. Esta associação poderá estar relacionada a municípios vizinhos, na forma de consórcio, ou a SANEPAR, como parceria para gestão associada dos serviços.

Por fim, destaca-se que o assunto ora tratado representa fundamental importância para a tomada de decisão do poder público, pois proporcionará a definição do modelo institucional que permitirá o atendimento das ações previstas e seus respectivos prazos, em busca da universalização dos serviços de saneamento.

A recente regulamentação da Lei n.º 11.445/2007 através do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010 define em seu Capítulo V, condições específicas quanto à titularidade dos serviços e forma de sua prestação, cujos pontos de destaque são apresentados a seguir:

#### ***Seção II***

##### ***Da Prestação Mediante Contrato***

#### ***Subseção I***

##### ***Das Condições de Validade dos Contratos***

*Art. 39. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

*I - existência de plano de saneamento básico;*

*II - existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*

*III - existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei no 11.445, de 2007, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização; e*

*IV - realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação e sobre a minuta de contrato, no caso de concessão ou de contrato de programa.*

*§ 1- Para efeitos dos incisos I e II do caput, serão admitidos planos específicos quando a contratação for relativa ao serviço cuja prestação será contratada, sem prejuízo do previsto no § 2o do art. 25.*

*§ 2- É condição de validade para a celebração de contratos de concessão e de programa cujos objetos sejam a prestação de serviços de saneamento básico que as normas mencionadas no inciso III do caput prevejam:*

*I - autorização para contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;*

*II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;*

*III - prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;*

*IV - hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços;*

*V - condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:*

*a) sistema de cobrança e composição de taxas, tarifas e outros preços públicos;*

*b) sistemática de reajustes e de revisões de taxas, tarifas e outros preços públicos;*

*c) política de subsídios; e*

*VI - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.*

*§ 3- Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.*

*§ 4- O Ministério das Cidades fomentará a elaboração de norma técnica para servir de referência na elaboração dos estudos previstos no inciso II do caput.*

*§ 5- A viabilidade mencionada no inciso II do caput pode ser demonstrada mediante mensuração da necessidade de aporte de outros recursos além dos emergentes da prestação dos serviços.*

*§ 6- O disposto no caput e seus incisos não se aplica aos contratos celebrados com fundamento no inciso IV do art. 24 da Lei no 8.666, de 1993, cujo objeto seja a prestação de qualquer dos serviços de saneamento básico.*

### ***Subseção II***

#### ***Das Cláusulas Necessárias***

*Art. 40. São cláusulas necessárias dos contratos para prestação de serviço de saneamento básico, além das indispensáveis para atender ao disposto na Lei no 11.445, de 2007, as previstas:*

*I - no art. 13 da Lei no 11.107, de 2005, no caso de contrato de programa;*

*II - no art. 23 da Lei no 8.987, de 1995, bem como as previstas no edital de licitação, no caso de contrato de concessão; e*

*III - no art. 55 da Lei no 8.666, de 1993, nos demais casos.*

### ***Seção III***

#### ***Da Prestação Regionalizada***

*Art. 41. A contratação de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico dar-se-á nos termos de contratos compatíveis, ou por meio de consórcio público que represente todos os titulares contratantes.*

*Parágrafo único. Deverão integrar o consórcio público mencionado no caput todos os entes da Federação que participem da gestão associada, podendo, ainda, integrá-lo o*

*ente da Federação cujo órgão ou entidade vier, por contrato, a atuar como prestador dos serviços.*

*Art. 42. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:*

*I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que os titulares tenham delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes federados, obedecido o art. 241 da Constituição; ou*

*II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.*

*Art. 43. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado pelo conjunto de Municípios atendidos.*

#### ***Seção IV***

##### ***Do Contrato de Articulação de Serviços Públicos de Saneamento Básico***

*Art. 44. As atividades descritas neste Decreto como integrantes de um mesmo serviço público de saneamento básico podem ter prestadores diferentes.*

*§ 1- Atendidas a legislação do titular e, no caso de o prestador não integrar a administração do titular, as disposições de contrato de delegação dos serviços, os prestadores mencionados no caput celebrarão contrato entre si com cláusulas que estabeleçam pelo menos:*

*I - as atividades ou insumos contratados;*

*II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;*

*III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;*

*IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;*

*V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;*

*VI - as condições e garantias de pagamento;*

*VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;*

*VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;*

*IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento; e*

*X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.*

*§ 2- A regulação e a fiscalização das atividades objeto do contrato mencionado no § 1o serão desempenhadas por único órgão ou entidade, que definirá, pelo menos:*

*I - normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;*

*II - normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;*

*III - garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;*

*IV - mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso; e*

*V - sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.*

*§ 3- Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 1o a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.*

*§ 4- No caso de execução mediante concessão das atividades a que se refere o caput, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento”.*

#### **4.2.9. Identificação da Capacidade de Geração de Recursos Financeiros e as Possíveis Fontes de Financiamento**

##### **4.2.9.1. Programas de Repasses do Orçamento Geral da União, Apoio à Elaboração de Projetos de Engenharia – Saneamento Básico**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e objetiva promover a elaboração de estudos e projetos básicos e executivos de engenharia para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo em vista a universalização dos serviços na área urbana.

#### **PRÓ MUNICÍPIOS**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e engloba os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte, Médio e Grande Porte, que visam contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, como: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano.

#### **SERVIÇOS URBANOS DE ÁGUA E ESGOTO**

O Programa objetiva ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de Saneamento ambiental urbano em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas de desenvolvimento econômico, municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes. É operado com recursos do orçamento geral da união e tem a gestão do Ministério das Cidades.

## **GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades, que objetiva coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.

**Descrição da ação:** contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos.

## **PNCDA (PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA)**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e envolve a parceria de entidades representativas do setor saneamento, organizações não governamentais, entidades normativas (ABNT, INMETRO etc.), fabricantes de materiais e equipamentos, prestadores de serviços (público e privado), universidades, centros de pesquisa e demais órgãos da esfera federal no fomento à implementação de medidas de conservação da água de abastecimento e a eficiência energética nos sistemas de saneamento.

*4.2.9.2. Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*

## **PROJETOS MULTISSECTORIAIS INTEGRADOS URBANOS (PMI)**

Destinado a financiar projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores com vistas a contribuir para a solução dos problemas estruturais dos centros urbanos. Estes projetos podem focar setores específicos, como saneamento, na medida em que compõem planos de governo municipais mais abrangentes.

Está contemplado entre os empreendimentos financiáveis o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana).

## **SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS**

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os investimentos podem ser realizados nos seguintes segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas ambientalmente degradadas e despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês de bacias.

## **APOIO A INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE**

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável. Financia projetos de saneamento básico, implantação de redes coletoras e de sistemas de tratamento de esgoto sanitário e gerenciamento de recursos hídricos. Também pode ser utilizado para ações de planejamento e gestão de

sistemas ambiental ou integrada, visando à capacitação do corpo técnico e a constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais.

#### *4.2.9.3. Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal, programas com recursos do FGTS*

### **SANEAMENTO PARA TODOS**

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a CEF. Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas. O programa financia empreendimentos do setor público nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.

### **PRÓ SANEAMENTO**

O programa é operado pela CEF com recursos do FGTS e é destinado a financiar programas nas seguintes modalidades: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, drenagem urbana, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e estudos e projetos.

#### *4.2.9.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento*

### **AQUAFUND**

Fundo administrado pelo BID, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, saneamento e tratamento de esgotos.

Acquafund é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da Iniciativa de Água e Saneamento do BID (Banco Interamericano do Desenvolvimento) e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos países mutuários do Banco. Pelo mesmo é esperado para facilitar um maior investimento em água e saneamento (incluindo os resíduos sólidos) e garantir o acesso a esses serviços em uma qualidade sustentável, confiável e bom.

Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

#### *4.2.9.5. FUNASA (Fundação Nacional de Saúde)*

A Fundação Nacional de Saúde (Funasa), órgão do Ministério da Saúde, detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País, atuando a partir de critérios epidemiológicos, sócio-econômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde.

O Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) da Funasa foi criado com o objetivo de fomentar soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças.



O Densp busca a redução de riscos à saúde, financiando a universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos, promovendo as melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Dentro do Sistema Único de Saúde (SUS), a Funasa respeita o pacto federativo nacional promovendo o fortalecimento das instituições estaduais e municipais com o aporte de recursos que desoneram as tarifas dos serviços e aceleram a universalização do atendimento dos serviços.

Na esfera federal, cabe à Funasa a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares. Compete, ainda, à Funasa, ações de saneamento para o atendimento, prioritariamente, a municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento.

O Programa de Pesquisa em Saúde e Saneamento, por meio do Densp, tem financiado pesquisas no sentido de colaborar com técnicas inovadoras para redução de agravos ocasionados pela falta ou inadequação do saneamento básico.

A Funasa, por intermédio do Densp, está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (Pnsr).

### **4.3. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

#### **4.3.1. Introdução**

O escoamento das águas de chuva é definido no ambiente natural pelas bacias hidrográficas, delimitadas pelos divisores e com concentração das águas nos talwegues (leitos dos rios). Os cursos de água naturais são o resultado do equilíbrio hidráulico dos escoamentos das águas nos talwegues e das águas infiltradas no solo pelo escoamento subsuperficial. A declividade natural do terreno, o tipo de solo e sua vegetação original são outros fatores essenciais desse equilíbrio, pois determinam a velocidade que a chuva é escoada em direção ao rio.

À medida que ocorre a urbanização e ocupação do solo pelo homem, esse equilíbrio é afetado. A urbanização da cidade provoca a impermeabilização do solo, ocasionada pela cobertura do solo das edificações, ruas e calçadas. Esse fato impede a infiltração da chuva no solo, gerando o aumento do volume de água que escoar na superfície, superando assim a capacidade natural de escoamento dos cursos de água, elevando o nível rapidamente do rio e provocando enchentes ou inundações.

A Figura 66 apresenta os conceitos de alagamento, enchente e inundação. Essas definições facilitarão o entendimento de situações expostas posteriormente.

## ✓ Enchente, inundação e alagamento;

SÃO PREOCUPANTES PORQUE CAUSAM EFEITOS IMEDIATOS (DIRETOS) E EFEITOS POSTERIORES (INDIRETOS) À SAÚDE HUMANA;



**Figura 66 - Representação de enchente, inundação e alagamento**

Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo, 2011.

Torna-se importante destacar a classificação do escoamento das águas de chuva, relacionando os efeitos esperados na estrutura dos sistemas de drenagem pluvial urbana em relação a cada um dos fenômenos apresentados na Figura 66. Existem sete situações que precisam ser esclarecidas.

- 1. Os sistemas de galerias de águas pluviais contam com dois sistemas distintos, que são interdependentes: O sistema de microdrenagem que é composto por: sarjetas; bocas de lobo e galerias de águas pluviais; e o sistema de macrodrenagem que é composto pelos canais naturais de escoamento das águas das bacias hidrográficas, os rios e grandes canais interceptores construídos para fortalecer a drenagem natural das bacias hidrográficas. Este fortalecimento é necessário devido ao aumento das vazões nos talvegues resultante dos fenômenos de impermeabilização das bacias hidrográficas e agravado pela aceleração do escoamento das águas nas ruas e nas galerias;
- 2. Nas ruas com baixa declividade e principalmente nos locais com depressões no terreno, as águas acumulam nas épocas de chuvas. Essa situação é denominada de alagamento;
- 3. Em situações normais os níveis das águas nos rios variam dentro de limites de cotas toleráveis nas calhas naturais dos cursos de água, sem haver transbordamento. Essa é uma situação normal de escoamento;
- 4. Como resultado de chuvas mais intensas, que se repetem praticamente todos os anos, acontecem transbordamentos próximos às margens dos rios. Essa situação é denominada de enchente;
- 5. Quando ocorrem chuvas muito intensas, com ocorrências mais espaçadas, geralmente muito acima das médias previstas para a região, acontecem os transbordamentos que atingem além das imediações das margens, colocando em

- risco propriedades e a integridade das pessoas residentes nestas áreas. Essa situação é denominada de inundação;
- 6. Além das situações anteriormente definidas acontece ainda outra mais agravante. Geralmente ocorrem mais espaçadas no tempo e tem como agravante vários fatores externos, que extrapolam a possibilidade da gestão local na bacia. São os fenômenos das catástrofes;
  - 7. Um fato relevante, que está associado às condições de escoamento das águas de chuva, é a ocupação das áreas ribeirinhas, por população de baixa renda, em condições precárias e ilegais. Geralmente estas ocupações acontecem por falta de alternativas para a solução da habitação social. O agravante é que ocorrem simultaneamente duas situações que ao se associarem produzem uma terceira, e por efeito sinérgico os problemas se intensificam. A primeira situação é que a área ribeirinha é extremamente sensível ambientalmente e a segunda situação é que os invasores são habitantes, em número cada vez mais significativo das maiores cidades, discriminados e excluídos socialmente, com baixo poder aquisitivo. Assim o efeito sinérgico desta situação produz nestas áreas os problemas socioambientais, muito mais difíceis de serem solucionados, do que se as áreas fossem protegidas e a ocupação fosse impedida, e se houvesse um programa efetivo de oferta de alternativa para a habitação social. Cria-se assim, áreas urbanas, ribeirinhas socialmente e ambientalmente altamente vulneráveis.

A microdrenagem pluvial urbana é solução técnica que, bem projetada, executada e gerenciada, resolve os problemas de alagamento tanto em situação normal quanto nas enchentes. A macrodrenagem associada à microdrenagem precisa ser projetada com princípios norteadores fundamentais, de tal forma que juntas protejam as cidades das situações de inundações.

Modernamente, está sendo proibida a retificação dos rios e seu reperfilamento, devido aos resultados negativos gerados por esta prática de gestão. Com isso, não serão propostas soluções para implementar obras de macrodrenagem retificando as margens naturais das sangas ou córregos principais da região.

Para as estradas vicinais que sofrem com problema de erosão no meio rural, a proposta de drenagem pluvial é a recomendação de sarjetas que conduzam a água da chuva para um local apropriado e, em casos extremos, a construção de pequenos tanques de detenção ou retenção. Os tanques têm a função de reter temporariamente as águas de chuva, reduzindo os efeitos de erosão nas ocasiões de precipitações mais intensas. Eles funcionarão também como retentores de materiais sólidos, carreados pelas enxurradas, responsáveis pelo assoreamento dos cursos d'água. Estes sistemas requerem manutenção periódica, principalmente com ações de limpeza de materiais assoreados e reparos das entradas de água.

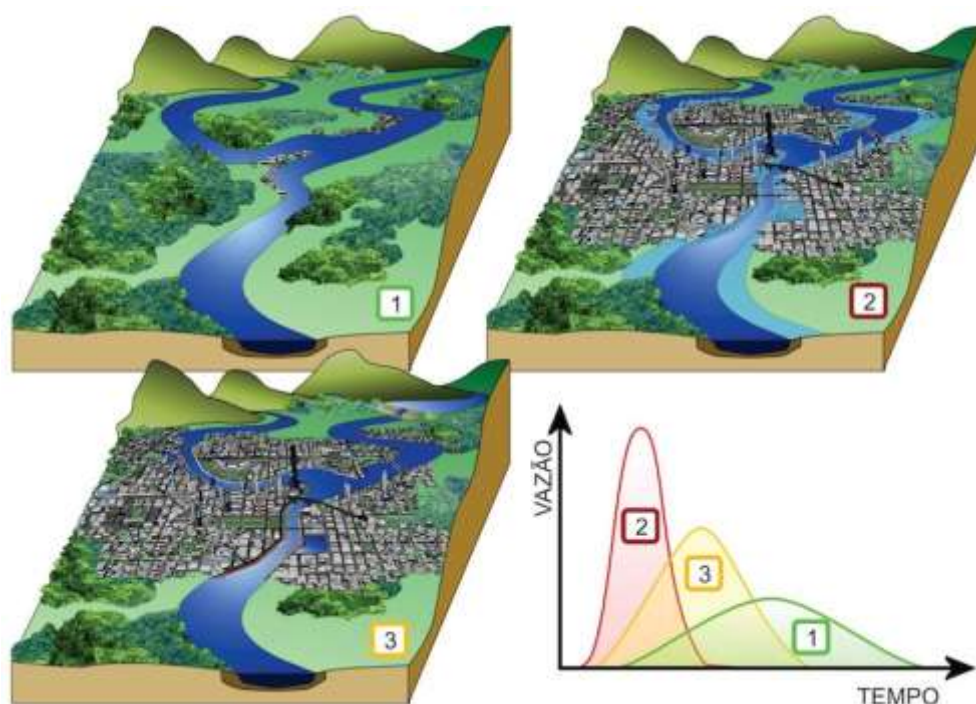
O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB, no capítulo correspondente a avaliação político-institucional, detalha alguns aspectos particulares da gestão e prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

*“Dos quatro componentes do setor de saneamento, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são os que apresentam maior carência de políticas e organização*

*institucional. A urbanização acelerada e caótica, com a falta de disciplinamento do uso e ocupação do solo, inclusive das áreas de inundação natural dos rios urbanos, e, ainda, a falta de investimentos em drenagem das águas pluviais, resultou no aumento das inundações nos centros urbanos de maneira dramática. Também o uso do sistema de drenagem para esgotamento sanitário doméstico e industrial, a não existência de medidas preventivas nas áreas sujeitas à inundação e a predominância de uma concepção obsoleta nos projetos de drenagem tem contribuído para a ampliação dessa problemática. O financiamento das ações é dificultado pela ausência de taxas ou de formas de arrecadação de recursos específicos para o setor.”*

*“No conjunto do País, dados da PNSB 2008 indicam que 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana, sendo que esse índice era maior nas Regiões Sul e Sudeste. A existência de um sistema de drenagem é fortemente associada ao porte da cidade. Todos os 66 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, no ano 2000, independentemente da região em que se encontram, dispunham de um sistema de drenagem urbana, enquanto que, para municípios com até 20 mil habitantes, o índice de municípios com sistema de drenagem se encontrava abaixo da média nacional. Em 2008, 99,6% dos municípios tinham seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras, sendo predominantemente vinculados às secretarias de obras e serviços públicos. Apenas 22,5% dos municípios do País declararam possuir plano diretor de drenagem urbana.”*

Tal situação descrita acima pelo PLANSAB é encontrada principalmente nos municípios maiores e mais antigos, que cresceram de forma acelerada sem planejamento. A ocupação urbana dessas cidades concentrou-se nas regiões de várzea dos rios, devido à necessidade de interação da população com os corpos hídricos, utilizados como fonte de alimento e dessedentação. O resultado da sobreposição da estrutura urbana sobre o ambiente natural provoca alteração no regime de escoamento das águas de chuva nas bacias hidrográficas, como explicado anteriormente e ilustrado pela Figura 67.



**Figura 67 - Efeitos da urbanização no regime dos rios**

Fonte: Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2005.

Essa ilustração demonstra que a região natural (situação 1) coberta por vegetação e grama infiltram a água de chuva e outra parcela vira escoamento superficial de baixa velocidade, provocando um acréscimo de vazão no rio cadenciado ao longo do tempo. Quando há a urbanização e pavimentação do terreno (situação 2), a maioria da chuva é direcionada rapidamente para o rio, ou seja, a vazão escoada é bem maior ocorrendo durante ou logo após uma chuva intensa.

A partir das últimas décadas, novas técnicas de engenharia começaram a ser utilizadas no país para solucionar os problemas relacionados às enchentes, não mais com o objetivo de aumentar a velocidade de escoamento e transferir as cheias para áreas à jusante, mas sim, “promover o retardamento dos escoamentos, de forma a aumentar os tempos de concentração e reduzir as vazões máximas; amortecer os picos e reduzir os volumes de enchentes por meio da retenção em reservatórios; e conter o *run-off* no local da precipitação, pela melhoria das condições de infiltração, ou ainda em tanques de contenção” (CANHOLI, 2014). Esta situação é compreendida na situação 3 da Figura 67.

Este documento, portanto, irá propor soluções técnicas de acordo com as ameaças levantadas na elaboração do Diagnóstico, lembradas na sequência do trabalho.

#### **4.3.2. Mecanismos de Articulação e Integração de Políticas, Programas e Projetos de Saneamento Básico com Outros Setores Correlacionados**

##### **4.3.2.1. Saúde**

Conforme apresentado no Diagnóstico, o município não possui uma rede de informações que permita relacionar os indicadores de saúde com os de saneamento básico, embora seja de conhecimento de todos que a falta de acesso aos sistemas de abastecimento de água,

esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, esteja diretamente relacionada com a proliferação de doenças.

No tocante ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, dentre os principais desafios está a limpeza, manutenção e conservação das galerias de drenagem, com o objetivo de minimizar a proliferação de vetores de doenças como roedores, insetos, etc.

Em casos emergenciais (enchentes e inundações), os primeiros sintomas dos efeitos deletérios sobre a saúde devido à proliferação de doenças de origem hídrica podem surgir em até trinta dias após a ocorrência do evento. Esta situação não é devidamente associada ao evento, com isso não registrado com seu gerador. A drenagem e saúde pública são setores que requerem ações conjuntas. Como as sangas do município estão afastadas e não cruzam a cidade, esse risco é baixo de ocorrência.

Outro aspecto importante para prevenção dos riscos à saúde humana é a qualidade das águas presentes no sistema de drenagem do município. Em visitas técnicas não foram observadas ou informado sobre a existência de ligações das fossas sépticas nas galerias de drenagem, fato que se ocorresse agravaria a proliferação de doenças e aumentaria a manutenção do sistema devido ao depósito de sólidos nas galerias.

#### *4.3.2.2. Habitação*

Para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a correlação com o planejamento habitacional da cidade é indispensável, tendo em vista que o crescimento urbano mal planejado é um dos principais fatores que determina o surgimento dos problemas de drenagem pluvial.

Neste contexto, medidas não estruturais são fundamentais para a organização e direcionamento das ações de planejamento urbano. Para regiões já consolidadas no entorno dos corpos hídricos, a retirada das pessoas ou as ações estruturais são soluções viáveis, porém mais onerosas. Em alguns casos mais críticos é necessário que famílias sejam desalojadas de áreas de risco e, para isso, devem existir planos para implantação de novas áreas residenciais para absorver esta demanda.

O Plano Diretor define as áreas que não devem ser ocupadas para a preservação das características naturais no entorno dos corpos hídricos. Além disso, quando da elaboração do Plano Local de Habitação e Interesse Social, as áreas de risco já existentes no município deverão ser consideradas, propondo a realocação de famílias para localidades que garantam maior segurança contra eventos adversos como deslizamentos e inundações.

O município de Quatro Pontes possui baixa densidade populacional próxima das sangas, suas margens possuem mata ciliar preservada (salvo pequenas exceções) afastando a população do seu leito, e a legislação vigente (Plano Diretor, Lei do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, etc.) conta com diretrizes que previnem os efeitos indesejados pelas enchentes, inundações e deslizamentos, como: proibição de construção em fundo de vale e nascentes, afastamento mínimo das sangas para construção e implantação de estruturas de drenagem para loteamentos novos. O Plano Diretor municipal possui o planejamento das regiões onde acontecerá o crescimento da cidade assim como identificadas zonas de ocupação habitacional.



#### *4.3.2.3. Meio Ambiente*

Políticas ambientais urbanas têm seu fundamento na análise da capacidade e suporte do meio natural para o assentamento urbano. No meio ambiente, principalmente o solo e a água, são elementos naturais fundamentais para a construção das cidades. Devem ser preservados e monitorados para prevenir de futuros desastres ecológicos.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas tem, portanto, grande relação com as características ambientais de um cidade e as ações previstas pelo PMSB apresentam soluções que visam a conservação das características ambientais do local, consideradas como medidas não estruturais, mas que auxiliam na minimização dos problemas relacionados às chuvas intensas.

#### *4.3.2.4. Recursos Hídricos*

Os rios e sangas das cidades não podem ser condenados a servirem de emissários de esgotos e de resíduos sólidos. As ações previstas neste Plano foram projetadas tendo em vista a proteção dos recursos hídricos principalmente próximos a área urbana do município e também a área rural, buscando melhorias da qualidade das águas (se necessário em caso de despejo de esgoto e resíduos) e manutenção/recomposição da mata ciliar.

#### *4.3.2.5. Educação*

A criação e implementação ou a manutenção de programas de educação ambiental sobre o saneamento básico deve ser feito continuamente. Os cidadãos, em sua maioria, não têm conhecimento dos objetivos dos sistemas de drenagem pluvial urbano. O mau uso das galerias, onde podem ser lançados clandestinamente esgotos e resíduos sólidos urbanos, são resultados da falta deste conhecimento técnico.

As ações de preservação, manutenção e conservação da rede de micro e macrodrenagem passam pela educação ambiental voltada à disposição correta de resíduos sólidos, lançamento de esgoto em rede separadora ou limpeza das fossas, preservação da mata ciliar, entre outros aspectos como demonstrado na Figura 68. Portanto, o programa de educação ambiental deverá abranger diversas áreas do conhecimento, e que terão consequências futuras na preservação da rede de drenagem existente.



**Figura 68 - Cartilha de Preservação da Água**  
Fonte: Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia, 2010.

#### 4.3.3. Construção dos Cenários para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

A construção dos cenários futuros para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foi feita com base nas metas do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB e na tese de doutorado Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas (MILOGRANA, 2009).

##### 4.3.3.1. Milograna J (2009)

A tese de doutorado MILOGRANA.J, Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas, UNB, 2009, Brasília/DF, apresenta contribuições bastante interessantes para a construção de cenários, as quais destacam-se a seguir:

- a) Inundações lentas ou fluviais, em regiões planas;
- b) Inundações rápidas ou por chuvas torrenciais;
- c) Inundações por escoamento urbano, em pequenas bacias até 10km<sup>2</sup>;
- d) Inundações pelas torrentes, em áreas com declividades acima de 6%;

- e) Submersões marinhas;
- f) Inundações estuarinas;
- g) Inundações por remanso da rede de drenagem pluvial, e,
- h) Inundações por elevação do nível do Lençol Freático.

Ainda, são relacionadas algumas medidas mitigadoras a serem levadas em consideração, tais como:

- a) Poços de infiltração;
- b) Valas, valetas e planos de infiltração;
- c) Trincheiras de infiltração e retenção;
- d) Pavimentos permeáveis com estrutura de retenção e infiltração;
- e) Telhados armazenadores;
- f) Bacias de retenção ou retenção de cheias:
  - ✓ A céu aberto (parques urbanos);
  - ✓ Áreas úmidas;
  - ✓ Bacias subterrâneas.
- g) Diques, e,
- h) Canais de desvio.

Finalmente, sugere que o aumento na eficiência do escoamento poderá se dar através de:

- a) Dragagem (limpeza) de tubulações, galerias, canais e leitos de rios;
- b) Substituições dos revestimentos de canais; e,
- c) Retificação de canais.

Recomenda também, que os projetos deverão obedecer os critérios hidrológicos determinados para a Região, bem como a vulnerabilidade (susceptibilidade e valor) das áreas sujeitas às inundações.

A partir dessas principais considerações propõem a construção de quatro cenários.

- A. Sem medidas de controle de inundações, ou seja, desocupação das áreas alagadas com relocações (medidas emergenciais);
- B. Controle de cheias através de barramentos (medidas paliativas);
- C. Construção de diques de contenção, com adequação de pontes e faixas de domínio com canais paralelos (com medidas estruturais e sem medidas preventivas); e,
- D. Sistema de Previsão e Alerta pela instalação de sensores de precipitação de nível, datalogger, transmissor e software de comunicação (com medidas preventivas, estruturais e estruturantes).

#### 4.3.3.2. PLANSAB

Para a consolidação do cenário normativo proposto pelo PLANSAB, foram elencados 23 indicadores (07 para o abastecimento de águas, 06 para o esgotamento sanitário, 05 para os resíduos sólidos, 04 para a gestão e o planejamento, e, 01 para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas), sendo estabelecidas metas para cada indicador nas diferentes macrorregiões do País, para os anos 2015, 2020 e 2030.

Para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, quatro componentes básicos foram considerados:

- A implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- A reposição desses ao longo do horizonte de simulação;
- A reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação; e,
- Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações.

As metas para as quatro vertentes do saneamento foram divididas de acordo com as características de cada região do país. A única meta proposta pelo PLANSAB relacionada à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é a redução dos municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos em áreas urbanas nos últimos cinco anos.

Para a região Sul, a meta é reduzir a quantidade de municípios que apresentaram estes problemas relacionados à drenagem, de 43% (conforme levantamento feito em 2008), para 17% em 2033.

Portanto, não há metas específicas e objetivas para o sistema de drenagem do município de Quatro Pontes, sendo necessário a criação de um cenário local.

#### *4.3.3.3. Cenário Proposto*

Com os dois cenários apresentados anteriormente, e tendo em vista as necessidades do município para o sistema de drenagem urbana, é possível propor um cenário com o objetivo de minimizar os transtornos causados pelas chuvas intensas incidentes na área urbana do município.

Além das alternativas apresentadas no PLANSAB e MILOGRANA, os esforços para a melhoria do atendimento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverão concentra-se em soluções não convencionais.

Segundo CANHOLI, 2014, “as medidas não convencionais em drenagem urbana podem ser entendidas como estruturas, obras, dispositivos ou mesmo como conceitos diferenciados de projeto, cuja utilização não se encontra ainda disseminada. São soluções que diferem do conceito tradicional de canalização, mas podem estar a elas associadas, para adequação ou otimização do sistema de drenagem”.

Ou seja, as soluções implantadas ao longo das últimas décadas para o município, de canalizar os corpos hídricos, aumentando a velocidade do escoamento e as vazões de pico, e por consequência, transferindo os problemas para áreas à jusante, não deverão ser incentivadas, mas sim, medidas de retenção, reservação, infiltração, utilização das águas pluviais, entre outras, que promovam a diminuição das velocidades de escoamento, do tempo de concentração e das vazões de pico.

Além dessas, soluções para a gestão do sistema também deverão ser prioridade para o planejamento do sistema de drenagem. A criação de um sistema de informações georreferenciadas, regularização de novas ocupações urbanas, com exigências de projetos de drenagem com medidas não convencionais, incentivo para o aproveitamento e retenção das águas pluviais nas novas construções, criação de um departamento para gestão da drenagem no município, e outras medidas, são fundamentais para que as obras realizadas estejam acompanhadas de ações secundárias, que garantam a minimização dos possíveis problemas de drenagem.

Tendo em vista as ameaças e oportunidades ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos levantadas pelos técnicos durante a elaboração do Diagnóstico, e levadas em consideração as contribuições da população, foram definidas as principais condicionantes, deficiências e potencialidades do sistema existente (Tabela 84).

A Sistemática CDP aplicada normalmente na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível e compatível com a situação atual da cidade, ou seja, do Diagnóstico.

A classificação dos elementos segundo Condicionantes/Deficiências/ Potencialidades, (CDP) atribui aos mesmos uma função dentro do processo de desenvolvimento da cidade. Isto significa que as tendências desse desenvolvimento podem ser percebidas com maior facilidade.

De acordo com esta classificação é possível estruturar a situação do Município com referência a gestão de resíduos sólidos da seguinte maneira:

**Condicionantes:** Elementos existentes no ambiente urbano, planos e decisões existentes, com consequências futuras no saneamento básico ou no desenvolvimento do Município, e que pelas suas características e implicações devem ser levados em conta no planejamento de tomadas de decisões. Exemplos: rios, morros, vales, o patrimônio histórico e cultural, sistema viário, legislação, etc.

**Deficiências:** São elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida das pessoas e dificultam o desenvolvimento do Município.

**Potencialidades:** São aspectos positivos existentes no Município que devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.

As deficiências e as potencialidades podem ter as seguintes características: técnicas, naturais, culturais, legais, financeiras, sociais, administrativas e econômicas.

A utilização da sistemática CDP possibilita classificar todos os aspectos levantados nas leituras técnicas e comunitárias (diagnóstico dos resíduos sólidos) nestas três categorias, visando a montagem dos cenários, identificando as ações prioritárias e as tomadas de decisões.

O momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, apresenta-se a seguir, o roteiro utilizado na definição dos cenários.

- a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças;
- b) Análise de Consistência e Aglutinação;
- c) Identificação de Oportunidades;
- d) Ponderação das Ameaças Críticas – Modelo Matemático Adotado.

Os programas, projetos e ações são apresentados na sequência, e foram elaborados tendo em vista as ameaças e oportunidades ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais levantadas pelos técnicos durante a elaboração do Diagnóstico. Foram definidas as principais

condicionantes (C), deficiências (D) e potencialidades (P) do sistema existente, apresentadas na Tabela 84.

**Tabela 84 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades do Sistema de Drenagem**

C	D	P	Fator
			Baixas variações altimétricas na área urbana, região de planície
			Legislação municipal apontando diversos aspectos relacionados à drenagem urbana
			Existência do Plano Estadual de Recursos Hídricos
			Crescimento urbano moderado nas últimas décadas
			Falta de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem
			Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana
			Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios
			Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade
			Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva na área urbana
			Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
			Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem
			Falta de manutenção, limpeza e desobstrução periódicas da rede de drenagem
			Falta de padronização das bocas de lobo para auxiliar em eventuais manutenções
			Deficiência de projetos de educação ambiental ligados à temática da drenagem pluvial
			Escoamento superficial da Sede afetando as propriedades rurais mais próximas
			Problemas iniciais de erosão do Arroio Quatro Pontes
			Ocupação urbana baixíssima ou nula nas margens dos corpos hídricos
			Mata ciliar preservada na maioria das sangas
			Implantação futura de redes coletoras de esgoto
			Dissipadores de energia em pontos estratégicos evitando erosão da calha do rio
			Estruturação da Defesa Civil Municipal
			Existência do Plano de Contingências e Emergências
			Existência de Programas em parceria com a Itaipu Binacional (Cultivando Água Boa)
			Existência do Comitê e do Plano da Bacia do Paraná 3
			80% dos moradores afirmam que a chuva escoar bem na frente de suas moradias

Fonte: CMCPMSB, 2015.

A aplicação do CDP abre o caminho para aplicação da metodologia proposta para construção dos Cenários Futuros para Quatro Pontes. A sequência do trabalho obedece a metodologia



descrita e proposta para a construção dos cenários futuros, de acordo com os parâmetros a seguir identificados:

I - Ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão:

Primeiro são elencadas todas as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão de drenagem no município (Tabela 85);

II - A identificação das ameaças críticas através de matriz numérica (Tabela 86):

A segunda etapa consiste em identificar as prioridades, através do produto das Relevâncias e Incertezas de cada Ameaça, anteriormente elencadas. Sendo os índices de relevância e incerteza os seguintes:

$$\text{PRIORIDADE} = \text{RELEVÂNCIA} \times \text{INCERTEZA}$$

Alta = 05

Média = 03

Baixa = 01

III - A convergência das ameaças críticas;

IV - A hierarquização dos principais temas.

Na última etapa é realizada a hierarquização por ordem decrescente, do grupo que mais pontuou, para o que menos pontuou.

**Tabela 85 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão de Drenagem**

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Falta de cadastro georreferenciado e atualizado da rede de drenagem	Equipes de manutenção e obras de microdrenagem na Prefeitura Municipal
II	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Inexistência de áreas urbanas de risco e sangas próximas as residências; Existência do Plano de Contingência e Emergências
III	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	Legislação municipal apontando diversos aspectos relacionados à drenagem urbana
IV	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	-
V	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	Legislação municipal apontando diversos aspectos relacionados à drenagem urbana
VI	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Gestão feita pelo Departamento de Viação e Obras e limpeza pelo Departamento de Serviços Gerais
VII	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	Legislação municipal apontando diversos aspectos relacionados à drenagem urbana
VIII	Falta de manutenção, limpeza e desobstrução periódicas da rede de drenagem	Equipes do Departamento de Serviços Gerais
IX	Falta de padronização das bocas de lobo para auxiliar em eventuais manutenções	-

Item	Ameaças	Oportunidades
X	Deficiência de projetos de educação ambiental ligados à temática da drenagem pluvial	Existência de programas de Educação Ambiental nas outras vertentes do saneamento
XI	Escoamento superficial da Sede afetando as propriedades rurais mais próximas	-
XII	Problemas iniciais de erosão do Arroio Quatro Pontes	-

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tabela 86 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
I	Falta de cadastro georreferenciado e atualizado da rede de drenagem	5	5	25
II	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	3	3	9
III	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	5	3	15
IV	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	3	3	9
V	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	5	5	25
VI	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	5	5	25
VII	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	3	3	9
VIII	Falta de manutenção, limpeza e desobstrução periódicas da rede de drenagem	5	3	15
IX	Falta de padronização das bocas de lobo para auxiliar em eventuais manutenções	3	1	3
X	Deficiência de projetos de educação ambiental ligados à temática da drenagem pluvial	3	3	9
XI	Escoamento superficial da Sede afetando as propriedades rurais mais próximas	5	3	15
XII	Problemas iniciais de erosão do Arroio Quatro Pontes	5	3	15
XIII	Chuvas de granizo	5	3	15

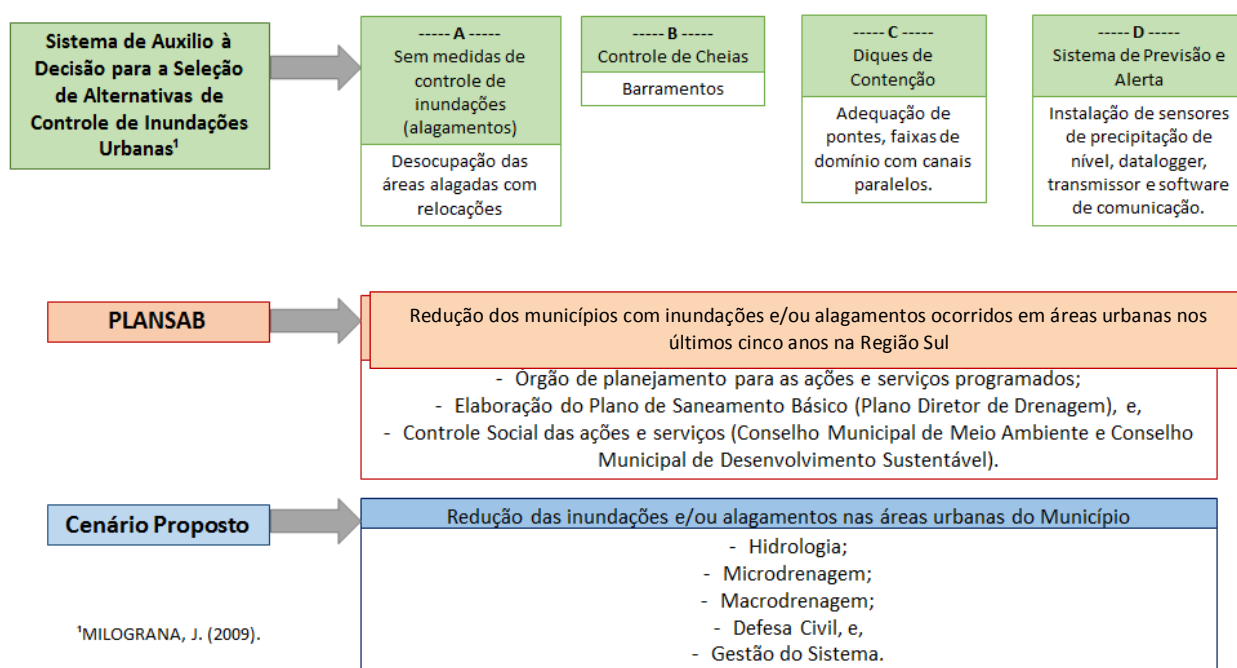
Fonte: CMCPMSB, 2015.

### Convergências das Ameaças Críticas

Em função do exposto e das ameaças críticas detectadas para o Município de Quatro Pontes, sugere-se como cenário principal o reaproveitamento da água pluvial e a melhoria da gestão do sistema.

Serão consideradas recomendações de desocupação de áreas de risco, com relocações, incentivo às ações mitigadoras, bem como a instituição de órgão de planejamento e execução de serviços e obras programadas e a elaboração de Plano Diretor de Drenagem.

A Figura 69 apresenta os cenários analisados e o cenário proposto.



**Figura 69 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Após a definição dos valores de prioridades, as ameaças foram agrupadas em cinco programas: Hidrologia, Microdrenagem, Macrodrenagem, Defesa Civil e Gestão do Sistema. Nas tabelas a seguir estão apresentadas as ameaças agrupadas, e ordenadas de acordo com as que receberam maior pontuação, consideradas de maior prioridade para busca de ações (Tabela 87 a Tabela 91).

**Tabela 87 - Hidrologia**

Item	Ameaças	Prioridades
VII	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	9
		9

**Tabela 88 - Microdrenagem**

Item	Ameaças	Prioridades
I	Falta de cadastro georreferenciado e atualizado da rede de drenagem	25
III	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	15

VIII	Falta de manutenção, limpeza e desobstrução periódicas da rede de drenagem	15
IX	Falta de padronização das bocas de lobo para auxiliar em eventuais manutenções	3
XI	Escoamento superficial da Sede afetando as propriedades rurais mais próximas	15
XII	Problemas iniciais de erosão do Arroio Quatro Pontes	15
		88

Tabela 89 - Macrodrenagem

Item	Ameaças	Prioridades
II	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	9
		9

Tabela 90 - Defesa Civil

Item	Ameaças	Prioridades
XIII	Chuvas de granizo	15
		15

Tabela 91 - Gestão do Sistema

Item	Ameaças	Prioridades
IV	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	9
V	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	25
VI	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	25
X	Deficiência de projetos de educação ambiental ligados à temática da drenagem pluvial	9
		68

Pela hierarquização das ameaças, é possível observar que a microdrenagem apresenta o maior número de pontos, seguida da gestão do sistema, defesa civil, macrodrenagem e hidrologia. Combinando-se entre si as convergências pontuadas nos cinco setores selecionados é possível estabelecer as seguintes estruturas básicas alternativas para a hierarquização dos cenários futuros:

Tabela 92 - Integração das alternativas

Ameaças Críticas	Pontuação	Somatório
Hidrologia	9	106
Microdrenagem	88	
Macro drenagem	9	
Defesa Civil	15	83
Gestão do Sistema	68	

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Pela integração das alternativas desenhadas anteriormente obtém-se a Figura 70:

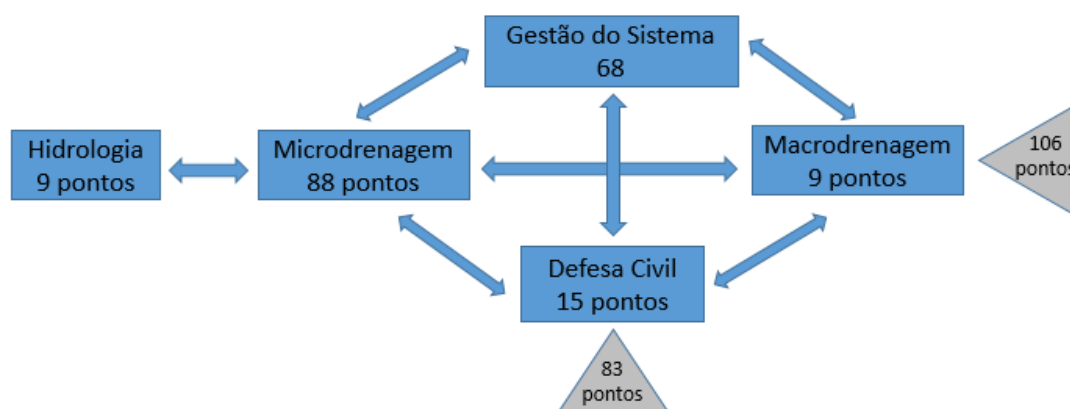


Figura 70 - Integração das alternativas

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Por esta imagem, é possível verificar que a pontuação da Gestão do Sistema acrescida de Defesa Civil alcançou 83 pontos e a pontuação de Hidrologia, Microdrenagem e Macro drenagem alcançou 106 pontos.

A partir desta pontuação, é possível criar os cenários futuros para o sistema drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para posteriormente definir os programas, objetivos e metas para a melhoria contínua dos serviços para os próximos 20 anos.

#### 4.3.3.3.1. Hidrologia

A hidrologia é definida como a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas e sua relação com o meio ambiente, incluindo sua relação com a vida.

Os conhecimentos de hidrologia são fundamentais para o planejamento e elaboração dos projetos de drenagem de águas pluviais urbanas. Entretanto, os estudos hidrológicos dependem de uma sequência histórica de dados pluviométricos e fluviométricos.

Nos estudos hidrológicos voltados à drenagem urbana, principalmente em virtude da carência de dados fluviométricos que poderiam subsidiar análises estatísticas de cheias, normalmente são adotados modelos matemáticos do tipo chuva x vazão para a definição dos hidrogramas de projeto (CANHOLI, 2014).

Conforme apresentado no Diagnóstico (Produto 2), o Estado do Paraná conta com um estudo detalhado apontando as curvas de Chuvas Intensas para as diversas regiões que compõem seu território. Na ocasião foram escolhidas 3 dessas equações de municípios próximos, passíveis de utilização.

Os projetos de drenagem são terceirizados sendo que as empresas contratadas utilizam estimativas de chuvas e vazão para poder definir os parâmetros de cada projeto, podendo esses ser utilizados como referência pela Prefeitura Municipal.

Para haver uma padronização desses dados, faz-se necessário a elaboração de um Manual para Obras de Drenagem, contendo estudo de chuvas intensas com os dados locais, indicação de tipos de materiais a serem utilizados, métodos construtivos mais adequados, entre outros itens. Este manual servirá de apoio para as obras de ampliação e recuperação do sistema de drenagem do município.

#### **4.3.3.3.2. Microdrenagem**

As estruturas que compõem a rede de microdrenagem são responsáveis pela coleta das águas pluviais incidentes nas áreas impermeabilizadas, e transporte até a rede de macrodrenagem.

Para os projetos de microdrenagem, alguns aspectos são importantes para se levar em consideração: características hidrológicas, coeficiente de impermeabilização, projeção de expansão urbana à montante, topografia e métodos construtivos. Com esses elementos definidos, é possível projetar uma rede de microdrenagem que atenda a população residente atual e futura.

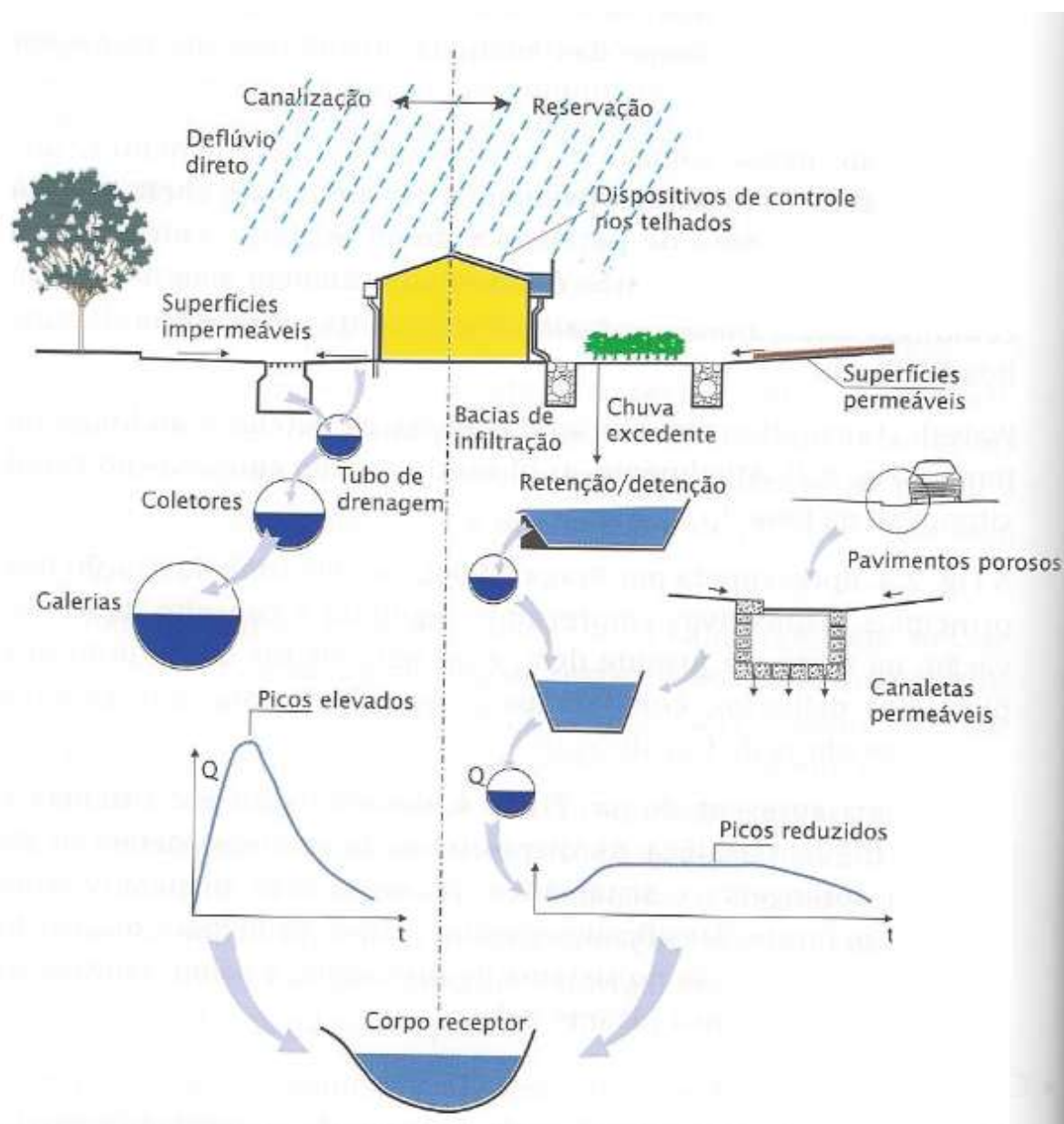
Em Quatro Pontes, foi constatado pequenos problemas de alagamentos em algumas ruas e processo erosivo inicial em desagues das galerias no Arroio Quatro Pontes, devido ao subdimensionamento da rede de microdrenagem ou alta declividade do terreno, ou por terem sido construídas há muito tempo, sem considerar a expansão populacional e aumento do coeficiente de impermeabilização a montante.

Outro problema que atinge diretamente a manutenção e conservação da microdrenagem é a falta de um cadastro georreferenciado e atualizado das galerias existentes. Sem o cadastro, as equipes de manutenção tem dificuldade de localizar os Poços de Visita, Caixas de Ligação e as manilhas instaladas, causando transtornos à população pela necessidade de grandes intervenções para realizar manutenções periódicas, assim como dificuldade para elaboração de estudos.

O coeficiente de impermeabilização das áreas urbanas é outro aspecto fundamental a ser levado em consideração, pois quanto maior o índice, menor o tempo de concentração das chuvas intensas, e maior a velocidade de escoamento dessas águas, sobrecarregando os sistemas existentes.

Segundo Baptista (2005), a partir de 1970 outra abordagem para tratar os problemas causados pela drenagem foi iniciada, através do conceito de “tecnologias compensatórias” que visam controlar a chuva excedente de águas decorrentes da impermeabilização evitando sua transferência rápida para jusante. Como solução, propõe-se o incentivo à reservação e infiltração das águas pluviais nas residências, comércios, prédios públicos, e demais construções, e utilização de pavimentos permeáveis conforme apresentado na Figura 71.





**Figura 71: Comparativo entre sistema de canalização e reservação.**

Fonte: CANHOLI, 2014.

Por fim, sugere-se a fiscalização das novas ocupações urbanas, com a exigência da implantação de sistemas de microdrenagem adequadas às especificações do local, com a concepção apresentada acima, e a execução de obras de reposição da microdrenagem defeituosa existente.

### **PRINCIPAIS GALERIAS EXISTENTES**

Conforme descrito no diagnóstico, o volume de água coletado pelas chuvas é encaminhado para quatro pontos principais de deságue: Sanga Itá Mirim, Sanga afluente da Sanga Itá e dois no Arroio Quatro Pontes.

Mesmo sem o cadastro atualizado das galerias existentes contendo diâmetros, declividades e poços de visita, foi realizado um dimensionamento estimado para a situação atual e uma possível situação futura. O resumo desse diagnóstico pode ser visualizado na Tabela 93 e Tabela 94.

**Tabela 93 - Diagnóstico das principais galerias existentes – Situação Atual**

<b>Sanga</b>	<b>Área urbana (m²)</b>	<b>Área vazia (m²)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>	<b>Diâmetro Galeria (m)</b>	<b>Declividade adotada</b>	<b>Situação Atual</b>
Arroio Quatro Pontes (Bairro Itatiaia)	58.176	58.175	1,89	0,6	0,0514	Não OK !
Arroio Quatro Pontes (Bairro Itatiaia jusante)	85.938	257.815	4,48	1,2	0,0540	OK !
Arroio Quatro Pontes (PR-239)	512.901	90.512	12,57	1,2 e 0,6	0,0600	Não OK !
Arroio Quatro Pontes (PR-239 jusante)	162.678	487.134	8,46	0,6 e 0,4	0,0600	Não OK !
Itá Mirim	192.328	288.491	7,20	0,8	0,0400	Não OK !
Itá	171.395	685.581	10,60	1,0	0,0540	Não OK !

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Tabela 94 - Diagnóstico das principais galerias existentes – Situação Futura**

<b>Sanga</b>	<b>Área urbana (m²)</b>	<b>Área vazia (m²)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>	<b>Diâmetro Galeria (m)</b>	<b>Declividade adotada</b>	<b>Situação Futura</b>
Arroio Quatro Pontes (Bairro Itatiaia)	81.446	34.905	2,20	0,6	0,0514	Não OK !
Arroio Quatro Pontes (Bairro Itatiaia jusante)	171.877	171.877	5,59	1,2	0,054	OK !
Arroio Quatro Pontes (PR-239)	543.072	60.341	12,96	1,2 e 0,6	0,0600	Não OK !
Arroio Quatro Pontes (PR-239 jusante)	324.756	324.756	10,57	0,6 e 0,4	0,0600	Não OK !
Itá Mirim	336.573	144.246	9,08	0,8	0,0400	Não OK !
Itá	428.488	428.488	13,95	1,0	0,0540	Não OK !

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para o cálculo da vazão, foi utilizado o Método Racional, com coeficiente de impermeabilização da área diferenciado onde existem casas e plantações (adotado  $C=0,7$  para região urbanizada e  $C=0,3$  para áreas vazias e plantações), utilizada a equação de chuva intensa da cidade de Palotina, por ser o município mais próximo com equação definida (FENDRICH, 2003), resultando a intensidade de precipitação pluviométrica de 117,16 mm/h (Tempo de Retorno de 5 anos e duração da chuva de 10 minutos).

Para o dimensionamento das galerias foi utilizada a fórmula de Manning para escoamento uniforme, adotando o valor de 0,015 para a rugosidade da manilha de concreto. Não foi considerada a variação do tempo de concentração da bacia, que reduz o valor da vazão na exutória.

Após as verificações de seis principais galerias do município, cinco delas não conseguem escoar a vazão de chuva intensa. Foram encontradas altas velocidades na sanga Arroio Quatro Pontes, o que é verificado em campo pelas erosões encontradas nessa sanga. Problemas de alagamentos devem-se às bocas de lobo mal dimensionadas e espaçadas. Foi comentado pela equipe da Prefeitura que já houve transbordamento de poço de visita próximo ao desague da sanga Itá Mirim. Ressalta-se que a declividade é o principal parâmetro de cálculo para as galerias sendo que o mesmo foi estimado através das curvas de nível da região, pela inexistência de um cadastro técnico. Pelos parâmetros adotados e de acordo com cálculos simplificados, cinco das seis galerias dimensionadas não atendem a situação atual e futura.

Nesse contexto, um investimento fundamental para o correto dimensionamento é o cadastro da rede de drenagem, levantando todos os parâmetros (diâmetros, declividades, poços de visita, etc.) para subsidiar o Plano Diretor de Drenagem que diagnosticará mais detalhadamente essas galerias principais.

#### **4.3.3.3. Macrodrenagem**

As intervenções de macrodrenagem realizadas nas últimas décadas em Quatro Pontes foram na execução de estruturas dissipadoras de energia e defletoras do escoamento, recomposição de matas ciliares e implantação de galerias no cruzamento das sangas com as estradas ou rodovias.

A tendência das obras realizadas no Brasil são canalização dos rios, retificação do seu curso natural, impermeabilização do leito e construção de vias de acesso nas margens. Tais soluções encontram-se hoje defasadas tecnicamente, pois apesar de minimizar alguns problemas de inundações, acabam transferindo os transtornos para áreas à jusante. Com o crescimento urbano acentuado nestas áreas (incentivado pelas vias de acesso construídas no entorno dos rios), os canais tornam-se subdimensionados, criando outros problemas à população do entorno, como o represamento das águas pluviais provenientes dos sistemas de microdrenagem. Além disso, a ampliação da capacidade destes canais torna-se difícil pela intensa ocupação urbana nas margens.

Nesse sentido, a ocupação próxima das sangas deve continuar baixa como ocorre atualmente, com a manutenção e recuperação da mata ciliar, para que não seja necessária a canalização da macrodrenagem.

Um estudo profundo de toda a macrodrenagem do município pode ser feita com a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, com levantamentos primários e estudos mais detalhados sobre a situação das sangas existentes e suas capacidades de escoamento e cotas de enchentes e inundações. Contudo este investimento não é prioritário, pois o município é pequeno e não existem sangas cruzando as áreas urbanas e próximas às moradias. Além disso, vale lembrar que o município contará com o presente PMSB, suprimindo inicialmente tal demanda.

Assim como as soluções “não convencionais” para microdrenagem, as novas técnicas para solucionar ou minimizar os problemas de macrodrenagem concentram-se hoje em dia no conceito de reservação. Sua principal função na macrodrenagem é a de conter temporariamente os picos de chuva, para liberação subsequente lenta. Esses sistemas são

compostos principalmente de: reservatórios a superfície livre, reservatórios subterrâneos e retenção subsuperficial.

Não existe falta de espaço para implantação de soluções de amortecimento de cheias caso haja necessidade futura devido a um crescimento bem maior que o esperado para o município. A implantação dessa solução é feita com alternativas para aproveitamento de espaços, como:

- Praças de esportes ou campo de futebol, utilizados durante o período seco, sendo o espaço ocupado no período de chuva como reservatório para amortecimento de cheias – Figura 72.



**Figura 72 - Bacia de amortecimento em praça de esportes.**

Fonte: FEAM, 2006.

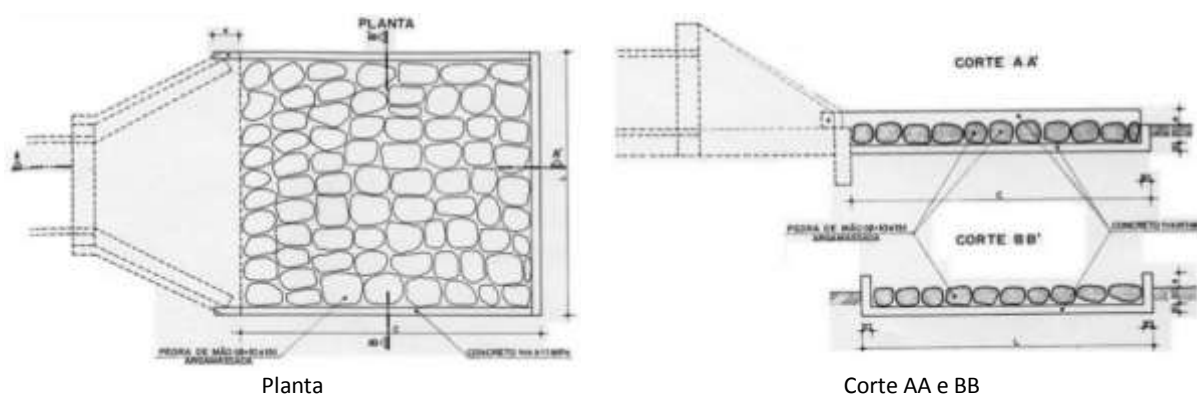
As bacias de amortecimento ou retenção exigem manutenção periódica, pois o acúmulo das águas promove a decantação das partículas em suspensão. Portanto, periodicamente é necessário realizar a limpeza do fundo desses reservatórios, evitando que a capacidade deles seja diminuída pela deposição de materiais.

### **PRINCIPAIS GALERIAS EXISTENTES**

Processos iniciais de erosão foram visualizados no Arroio de Quatro Pontes. Isso ocorre devido uma maior declividade fazendo com que o escoamento superficial da água da chuva possua velocidade mais alta.

Para declive grande do terreno devem ser adotadas estruturas de concreto (ou pedra argamassada) em formato de degraus. No final pode ser construída uma caixa coletora ou uma estrutura de transição com os taludes naturais da sanga. Outra estrutura comumente utilizada na saída da galeria pode ser visualizada na Figura 73. Ela é executada com uma base de concreto e pedra de mão (0,10 a 0,15m) arrumada, assentada sobre uma caixa escavada no terreno com as paredes e fundo de concreto. Essa estrutura também pode ser associada a descidas d'água em degraus.

Para as saídas com erosão, como já existe a estrutura de concreto, propõem-se a colocação das pedras logo em seguida para amortecimento do escoamento, colocação de pedras de mão no talude margeando a rua (no caso próximo da Associação dos Moradores).



**Figura 73 - Estrutura dissipadora de energia.**

Fonte: UFPR, 2009.

#### **4.3.3.3.4. Defesa Civil**

A Defesa Civil municipal possui papel fundamental na prevenção dos desastres relacionados à drenagem urbana. A partir da elaboração do Plano de Contingência e Emergências, o órgão poderá planejar suas ações a curto, médio e longo prazo, para garantir a prevenção dos eventos adversos no município.

Conforme descrito no diagnóstico, as grandes ações estão voltadas para as chuvas de granizo. Devido ao relevo pouco acidentado, inexistem problemas de deslizamentos de terra provocados pelo escoamento da água de chuva, apenas as pequenas erosões apresentadas.

As áreas de risco de enchentes e inundações deverão ser monitoradas, e periodicamente atualizadas.

#### **4.3.3.3.5. Gestão do Sistema**

As ações previstas nos itens anteriores dependerão de uma gestão eficiente do sistema de drenagem. Conforme demonstrado no Diagnóstico, a gestão do sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas é feita pela Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes, não existindo um grupo específico apenas para essa vertente. A equipe do Departamento de Obras executa a gestão, enquanto o grupo da limpeza pública faz a desobstrução das bocas de lobo e sarjetas.

Buscando melhorar a qualidade e o planejamento dos serviços de drenagem, dar continuidade nos programas e projetos implantados, organizar o cadastro existente, propõe-se a criação de um Departamento de Drenagem Urbana ou a continuação com o Departamento de Obras contendo uma equipe responsável pelo tema, implantando os programas de drenagem propostos, coordenando a execução e fiscalização dessas ações.

A gestão do sistema é fundamental também para a definição de novos parâmetros técnicos a serem adotados em leis e códigos vigentes, propondo readequações e implantação de novas alternativas para o planejamento urbano, visando a aplicação de medidas preventivas contra os prejuízos causados pelas chuvas intensas no município.

O Departamento também será responsável por alimentar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, a ser implantado, com os dados de drenagem urbana levantados.

Outras ações propostas para melhoria da gestão do sistema são a elaboração do Plano de Drenagem para a Área Rural, e um programa de educação ambiental voltado à drenagem urbana.

#### 4.3.4. Recursos Necessários dos Investimentos

Os investimentos recentes para ampliação do sistema de microdrenagem foi realizado com recursos próprios, sem a utilização de financiamentos. Caso necessite de maior aporte para execução das obras, o município pode buscar recursos financeiros para suprir seu orçamento anual, nas fontes tradicionais de financiamento: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, BNDES, FUNASA/MS, FDE/Ministério da Educação, PAC/MinCidades, entre outros.

Os investimentos necessários para cobrir as despesas operacionais dos sistemas de saneamento, deverão estar a cargo da cobrança de taxas/tarifas.

Já os investimentos financeiros para suprir custos de obras e equipamentos para atingir a universalização dos sistemas, serão apresentados no final dos prognósticos de cada setor (água + esgoto + resíduos + drenagem). A Figura 74 apresenta a modelagem para a Viabilidade Econômica do Município de Quatro Pontes.

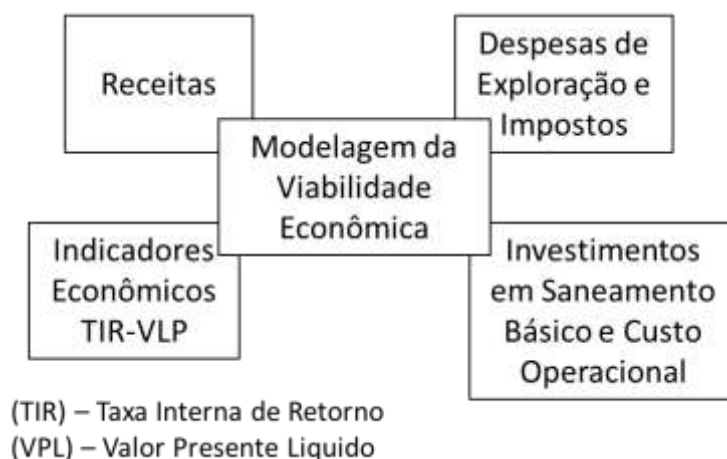


Figura 74 - Modelagem da Viabilidade Econômica

Fonte: CMCPMSB, 2015

#### 4.3.5. Formulação de Modelos e Estratégias de Fornecimento Necessários à Universalização

O Art. 29 do Capítulo VI – DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS, da Lei Nº 11.445/2007 determina:

*“Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível mediante remuneração pela cobrança dos serviços:”*

*“III – de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviços ou de suas atividades”.*

Já o Art. 36 enfatiza que:

*“A cobrança pela prestação do serviços público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água da chuva, bem como poderá considerar:*

- I – o nível de renda da população da área elencada;  
II – as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.”*

Sugere-se como principal proposição, a implantação da taxa de drenagem conforme anteriormente estabelecido na Lei da Política Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto Regulamentador N.º 7.217/2010.

Algumas cidades já adotam a cobrança da taxa de drenagem, como São Bernardo do Campo-SP, Santo André-SP, Colatina-ES, Gaspar-SC, entre outras.

O princípio de cobrança da taxa de drenagem se apoia na formula do Método Racional:

$$Q = c \times i \times A$$

Onde:

- Q: vazão em m³/s;
- i: intensidade da precipitação pluviométrica (mm/seg);
- c: coeficiente de impermeabilização da área;
- A: área da bacia contribuinte (m² ou ha), para bacias até 5 km². \*Áreas maiores deverão ser calculadas pelo método do Hidrograma Unitário Triangular (UHT).

Calcula-se em função da intensidade de precipitação pluviométrica média, para a Região, o volume de chuva precipitada durante um ano sobre a área limitada pelo perímetro urbano. Deduz-se normalmente 50% da área considerada como precipitada sobre áreas públicas, sistema viário, praças, parques, entre outras e o restante da vazão sobre os 50% da área urbanizada, determinando-se a vazão por m² ou hectare.

Estima-se o valor dos investimentos anuais em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:

- Ampliação da microdrenagem;
- Reposição da micro e macrodrenagem a cargo da Prefeitura Municipal;
- Execução da macrodrenagem, e,
- Operação e manutenção do sistema.

O custo anual determinado dividido por 50% da vazão precipitada determina a taxa unitária de drenagem: R\$ / m² (ha) por ano. Dividindo-se por 12 meses, obtém-se a taxa de drenagem mensal.

Multiplicando-se a área do lote pela taxa mensal de drenagem, obtém-se a taxa bruta de drenagem. Esta taxa será reduzida, em função do coeficiente de impermeabilização (c). Quanto maior for o valor de (c) próximo a 1,0 (100% de impermeabilização do lote) maior será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. Quanto menor for o valor de (c) próximo a 0,0 (0% de impermeabilização do lote) menor será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. O valor da taxa de drenagem poderá ser agregado à conta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, ou ainda à conta de consumo de energia elétrica.

O município de Quatro Pontes possui, atualmente, algumas leis, códigos e resoluções que tratam sobre a drenagem para a implementação de obras e a manutenção de sistema. Porém, carece de maior detalhamento quanto aos parâmetros técnicos. Esse detalhamento pode ser um manual para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem, para



padronizar a construção de novas redes, evitando problemas de subdimensionamento, entre outros.

Segundo Baptista e Nascimento (2002) a implantação e gestão dos sistemas de drenagem nos municípios implicam na mobilização de uma quantidade expressiva de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo.

No Brasil, bem como em outros países, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos Federais ou Estaduais, dirigidos especialmente a execução de obras, mas a composição destes recursos empregados na manutenção dos sistemas de drenagem é municipal, sendo captados através de impostos. Geralmente, o financiamento é feito através do IPTU – Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana. Como a drenagem urbana não é percebida como prioridade política, seu financiamento esbarra na restrição orçamentária e observa-se que os investimentos são insuficientes diante da elevada demanda (Cançado, Nascimento e Cabral, 2006; Tucci, 2002).

A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

Como o serviço não é ofertado igualmente a todos os usuários na área urbana, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

Outra metodologia utilizada para o cálculo de taxas sobre a drenagem foi desenvolvida por Tucci (2002) e baseia-se em expressões matemáticas que representam o rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem.

Para isso, aplica-se a seguinte equação:

$$Tx = \frac{A \times Cui}{100 \times (28,43 + 0,632 \times I)}$$

Onde:

- Tx = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;
- A = Área do lote em m<sup>2</sup>;
- I = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;
- Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m<sup>2</sup>, sendo obtido pela equação:

$$Cui = \frac{100 \times Ct}{Ab \times (15,8 + 0,842 \times Ai)}$$

Onde:

- Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em milhões de R\$;
- Ab = Área da bacia em Km<sup>2</sup>;
- Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

Pode-se citar como exemplo o município de Santo André, onde foi instituída uma taxa de drenagem através da Lei Municipal nº 7.606 de 23 de dezembro de 1997, entrando em vigor em 1º de janeiro de 1998. O objetivo da criação desta taxa foi de financiar os custos da manutenção do sistema de drenagem urbana, o que inclui os serviços de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de bacias de retenção e detenção do município. A forma de cobrança empregada em Santo André se baseia no tamanho da área impermeabilizada do lote, ou seja, no volume lançado no sistema de drenagem, refletindo, portanto, o quanto cada lote sobrecarrega o sistema. Este volume é estimado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico.

#### **4.3.6. Projeção das Demandas por Serviços**

Na Lei nº 11.445/2010, que define a Política Nacional de Saneamento Básico, o parágrafo segundo do Artigo 52 cita a necessidade dos serviços públicos de saneamento básico estimarem as demandas por serviço, para o horizonte de vinte anos, considerando a definição de metas para curto, médio e longo prazo. Neste projeto foram adotados:

- 1 a 4 anos – curto prazo;
- 5 a 8 anos – médio prazo;
- 9 a 20 anos – longo prazo.

#### **4.3.7. Definição de Objetivos e Metas – Forma Gradual Apoiados em Indicadores**

Detalham-se a seguir, as principais metas, programas e ações a serem observadas quando da implementação do PMSB.

##### **Metas Qualitativas**

Destacam-se as seguintes:

1. Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos e naturais, através de campanhas, cursos curriculares na Rede Municipal de Ensino, pelos programas educacionais e do Cultivando Água Boa, além de eventos específicos;
2. Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou sem tratamento, na rede de galerias de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada;
3. Promover a preservação e recuperação de nascentes;
4. Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar e a renaturalização de canalizações;
5. Promover o controle de erosão em terraplenagens e em terrenos desprovidos de vegetação;
6. Promover o controle de assoreamento dos corpos d'água;
7. Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico.
8. Estabelecer e fiscalizar o plano de uso e ocupação das bacias hidrográficas, em especial quanto à proteção das áreas de fundos de vale, dos corpos d'água e de áreas de recarga de aquíferos;

9. Inserir os parâmetros necessários à manutenção da permeabilidade do solo e ao sistema de retenção de águas das chuvas na política de uso e ocupação do solo;
10. Promover obras de manutenção de infraestrutura, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais, o redimensionamento de obras de microdrenagem, a recuperação estrutural de obras de infraestrutura;
11. Executar obras de ampliação de infraestrutura como a construção de galerias, pontes e travessias e a proteção das margens dos rios, córregos e canais;
12. Promover e incentivar a implantação de vegetação ao longo dos corpos d'água, nas nascentes, nas cabeceiras e nas áreas de recarga de aquíferos;
13. Promover e incentivar programa para conservação do solo e combate à erosão, no meio rural e no meio urbano.

Deverá ainda ser desenvolvido um programa de prevenção de alerta contra eventos críticos de chuvas intensas para proporcionar agilidade na mobilização de ações emergenciais nos eventos de chuvas de granizo, com rápida e ampla divulgação, minimizando a possibilidade de maiores prejuízos materiais e risco a perda de vidas e risco a saúde pública.

Devem também ser definidos parâmetros de impermeabilização de terrenos e as necessidades de implantação de medidas estruturais com obras de micro e macro drenagem, a recuperação da rede hidrológica de uma maneira mais ampla, indo desde a recuperação de nascentes, matas ciliares e até a renaturalização de córregos, bem como as medidas não estruturais para o controle de impermeabilização do solo e ainda os programas de educação ambiental.

Sempre que houver novos empreendimentos (loteamentos: condomínios e outros) deverão ser exigidos projetos de drenagem com previsão de escoamento superficial, rede subterrânea e talvez bacias de controle de vazão.

### **Metas Quantitativas**

Para o alcance das proposições estabelecidas no PMSB, está prevista a elaboração de Estudos, Projetos e Ações que ofereçam subsídios para nortear a implantação das metas programadas, destacando-se:

1. Estudo Hidrológico e Hidrodinâmico das Bacias Hidrográficas do Município com seus hidrogramas de cheias, definição dos escoamentos, estudo de chuvas intensas, entre outros.
2. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, a partir do cadastro da rede existente, detalhando-se em planta e perfil a micro e macrodrenagem, possibilitando propor e projetar as intervenções necessárias, com identificação e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano. Definição de áreas sujeitas e restrições de uso e intervenções de prevenção e controle de inundações.
3. Atualização periódica dos mapas de risco de inundações/deslizamentos associados a diferentes tempos de recorrência com definição dos coeficientes de impermeabilização, com definição do zoneamento das áreas inundáveis.
4. Implantação de Sistema de Prevenção e Alerta com a finalidade de antecipar a ocorrência de chuvas de granizo avisando a população e tomando as medidas necessárias para redução dos danos.

5. Estruturação da Defesa Civil, tendo em vista três fases distintas: prevenção através de atividades para minimizar os deslizamentos e enchentes, quando ocorrerem; alerta, durante a fase de ocorrência estabelecendo os níveis de acompanhamento, alerta e emergência e a mitigação, após o evento ter ocorrido, tendo em vista diminuir os prejuízos.
6. Gestão do Sistema através de estrutura institucional locada na Prefeitura Municipal para definição de ações de integração das diferentes estruturas atualmente disponíveis voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com criação de banco de dados único e arquivo do sistema já implementado ou projetado.
7. Estabelecimento de um programa bem definido para erradicação de ligações clandestinas de esgotos sanitários e fossas sépticas, de conformidade com a substituição e implantação de um sistema separador absoluto.
8. Estabelecimento de ações para proteção e revitalização dos corpos d'água, cujo objetivo seja o de melhorar as condições de vida da população através do envolvimento da comunidade.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades publica os indicadores referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Nada consta ainda, sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Acredita-se que em breve, serão divulgados tais indicadores. A seguir o Quadro 2 apresenta sugestão de indicadores a serem utilizados preliminarmente.

**Quadro 2 - Indicadores Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas**

Indicador	Fórmula	Unidade
Atendimento do Sistema de Drenagem	$[População\ Urbana\ Atendida\ por\ Sistema\ de\ Drenagem\ Urbana / População\ Urbana\ do\ Município] * 100$	%
Vias Urbanas com Sistema de Drenagem	$[Extensão\ do\ Sistema\ de\ Drenagem\ Urbana / Extensão\ Total\ do\ Sistema\ Viário\ Urbano] * 100$	%
Ocorrência de Alagamentos	Total de Ocorrências de Alagamentos no período de um ano/ área do Perímetro Urbano	Número de Pontos de Alagamento/km <sup>2</sup>
Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	$[Número\ de\ vias\ com\ sistema\ de\ drenagem\ urbana\ sem\ ocorrência\ de\ alagamentos / Número\ de\ vias\ com\ sistema\ de\ drenagem\ urbana] * 100$	%
Área urbanizada	$[Área\ urbanizada\ do\ Município / Área\ total\ do\ Município] * 100$	%

Fonte: CMCPMSB, 2015

### **4.3.8. Mecanismos Complementares**

#### ***4.3.8.1. Compatibilização com as Políticas e o Plano Nacional e Estadual de Recursos Hídricos***

A lei federal 9.433, que instituiu a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, possibilita a cobrança de uma taxa para a disposição de águas de drenagem pluvial nos corpos d'água em seu artigo 12, inciso III:

“Art 12 – Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

Inciso III – Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com fim de sua diluição, transporte ou disposição final.

Inciso IV – outros usos que alterem o regime, a quantidade e a qualidade de água existente em um curso d'água.

Art 20 – Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do art. 12.

A drenagem é um tema importante, visto que o presente plano trata de questões referentes às recomendações que os planos estadual e nacional fazem. Esses planos servem de justificativa do porque se deve prever ações, investimentos, alternativas e mecanismos que complementem os Planos de Saneamento Básico.

### **4.4. PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

O município de Quatro Pontes já possui seus serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos planejados em seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Engenheiro Agrônomo, Técnico em Agropecuária, Darinês Luiz Wilsmann, ART nº 20144905185, de 28/10/2014 - CREA/PR.

Contudo, frente a novos acontecimentos e à necessidade de adequação do manejo e disposição final dos resíduos sólidos do município, serão comentados dois cenários propostos como soluções para estes apontamentos atuais. Além disso, serão abordadas ainda algumas questões no âmbito dos catadores de materiais recicláveis que visem o apoio do ente público em suas atividades. Estes conhecimentos foram discutidos e inseridos a partir do conhecimento dos membros do Comitê de elaboração do PMSB.

#### **4.4.1. Disposição Final**

##### **Cenário Atual**

Atualmente, Quatro Pontes realiza a disposição de seus resíduos sólidos em um aterro privado da empresa CCK que está localizado no município de Pato Bragado (PR). Nesta área estão dispostos um escritório administrativo, uma usina de triagem de resíduos recicláveis, um galpão para armazenamento de fardos com prensa e valas para aterramento e é cercado por uma cortina vegetal. Este local ainda possui uma pá carregadeira / retroescavadeira e um caminhão tipo gaiola para transporte dos rejeitos e orgânicos, da usina às valas. A unidade possui um gerente que, por sua vez, também opera o veículo e há o apoio de mais 06 (seis) operadores na usina de triagem e um operador para a prensa.

Contudo, este aterro não cumpre os padrões técnicos e ambientais de sanidade e, caso a situação atual do município se mantenha, deve-se prever um cenário onde sejam realizadas adequações neste local a fim de que haja uma disposição final correta. Além disso, há atualmente outros municípios que também realizam sua disposição final neste aterro privado e igualmente operam seus sistemas por meio de contratos com a empresa CCK.

Os investimentos são de responsabilidade da empresa, cabendo à prefeitura acompanhar sua adequação, e envolvem tanto a implantação de um aterro sanitário, quanto a instalação de poços para monitoramento.

### **Cenário de Consorciamento**

Como comentado, o aterro privado é compartilhado entre quatro municípios: Quatro Pontes, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste e Nova Santa Rosa. Atualmente, os municípios de Entre Rios e Pato Bragado estão também planejando seus setores do saneamento e, frente aos desdobramentos, ambos buscam também pela adequação das destinações finais de seus resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 e decreto regulamentador nº 7.404/2010, cita claramente o incentivo à formação de consórcios para gestão associada dos resíduos sólidos e ainda indica prioridade na obtenção dos recursos instituídos pelo Governo Federal. Além disso, o modelo de consórcio poderá permitir ainda que se viabilizem processos de compostagem dos resíduos orgânicos e favorecimento da comercialização dos materiais recicláveis triados pelas associações presentes nestes municípios.

Sendo assim, considera-se a alternativa de consorciamento entre os quatro municípios, que possuem características populacionais similares, aparentemente viável para a destinação final adequada dos rejeitos, otimização da reciclagem e ainda opção de aproveitamento dos resíduos orgânicos. E, para tanto, deve-se realizar um estudo prévio o qual definirá quais serão as melhores opções de locais e tratamentos para o conjunto.

### **Associação Quatropontense de Catadores**

O centro de triagem da associação passará, nos próximos meses, por uma reforma em sua estrutura com o apoio financeiro da ITAIPU Binacional obtido por negociações entre a prefeitura e o projeto Coleta Solidária – Programa Cultivando Água Boa da hidroelétrica, demonstrando assim o apoio do ente público à associação. A prefeitura deve, segundo a Lei nº 12.305/2010, apoiar a estruturação física e conceder apoio técnico-administrativo às associações e cooperativas para que, assim que estejam bem organizadas, sejam contratadas pelo serviço ambiental que realizam. Outra iniciativa foi a obtenção de recursos do projeto de Educação Ambiental da ITAIPU para a compra de containers que servirão como Ecopontos para disposição de materiais recicláveis, facilitando a coleta seletiva e beneficiando então os catadores do município.

Desta forma, a prefeitura de Quatro Pontes deve continuar apoiando a associação para que esta se estruture e possa ser contratada e retribuída seja pelos serviços de coleta, triagem, beneficiamento, entre outros possíveis dos resíduos recicláveis. Para tanto, o município poderá ter apoio do projeto Coleta Solidária e ainda do projeto CATAFORTE III em que, pela rede COOPERAGIR da qual a associação faz parte, está sendo elaborado um plano de negócios que auxiliará ainda na venda dos recicláveis.

## 5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A partir da elaboração do diagnóstico, com a indicação das principais ameaças e oportunidades do sistema, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas a nível estadual e federal. O prognóstico decidiu o melhor cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessários para a melhoria do sistema.

No presente capítulo esses Projetos e Ações serão detalhados e definidos com metas de atendimento ao longo do horizonte do PMSB, demonstrando através de fichas todas as suas características, como: objetivos principais, data de implementação das ações ao longo do plano, valores de investimento, método de monitoramento dos projetos e possíveis fonte de recurso.

### 5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 5.1.1. Programação das Ações do PMSB

Como já apresentado no diagnóstico, os Programas Gerais propostos para o sistema de abastecimento de água do município foram divididos em 4 principais grupos: Produção e Tratamento, Distribuição até o consumidor, Educação Ambiental e Gestão. Esses grupos geraram 5 programas, resumidos a seguir e descritos na sequência através das fichas técnicas.

- ✓ Produção e Tratamento: Programa 1 - Sistema Produtor;
- ✓ Distribuição até o consumidor: Programa 2 - Distribuição de água tratada e Programa 3 - Reservação;
- ✓ Educação Ambiental: Programa 4 - Educação Ambiental;
- ✓ Gestão: Programa 5 - Gestão.

Nas fichas técnicas as ações dos Programas foram hierarquizadas e apresentadas em Curto (1 a 4 anos), Médio (5 a 8 anos) e Longo Prazo (9 a 20 anos).

Os programas, projeto e ações, além de abordarem a necessidade técnica, levaram em conta também as seguintes temáticas:

- ✓ Mecanismos de promoção ao direito à cidade;
- ✓ Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- ✓ Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- ✓ Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

O Direito à Cidade muda o enfoque existente e determinante onde o conceito de qualidade de vida está reduzido ao seu local de moradia, já que este local é influenciado por todo o seu entorno. Este enfoque deve ser sobre o Município como um todo, inclusive sua área rural de entorno.

Isto porque a taxa de urbanização vem, comprovadamente, aumentando ao longo do tempo. No entanto, segundo as condições atuais, há a tendência de concentração de renda e poder, gerando pobreza e exclusão e favorecendo a criação de grandes áreas urbanas em



condições de pobreza e, nas maiorias das vezes, desprovidas dos serviços públicos básicos, entre eles o saneamento. Este fato proporciona condições não equitativas entre os habitantes de um mesmo Município, ocasionando, conseqüentemente, também oportunidades não equitativas.

A forma mais representativa de promover este Direito à Cidade é através da universalização dos serviços de saneamento, proposta do presente PMSB. Desta forma são garantidas as condições e oportunidades equitativas às diferentes áreas do Município.

Além disso, o presente PMSB leva em conta também a área rural, de forma a garantir também o acesso a estes domicílios, mesmo que forma diferenciada em relação às áreas adensadas urbanas.

A universalização também promove, indiscutivelmente, a saúde e a qualidade de vida, através do fornecimento de água com padrão de potabilidade próprio para consumo, inclusive para as áreas rurais, além de coleta e tratamento ou disposição adequada dos esgotos.

Um exemplo bastante didático é o programa de redução do índice de perdas, onde através dele promove-se a redução do desperdício, a redução do consumo de produtos químicos para tratamento da água (que posteriormente será desperdiçada), aumento de receitas, promovendo melhorias no gerenciamento e da prestação dos serviços através de condições financeiras para investimentos, além da promoção da sustentabilidade ambiental, fazendo que uma quantidade menor de água captada para consumo humano seja necessária, deixando-a em seu curso natural, podendo, inclusive, ser utilizada para outros objetivos.

Outro programa que aborda todos estes itens é o de educação ambiental, onde através dele melhora-se as condições da população, tanto no diz respeito ao Direito à Cidade e à sustentabilidade ambiental, tanto na promoção da saúde e qualidade de vida, além de promover melhorias na prestação dos serviços, fazendo, por exemplo, com que haja diminuição dos objetos indesejados que chegam ao tratamento do esgoto, diminuindo os custos e melhorando a própria qualidade do tratamento.

5.1.1.1. Programa 1 - Sistema Produtor

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	1	Sistema Produtor			
OBJETIVO	1.1	Adequações/Melhorias nas unidades de tratamento existentes			
FUNDAMENTAÇÃO	Poço da Sede - Deverá ser implantado equipamento para dosagem de ácido fluossilícico, a fim de atender à legislação e potabilizar a água, evitando riscos ao seu consumo pela população.				
	Poços das Linhas - Deverão ser implantados equipamentos para cloração da água bruta, a fim de atender à legislação e potabilizar a água, evitando riscos ao seu consumo pela população.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	Análises da qualidade da água tratada e Vistorias semestrais para verificação das condições dos poços				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intervenções					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Dosagem de cloro nos poços das Linhas	35.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre
1.1.2	Dosagem de fluor no poço da Sede	25.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre

Outra questão a ser definida é sobre a qualidade da água ofertada aos munícipes de Quatro Pontes. Como comentado nos cenários, há duas possibilidades para a questão das análises da água: a implantação de um laboratório (projeto da FUNASA) devido a frequência que os parâmetros devem ser avaliados ou conciliar com o objetivo do Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná (CISPAR), do qual o município já é integrante. A seguir estão apresentadas ambas as opções sendo que o município deverá verificar qual delas é a mais viável. Deve-se prever também a elaboração de um plano de amostragem que pode ser elaborado com o apoio do Centro de Referência – CISPAR.

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	1	Sistema Produtor			
OBJETIVO	1.2	Qualidade da Água			
FUNDAMENTAÇÃO	Deve-se garantir que a água distribuída pelo sistema público do Município atenda à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Detsa forma, é necessário que sejam feitas todas as análises conforme determina a referida Portaria e considerar que se tratam de diversos parâmetros cada qual com a sua periodicidade definida.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	Dados de qualidade da água				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Optar e implantar um método de análise da qualidade da água do sistema de abastecimento público					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.2.1	Aquisição de equipamentos de laboratório (Opção 1)	12.000,00			Prefeitura Municipal
1.2.2	Parceria com o Laboratório de Controle de Qualidade da Água e Esgoto do Centro de Referência do CISPAR (Opção 2)				Prefeitura Municipal
1.2.3	Elaboração do Plano de Amostragem				Tarifa SQPA, CISPAR, FUNASA / Prefeitura Municipal

## 5.1.1.2. Programa 2 - Distribuição de água tratada

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	2	Distribuição de água tratada			
OBJETIVO	2.1	Melhorias e adequações da distribuição de água tratada			
FUNDAMENTAÇÃO	Serão necessárias intervenções a fim de conseguir atender adequadamente as demandas previstas				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	Atendimento da população				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intervenções		Intervenções		Intervenções	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Execução de rede de distribuição de água	145.440,00	146.880,00	440.640,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
2.1.2	Execução de ligações domiciliares	40.400,00	40.800,00	122.400,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
2.1.3	Substituição de hidrômetros	121.700,00	128.600,00	427.300,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
2.1.4	Substituição de rede	0,00	96.000,00	24.000,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

## 5.1.1.3. Programa 3 - Reservação

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	3	Reservação de água tratada			
OBJETIVO	3.1	Adequações na reservação existente e Implantação de reservação de água tratada			
FUNDAMENTAÇÃO	Deverão ser adequados/reformados os reservatórios de água tratada existentes.				
	Deverão ser implantados reservatórios de água tratada para atendimento da premissa de 1/3 de reservação do consumo diário (Linha Água Verde).				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	Atendimento de 1/3 de reservação do consumo diário para a população e Vistorias semestrais para verificação das condições dos reservatórios				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intervenções					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Reformas em reservatórios existentes	6.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
3.1.2	Execução de reservatório na Linha Água Verde, com capacidade de 40 m³	30.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

#### 5.1.1.4. Programa 4 - Educação Ambiental

Para implantar os programas, serão necessários investimentos com impressão de cartilhas, fóruns, palestrante, etc. Foi associado um custo de R\$ 2,5 por habitante para atendimento pelos programas de educação ambiental, a cada ano. Para abastecimento de água foram considerados aproximadamente 4.500 habitantes alcançados pelos programas a cada ano.

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	4	Educação Ambiental			
OBJETIVO	4.1	Elaborar e Implementar Programa de Educação Ambiental			
FUNDAMENTAÇÃO	Deverá ser elaborado um Programa amplo e específico de Educação Ambiental através de conscientização da população urbana e rural do Município.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Análise dos resultados obtidos pela redução de doenças causadas pela água contaminada 2. Monitoramento da qualidade dos cursos d'água				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração e implantação do programa		Monitoramento do programa		Monitoramento do programa	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Elaborar Programa de Educação Ambiental	50.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
4.1.2	Implantar o Programa (Comunicação, cartilhas, oficinas, fóruns, workshops, entre outros)	11.250,00	18.000,00	49.500,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
4.1.3	Incentivo para cuidar das nascentes, assim como orientações sobre seus cuidados de preservação				Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

5.1.1.5. Programa 5 - Gestão

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	5	Gestão			
OBJETIVO	5.1	Recadastramento Comercial, preenchimento do SNIS e reajustes tarifários			
FUNDAMENTAÇÃO					
	Devem ser implementadas medidas para melhoria da gestão do sistema. Um estudo de reajuste tarifário deve ser feito de maneira detahada visto que as receitas praticamente não suportam as despesas do sistema, inviabilizando os investimentos. Nesse estudo uma das alternativas é aumentar a tarifa do comércio, indústrias e produtores rurais de maneira superior ao aumento da tarifa residencial.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Monitoramento da Arrecadação / Índice de perdas 2. Monitoramento da melhoria da qualidade do atendimento à população (continuidade e regularidade)			
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intervenções					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Recadastramento comercial	14.000,00			Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
5.1.2	Preenchimento do SNIS	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.1.3	Estudo do reajuste tarifário	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.1.4	Definição da Agência Reguladora	-	-	-	Prefeitura Municipal



### 5.1.2. Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores apresentados em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos necessários para o sistema de abastecimento de água de para Quatro Pontes nos próximos 20 anos.

**Tabela 95 - Investimentos para programas de Abastecimento de Água**

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	Dosagem de cloro nos poços das Linhas	1.1.1	35.000,00		
	Dosagem de fluor no poço da Sede	1.1.2	25.000,00		
	Aquisição de equipamentos para laboratório (Opção 1)	1.2.1	12.000,00		
	Parceria com o Laboratório CISPAP (Opção 2)	1.2.2			
	Elaboração do Plano de Amostragem	1.2.3			
<b>Sistema produtor</b>			<b>72.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Distribuição de água tratada	Execução de rede de distribuição de água	2.1.1	145.440,00	146.880,00	440.640,00
	Execução de ligações domiciliares	2.1.2	40.400,00	40.800,00	122.400,00
	Substituição de hidrômetros	2.1.3	121.700,00	128.600,00	427.300,00
	Substituição de rede	2.1.4		96.000,00	24.000,00
<b>Distribuição de água tratada</b>			<b>307.540,00</b>	<b>412.280,00</b>	<b>1.014.340,00</b>
Reservação	Reformas em reservatórios existentes	3.1.1	6.000,00		
	Execução de reservatório na Linha Água Verde, com capacidade de 40 m³	3.1.2	30.000,00		
<b>Reservação</b>			<b>36.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Educação ambiental	Elaborar Programa de Educação Ambiental	4.1.1	50.000,00		
	Implantar o Programa (Comunicação, cartilhas, oficinas, fóruns, workshops, entre outros)	4.1.2	11.250,00	18.000,00	49.500,00
	Incentivo para cuidar das nascentes, assim como orientações sobre seus cuidados de preservação	4.1.3			
<b>Educação ambiental</b>			<b>61.250,00</b>	<b>18.000,00</b>	<b>49.500,00</b>
Gestão	Recadastramento comercial	5.1.1	14.000,00		
	Preenchimento do SNIS	5.1.2	-	-	-
	Estudo do reajuste tarifário	5.1.3	-	-	-
	Definição da Agência Reguladora	5.1.4	-	-	-
<b>Gestão</b>			<b>14.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Valor Total dos investimentos necessários em Curto, Médio e Longo prazos</b>			<b>490.790,00</b>	<b>430.280,00</b>	<b>1.063.840,00</b>
<b>Valor Total de investimentos necessários</b>			<b>1.984.910,00</b>		

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de abastecimento de água, obtém-se um total de R\$ 1.984.910,00 de investimentos para os próximos anos, divididos em curto, médio e longo prazo.

## 5.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 5.2.1. Programação das Ações do PMSB

A partir da elaboração do diagnóstico, com a indicação das principais ameaças e oportunidades do sistema, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas a nível estadual e federal. O prognóstico decidiu o melhor cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessários para a melhoria do sistema.

No presente Produto esses Projetos e Ações serão detalhados, demonstrando através de fichas todas as suas características, como os seus objetivos principais, a sua data de implementação ao longo do plano, seu valor de investimento, seu método de monitoramento e sua possível fonte do recurso.

Como já apresentado no diagnóstico, os Programas Gerais propostos para o sistema de Esgotamento Sanitário do município foram divididos em 4 principais grupos: Coleta, Tratamento, Educação Ambiental e Gestão. Esses grupos geraram 5 programas, resumidos a seguir e descritos na sequência através das fichas técnicas.

- ✓ Coleta: Programa 1 - Estações elevatórias e linhas de recalque; e Programa 3 - Coleta de esgoto;
- ✓ Tratamento: Programa 2 - Tratamento;
- ✓ Educação Ambiental: Programa 4 - Educação Ambiental;
- ✓ Gestão: Programa 5 - Gestão.

Nas fichas técnicas as ações dos Programas foram hierarquizadas e apresentadas em Curto (1 a 4 anos), Médio (5 a 8 anos) e Longo Prazo (9 a 20 anos).

Os programas, projeto e ações, além de abordarem a necessidade técnica, levaram em conta também as seguintes temáticas:

- ✓ Mecanismos de promoção ao direito à cidade;
- ✓ Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- ✓ Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- ✓ Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

O Direito à Cidade muda o enfoque existente e determinante onde o conceito de qualidade de vida está reduzido ao seu local de moradia, já que este local é influenciado por todo o seu entorno. Este enfoque deve ser sobre o Município como um todo, inclusive sua área rural de entorno.

Isto porque a taxa de urbanização vem, comprovadamente, aumentando ao longo do tempo. No entanto, segundo as condições atuais, há a tendência de concentração de renda e poder, gerando pobreza e exclusão e favorecendo a criação de grandes áreas urbanas em condições de pobreza e, nas maiorias das vezes, desprovidas dos serviços públicos básicos, entre eles o saneamento. Este fato proporciona condições não equitativas entre os habitantes de um mesmo Município, ocasionando, conseqüentemente, também oportunidades não equitativas.

A forma mais representativa de promover este Direito à Cidade é através da universalização dos serviços de saneamento, proposta do presente PMSB. Desta forma, garantem-se condições e oportunidades equitativas às diferentes áreas do Município.

Além disso, o presente PMSB leva em conta também a área rural, de forma a garantir também o acesso a estes domicílios, mesmo que forma diferenciada em relação às áreas adensadas urbanas.

A universalização também promove, indiscutivelmente, a saúde e a qualidade de vida, através do fornecimento de água com padrão de potabilidade próprio para consumo, inclusive para as áreas rurais, além de coleta e tratamento ou disposição adequada dos esgotos.

Um exemplo é o programa de execução de rede coletora, ligações domiciliares e implementação de soluções individuais, que visam que todos possuam coleta de esgoto para receber o devido tratamento e mesmo para os que não terão esse sistema coletivo, possuam o tratamento de seu efluente de maneira simplificada por meio das fossas sépticas. Com estas medidas, promove-se a sustentabilidade ambiental, pois o esgoto já não mais lançado diretamente aos rios ou infiltrados no solo, recebem tratamento adequado, preservando os rios e consequentemente a sua fauna.

Outro programa que aborda todos estes itens é o de educação ambiental, onde através dele melhora-se as condições da população, tanto no diz respeito ao Direito à Cidade e à sustentabilidade ambiental, tanto na promoção da saúde e qualidade de vida, além de promover melhorias na prestação dos serviços, fazendo, por exemplo, com que haja diminuição dos objetos indesejados que chegam ao tratamento do esgoto, diminuindo os custos e melhorando a própria qualidade do tratamento.

## 5.2.1.1. Programa 1 - Estações elevatórias e linhas de recalque

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	1	Estações elevatórias e linhas de recalque			
OBJETIVO	1.1	Implantação de unidades de transporte de esgoto			
FUNDAMENTAÇÃO					
	Para transportar o esgoto já coletado para as Estações de Tratamento, estas unidades deverão ser implantadas.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Vazão de tratamento; 2. Qualidade do efluente.			
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
		Projetos Executivos e Intervenções		Projetos Executivos e Intervenções	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Execução de Elevatórias de Esgoto		250.000,00	750.000,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
1.1.2	Execução de linhas de recalque		14.700,00	956.700,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
1.1.3	Projetos Executivos		7.941,00	51.201,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

5.2.1.2. Programa 2 - Tratamento

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	2	Tratamento			
OBJETIVO	2.1	Execução de Estação de Tratamento de esgotos			
FUNDAMENTAÇÃO	É necessária a execução de unidades de tratamento para o esgoto coletado e transportado. Esta unidade deverá possuir tratamento adequado ao corpo receptor.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Vazão de tratamento; 2. Qualidade do efluente.				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Projetos Executivos e Intervenções		Projetos Executivos e Intervenções			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Execução de ETE	281.600,00	281.600,00		Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
2.1.2	Projetos Executivos	8.448,00	8.448,00		Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	2	Tratamento			
OBJETIVO	2.2	Tratamento de dejetos da suinocultura			
FUNDAMENTAÇÃO	É necessária a implantação de biodigestores para os produtores enquadrados nas categorias grande e excepcional, conforme classificação de Ihlenfeld, et al., 2004				
MÉTODO DE	1. Vazão de tratamento;				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intervenções		Intervenções		Intervenções	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Implantação de biodigestores	-	-	-	Recursos próprios produtores / Governos Munic., Estad. e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, FPTI, entre outros)

### 5.2.1.3. Programa 3 - Coleta de esgoto

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	3	Coleta de esgoto			
OBJETIVO	3.1	Execução de rede coletora e ligações domiciliares			
FUNDAMENTAÇÃO	Execução de rede coletora e ligações domiciliares em toda à área urbana do município				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	(População atendida / população da sede urbana) / 100				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Projetos Executivos e Intervenções		Projetos Executivos e Intervenções		Projetos Executivos e Intervenções	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Execução de rede coletora		5.093.700,00	2.816.400,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
3.1.2	Execução de ligações domiciliares		402.315,00	381.000,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
3.1.5	Projetos Executivos		164.880,45	95.922,00	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)



#### 5.2.1.4. Programa 4 - Educação Ambiental

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	4	Educação Ambiental			
OBJETIVO	4.1	Elaborar e Implementar Programa de Educação Ambiental			
FUNDAMENTAÇÃO	Deverá ser elaborado um Programa amplo e específico de Educação Ambiental através de conscientização da população urbana e rural do Município.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Análise dos resultados obtidos pela redução de doenças causadas pela água contaminada 2. Monitoramento da qualidade dos cursos d'água				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração e implantação do programa		Monitoramento do programa		Monitoramento do programa	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Elaborar Programa de Educação Ambiental	-	-	-	Valores já considerados no sistema de água
4.1.2	Implantar o Programa (Comunicação, cartilhas, oficinas, fóruns, workshops, entre outros)	-	-	-	Valores já considerados no sistema de água

Os valores necessários para a elaboração e implantação do programa de educação ambiental já foram integralmente contemplados no item referente a este programa do sistema de abastecimento de água. A ITAIPU Binacional é uma possível fonte de recursos por meio do programa Cultivando Água Boa.

5.2.1.5. Programa 5 -Gestão

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	5	Gestão			
OBJETIVO	5.1	Monitoramento das fossas sépticas			
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, não existe estimativa da quantidade de fossas sépticas existentes, suas manutenções ou se o esgoto é lançado nas galerias pluviais. Outro agravante é que boa parte das fossas existentes são as denominadas fossas negras, com infiltração direta no solo.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Análise dos resultados obtidos pela redução de doenças causadas pela água contaminada 2. Monitoramento das fossas e lançamentos irregulares				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Monitoramento		Monitoramento		Monitoramento	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Elaboração de um programa de monitoramento das fossas sépticas	-	-	-	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)
5.1.2	Exigência da construção da fossa séptica para a liberação do "Habite-se"	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.1.3	Fiscalização das fossas	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.1.4	Readequações das fossas negras existentes por fossas sépticas, quando viáveis	-	-	-	Tarifa SQPA / Governos Municipal, Estadual e Federal / Parceiros Privados (Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entre outros)

Para este programa, primeiramente, é necessário um planejamento e quantificação. Isto porque, atualmente, não existe um cadastro de quantas famílias utilizam o tratamento por fossa ou quantas fossas estão em correto funcionamento.

Foi previsto para este programa que, inicialmente, as próprias equipes da Prefeitura já existentes receberiam um treinamento por algum engenheiro experiente ou algum órgão (por exemplo FUNASA). Essa equipe em suas visitas começaria este cadastro, a fim de quantificar e também detectar os locais com maiores problemas, como por exemplo, maiores núcleos habitacionais, postos de saúde, restaurantes.

Somente a partir daí poderia ser estimado um custo com reformas, adequações e construções de novas fossas, além de caminhões para a limpeza.

Devido a estas peculiaridades, o PMSB indicou sua necessidade, devendo agora se proceder à fase descrita acima a fim de detalhar melhor o programa e estimar os custos envolvidos.

### 5.2.2. Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores apresentados em cada ficha dos programas apresentados, é possível obter o total de investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário de Quatro Pontes nos próximos 20 anos.

**Tabela 96 - Cronograma de Investimentos no SES**

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES (PR) - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Estações elevatórias e linhas de recalque	Execução de Elevatórias de Esgoto	1.1.1	0,00	250.000,00	750.000,00
	Execução de linhas de recalque	1.1.2	0,00	14.700,00	956.700,00
	Projetos Executivos	1.1.3	0,00	7.941,00	51.201,00
<b>Elevatórias e linhas de recalque</b>			<b>0,00</b>	<b>272.641,00</b>	<b>1.757.901,00</b>
Tratamento	Execução de ETE	2.1.1	281.600,00	281.600,00	0,00
	Projetos Executivos	2.1.2	8.448,00	8.448,00	0,00
	Implantação de biodigestores	2.2.1	-	-	-
<b>Tratamento</b>			<b>290.048,00</b>	<b>290.048,00</b>	<b>0,00</b>
Coleta de esgoto	Execução de rede coletora	3.1.1	0,00	5.093.700,00	2.816.400,00
	Execução de ligações domiciliares	3.1.2	0,00	402.315,00	381.000,00
	Projetos Executivos	3.1.3	0,00	164.880,45	95.922,00
<b>Coleta de esgoto</b>			<b>0,00</b>	<b>5.660.895,45</b>	<b>3.293.322,00</b>
Educação ambiental	Elaborar Programa de Educação Ambiental	4.1.1	-	-	-
	Implantar o Programa (Comunicação, cartilhas, oficinas, fóruns, workshops, entre outros)	4.1.2	-	-	-
<b>Educação ambiental</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Gestão	Elaboração de um programa de monitoramento das fossas sépticas	5.1.1	-	-	-
	Exigência da construção da fossa séptica para a liberação do "Habite-se"	5.1.2	-	-	-
	Fiscalização das fossas	5.1.3	-	-	-
	Readequações das fossas negras existentes por fossas sépticas, quando viáveis	5.1.4	-	-	-
<b>Gestão</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Valor Total dos investimentos necessários em Curto, Médio e Longo prazos</b>			<b>290.048,00</b>	<b>6.223.584,45</b>	<b>5.051.223,00</b>
<b>Total de investimentos necessários</b>			<b>11.564.855,45</b>		

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de esgotamento sanitário, obtém-se um total de R\$ 11.564.855,45 de investimentos para os próximos anos, divididos em curto, médio e longo prazo.

### 5.3. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

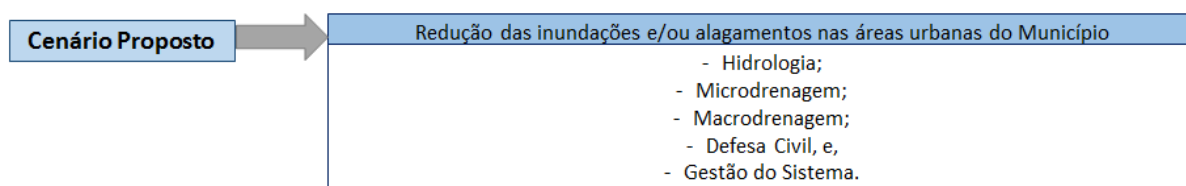
#### 5.3.1. Programação das Ações do PMSB

A partir da elaboração do diagnóstico, com a indicação das principais ameaças e oportunidades do sistema, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas a nível estadual e federal. O prognóstico decidiu um cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessários para a melhoria do sistema.

No presente Produto esses Projetos e Ações serão detalhados, demonstrando através de fichas todas as suas características, como os seus objetivos principais, a sua data de implementação ao longo do plano, seu valor de investimento, seu método de monitoramento e sua possível fonte do recurso.

Os Programas Propostos para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram divididos em 5 principais grupos: Hidrologia, Microdrenagem, Macrodrenagem, Defesa Civil e Gestão do Sistema. Esses grupos geraram os programas, descritos na sequência através das fichas técnicas.

A Figura 75 a seguir resume o exposto pelo Produto 3.



**Figura 75 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

5.3.1.1. Programa 1 - Hidrologia

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	1	Hidrologia			
OBJETIVO	1.1	Definição da equação de chuvas intensas e Elaboração do manual para projetos e obras de drenagem			
FUNDAMENTAÇÃO	Para se projetar a micro e macrodrenagem é fundamental o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Esse estudo é feito levando em consideração o histórico de dados pluviométricos existentes na região obtendo características da chuva como: intensidade, duração, frequência e distribuição. Após aplicação de métodos de ajustes e estatísticos são obtidas as equações de chuvas intensas específicas para o município. Como esse estudo é caro e o município não possui sangas próximas as casas da região urbana, propõe se que os técnicos escolham uma das equações já existentes para o estado do Paraná, apresentadas no diagnóstico. Além disso, a Prefeitura deverá possuir um manua para a elaboração de projetos e execução de obras de drenagem, para uma maior padronização de novas galerias, caixas coletoras, bocas de lobo, evitando problemas de subdimensionamento e auxiliando manutenções.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Estudo elaborado				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração do Manual para Projetos e Obras de Drenagem		Atualização do estudo		Atualização do estudo	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Elaboração do Manual de Projetos e Obras de Drenagem	15.000,00			Prefeitura Municipal

5.3.1.2. Programa 2 - Microdrenagem

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.1	Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município			
FUNDAMENTAÇÃO	O cadastro da rede de drenagem permite os órgãos públicos de realizarem um planejamento de áreas com maior necessidades de investimentos, detectando problemas pontuais da microdrenagem como entupimento da rede, sub-dimensionamento, ligações de esgoto sanitário, obstruções, etc. Ponto de partida para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem. O cadastro deverá conter informações sobre diâmetro da rede, comprimento, tipo de material utilizado, localização georreferenciada das caixas de ligação, poços de visita e outros componentes (cota de fundo e do terreno), declividade e ligações de esgoto sanitário. Após a realização de novas obras de drenagem, o cadastro deverá ser atualizado, incorporando novas informações ao banco de dados existentes. A Atualização do cadastro pode ser feito pelo equipe da Prefeitura a medida que as obras forem executadas.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Cadastro elaborado				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração do cadastro da rede de microdrenagem		Atualização do cadastro		Atualização do cadastro	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Levantamento em campo	52.000,00			Prefeitura Municipal
2.1.2	Atualização do cadastro	-	-	-	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.2	Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva			
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, existem diversas tecnologias aplicadas à construção civil para realizar a captação e posterior utilização das águas de chuva. No entanto, os municípios brasileiros carecem de incentivos para a utilização dessas tecnologias, que tem por objetivo minimizar o uso de água tratada (potável), para fins menos nobres, como para vasos sanitários ou máquinas de lavar. Diversos estudos comprovam que a água de chuva é recomendada para esses usos. Além disso, com a captação das águas de chuva nas próprias residências, diminui-se a quantidade de chuva escoada pelas vias e calçadas públicas, diminuindo também o risco de alagamentos e outros problemas relacionados à drenagem urbana. Atualmente existem incentivos da construção de cisternas nas propriedades rurais, através do programa Cultivando Água Boa (Itaipu Binacional), que deverão ser ampliados para a utilização na dessedentação de animais.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de imóveis com sistemas de aproveitamento de águas de chuva				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projeto de lei, e implantação de sistemas de captação de água de chuva		Implantação de sistemas de captação de água de chuva		Implantação de sistemas de captação de água de chuva	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Elaborar projeto de lei incentivando a captação e aproveitamento de águas de chuvas em novas construção e nas propriedades rurais	.	.	.	Prefeitura Municipal
2.2.2	Implantar os sistemas de captação e cisternas	.	.	.	Prefeitura Municipal

\* Valores apresentados nas fichas de abastecimento de água



MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.3	Incentivo à infiltração e descarga lenta das águas de chuva			
FUNDAMENTAÇÃO	As práticas convencionais de drenagem baseiam-se no transporte das águas pluviais para longe de maneira rápida. Porém sabe-se que quanto mais é retardado esse escoamento ao curso d'água, menor é o risco de inundações. Algumas práticas de retardo são com a retenção no início do escoamento, como por exemplo, nos próprios lotes, ou pela infiltração. Essas medidas evitam a transferência dos impactos causados pelas cheias em áreas à jusante. Tais práticas agregam novas técnicas de controle de drenagem na fonte, utilizando trincheiras, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e detenção, valas, telhados verdes e áreas e poços de infiltração. Deve-se começar na bacia com maiores escoamento e em regiões pavimentadas que possuem casas com pouca área verde. Esse incentivo servirá também como uma redução no pagamento da				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de imóveis com áreas permeáveis nos lotes				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projeto de lei					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.3.1	Elaborar projeto de lei incentivando a retenção de águas de chuva em áreas públicas e lotes privados	2.000,00			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.4	Criação de dispositivos legais para regulamentar a pavimentação no município			
FUNDAMENTAÇÃO	A sede do município possui grande parte das vias públicas já pavimentadas com asfalto. Esse tipo de pavimentação provoca o escoamento superficial da chuva despejando rapidamente no rio. Pavimentos permeáveis ocasionam na infiltração da chuva acumulando a água e diminuindo o pico de vazão nos rios. No entanto, não há uma legislação municipal com padronização para essas obras, o que pode causar diversos problemas principalmente relacionados à drenagem urbana. Atualmente já existem tecnologias de pavimentação permeável que permitem a passagem de água e ar através de seu material, ajudando na prevenção de enchentes, recarga dos aquíferos subterrâneos e manutenção das vazões dos cursos d'água nas épocas de seca. Essas tecnologias podem ser incentivadas pela Prefeitura, para as áreas de expansão urbana				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de pavimentos permeáveis executados				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projeto de lei					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.4.1	Elaborar projeto de lei regulamentando a pavimentação do município, com incentivo às tecnologias de pavimento	2.000,00			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.5	Obras de reposição da microdrenagem já existente			
FUNDAMENTAÇÃO	As redes de microdrenagem existentes no município foram em boa parte executadas juntamente com as obras de pavimentação das vias públicas, muitos anos atrás. Como não há registros desses projetos na Prefeitura Municipal, e não há um cadastro atualizado da condição dessas redes, algumas delas podem apresentar problemas de sub-dimensionamento e obstruções, e deverão passar por obras de reposição para não causar problemas de alagamentos. À partir do cadastro da rede, deverão ser localizadas as áreas para realização das obras de intervenção. Esses valores deverão ser confirmados durante a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Metros de rede de drenagem com obras de reposição				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projetos e Execução de obras de reposição		Execução de obras de reposição		Execução de obras de reposição	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.5.1	Elaborar projetos para obras de reposição	*			Prefeitura Municipal
2.5.2	Executar as obras projetadas	*	*	*	Ministério das Cidades

\* Apenas com o cadastro da microdrenagem é possível realizar esse quantitativo

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem			
OBJETIVO	2.6	Obras de rede de microdrenagem, para áreas de expansão urbanas			
FUNDAMENTAÇÃO	Mesmo com o baixo crescimento populacional, nas áreas de expansão urbana deverão ser projetadas e executadas obras para microdrenagem, como parte da infra-estrutura mínima para a ocupação dessas localidades, a cargo dos empreendedores no caso de loteamentos. Foi estimado a execução de 12.000 m até 2035 sendo adotado que metade (6.000 m) será executada pela Prefeitura. Esses valores foram adotados de maneira proporcional entre a extensão de microdrenagem existente com a população de 2015.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Metros de rede de drenagem executadas em áreas de expansão urbana				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projetos e Execução de obras		Execução de obras		Execução de obras	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.6.1	Elaborar projetos para obras de drenagem em áreas de expansão urbana	24.000,00	24.000,00	72.000,00	Prefeitura Municipal
2.6.2	Executar as obras projetadas	480.000,00	480.000,00	1.440.000,00	Prefeitura Municipal / Ministério das Cidades

### 5.3.1.3. Programa 3 - Macrodrenagem

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	3	Macrodrenagem			
OBJETIVO	3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana			
FUNDAMENTAÇÃO	O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem por objetivo criar mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas. O Plano tem como principais produtos a regulamentação dos novos empreendimentos e planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade. Deve-se prever que o Plano Diretor de Drenagem Urbana interaja com o Plano Diretor do Município, além das leis e códigos vigentes, e com o modelo de gestão da drenagem a ser implantado. Devido a existência do presente PMSB e também pela baixa ocupação urbana próximas de regiões de riscos e das sangas, foi proposto que esse investimento seja postergado para que a equipe da Prefeitura responsável pela gestão da drenagem tenha tempo de adquirir bem os conceitos sobre o assunto.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Plano Diretor de Drenagem Urbana elaborado				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
		Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana		Revisão do Plano	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana		120.000,00		Prefeitura Municipal
3.1.2	Revisar o Plano			70.000,00	Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	3	Macro drenagem			
OBJETIVO	3.2	Obras de recuperação e manutenção dos canais e galerias de macro drenagem			
FUNDAMENTAÇÃO	Os canais e galerias de macro drenagem existentes no município necessitam de manutenção constante, para evitar o acúmulo de sedimentos e de materiais que possam dificultar o escoamento das águas pluviais. Quanto não há essa manutenção periódica, é necessária a realização de obras de recuperação desses canais e galerias, com apoio de equipamentos e maquinários para desobstrução dos mesmos. Foi descrito no diagnóstico processos erosivos iniciais no Arroio Quatro Pontes. Obras de recuperação e dissipadoras de energia devem ser construídas para evitar problemas futuros visto que o aumento populacional sobrecarregará ainda mais a saída dessa galeria.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de canais e galerias com obras de recuperação 2. Quilômetros de canais e galerias com obras de manutenção				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Execução de obras de recuperação dos canais e galerias de macro drenagem		Manutenção dos canais e galerias		Manutenção dos canais e galerias	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Estrutura dissipadora no Arroio Quatro Pontes (próximo Associação dos Moradores)	3.000,00			Prefeitura Municipal
3.2.2	Executar obras e manutenção dos canais e galerias de macro drenagem	*			Prefeitura Municipal

\* Os preços de operação e manutenção serão levantados pelo Plano Diretor, principalmente para limpeza das sangas e desassoreamento das travessias com as rodovias e estradas

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	3	Macro drenagem			
OBJETIVO	3.3	Implantação de Bacias de Amortecimento de cheias e de Regularização de Vazões			
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre as medidas para minimizar o impacto das chuvas intensas nas áreas urbanas, está a implantação de bacias de amortecimento de cheias e de regularização de vazões. São reservatórios construídos para o armazenamento temporário das águas das chuvas, que escoam por telhados, pátios, calçadas e redes pluviais, liberando esta água acumulada de forma gradual, garantindo assim que o sistema de macro drenagem local conduza eficientemente os picos das enxurradas. Geralmente são utilizadas áreas como bosques e parques dentro das áreas urbanas, com maior permeabilidade, fazendo com que uma grande quantidade de água das enxurradas seja infiltrada no solo, diminuindo os problemas de inundações e alagamentos. Após a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, poderão ser locadas pequenas áreas para recebimento de bacias de amortecimento assim como valas de infiltração em área destinada para um parque.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de bacias de amortecimento implantadas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração de projetos de bacias de amortecimento		Avaliação de Implantação em função da análise das principais saídas das galerias		Avaliação de Implantação em função da análise das principais saídas das galerias	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.3.1	Elaborar projetos de bacias de amortecimento				Prefeitura Municipal
3.3.2	Avaliação de Implantação das obras		•	•	Ministério das Cidades

\* Os custos serão definidos após a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, avaliando a real necessidade futura



5.3.1.4. Programa 4 - Defesa Civil

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Defesa Civil			
OBJETIVO	4.1	Retirada da população de regiões de frequentes inundações e áreas críticas de desmoronamentos			
FUNDAMENTAÇÃO	No diagnóstico foi descrito que existem regiões com erosão mas sem riscos de desmoronamentos. Foi relatado um grave problema com relação às chuvas de granizo. Através da atualização do mapa existente das frequentes regiões de inundações, deve-se fazer um planejamento da quantidade de pessoas em situação de risco e futura relocação de sua habitação para um local seguro. Esse é a medida mais eficiente de prevenção de fatalidades. Caso não seja retirada essa população, deve ser montado um eficiente sistema de alerta de enchentes e inundações.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de pessoas realocadas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Atualização do cadastro de áreas de risco e relocação de famílias		Atualização do cadastro de áreas de risco e relocação de famílias		Atualização do cadastro de áreas de risco e relocação de famílias	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Atualizar o cadastro de áreas de risco e possível relocação de famílias	1.000,00	1.000,00	3.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Defesa Civil			
OBJETIVO	4.2	Atualização periódica das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos			
FUNDAMENTAÇÃO	O Plano de Contingências e Emergências (PLANCON) possui levantamento sobre áreas de risco relacionadas à drenagem urbana e também a chuvas de granizo. É necessário que a Defesa Civil atualize anualmente esse cadastro, incluindo novas áreas de risco, quantificando aumento ou redução de moradias nessas áreas, monitorando locais já identificados ou onde foram implantadas obras de contenção, prevenindo assim a incidência de desastres.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de áreas de risco cadastradas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Atualização do cadastro de áreas de risco		Atualização do cadastro de áreas de risco		Atualização do cadastro de áreas de risco	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.2.1	Atualizar o cadastro de áreas de risco	*	*	*	Defesa Civil

\* Recursos próprios da Defesa Civil, mostrados na ficha anterior

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Defesa Civil			
OBJETIVO	4.3	Execução de obras de contenção em áreas críticas de deslizamento			
FUNDAMENTAÇÃO	No diagnóstico foi descrito que existem regiões com erosão inicial mas sem riscos de deslizamentos. Uma região com esse tipo de problema é no Arroio Quatro Pontes. As obras de contenção previnem o desmoronamento de encostas, geralmente suscetíveis à intensa precipitação e quando inexistente vegetação. Alguns tipos de obra são muros de arrimo, jateamento de concreto com arames, tiranteamento de encostas, etc. Essa ação é no sentido de atualização frequente do cadastrado das áreas críticas nessa região e em outras do município.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de áreas críticas atendidas com obras de contenção				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Contenção das áreas críticas de deslizamentos		Contenção das áreas críticas de deslizamentos		Contenção das áreas críticas de deslizamentos	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.3.1	Elaboração de projetos de contenção	*	*	*	Defesa Civil

\* Esses investimentos estarão atrelados à atualização das áreas críticas que exijam essa intervenção

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Defesa Civil			
OBJETIVO	4.4	Criação do sistema de alerta para chuva de granizo			
FUNDAMENTAÇÃO	A implantação de um sistema de controle e alerta de chuvas de granizo, cujo objetivo é melhorar a gestão de risco, é de grande importância. Devem ser enviado um alerta para a população por e-mail e mensagem via celular (SMS) e diretamente para a Defesa Civil. Se houver áreas com enchentes, deve-se isolar essas regiões. Como principal beneficiário, o município deverá dar apoio à implementação do sistema, auxiliar no monitoramento local dos dados e possuir um sistema eficiente de aviso à população dessas regiões críticas.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Sistema em funcionamento				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Implantar sistema de alerta de cheia		Manutenção do sistema		Manutenção do sistema	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.4.1	Projetar e instalar o sistema de controle de chuvas de granizo e de alerta de cheias (caso necessário em segundo momento)	*			Defesa Civil do Estado ou Municipal
4.4.2	Apoio local à manutenção do sistema		*	*	Defesa Civil

\* Valores dependem do sistema escolhido através de estudos mais detalhados para a região

Caso o custo seja muito elevado da aplicação do sistema, deve-se obrigatoriamente criar os procedimentos de alerta à população, envolvendo estudo crítico dos níveis do rio, formas de comunicação dos alertas, entre outros.

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Defesa Civil			
OBJETIVO	4.5	Capacitação de voluntários para a Defesa Civil			
FUNDAMENTAÇÃO	A Defesa Civil necessita de apoio de voluntários, moradores das áreas de risco, para alertar a população sobre a possibilidade de ocorrência de eventos adversos. Com a capacitação, esses voluntários estarão preparados para auxiliar a população sobre quais ações deverão ser tomadas para minimizar os impactos.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de voluntários capacitados				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Capacitação de 10 voluntários		Capacitação de 10 voluntários		Capacitação de 10 voluntários	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.5.1	Capacitação de voluntários	8.000,00	8.000,00	24.000,00	Defesa Civil

## 5.3.1.5. Programa 5 - Gestão do Sistema

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	5.1	Definição do modelo Institucional			
FUNDAMENTAÇÃO	A Política Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municípios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos Termos do art. 211 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107/2005. No presente caso, os projetos e obras de drenagem urbana estão vinculadas à Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes. Entretanto, não existe uma equipe que cuide apenas da drenagem urbana, sendo atendido apenas os problemas emergenciais e a definição de projetos fica a cargo das empresas terceirizadas contratadas para executar a obras de pavimentação. Sugere-se um Departamento de Drenagem Urbana ou a definição de uma equipe responsável pelo tema dentro do Departamento de Obras.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar uma equipe específica para a gestão da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas ou o Departamento 2. Criar um sistema de indicadores de gestão de drenagem				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Criar a equipe de gestão ou departamento e criar o sistema de indicadores		Atualização dos indicadores		Atualização dos indicadores	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Criar a equipe de gestão ou departamento	*			Prefeitura Municipal
5.1.2	Criar o sistema de indicadores	-	-	-	Prefeitura Municipal

\* Valores a serem definidos quando da criação. Poderão ser realocadas pessoas para compor essa equipe ou feito acúmulo de funções



MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	5.2	Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados em leis e códigos vigentes			
FUNDAMENTAÇÃO	O incentivo à criação de áreas de expansão no município deve conter mecanismos legais exigindo a execução de obras de microdrenagem urbana, para evitar futuros problemas relacionados à alagamentos, inundação e outros decorrentes da falta de redes de drenagem, incentivando a implantação de dispositivos para infiltração das águas pluviais no solo, implantar telhados para armazenamento, implantar pisos drenantes, reservatórios para acumulação das águas de chuva, preservando afastamento dos cursos d'água e mata ciliar, entre outros. Pode ser proposto como auxílio na revisão do Plano Diretor Municipal.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar modelo de gestão				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Contratar consultoria		Revisar os parâmetros e o modelo de gestão		Revisar os parâmetros e o modelo de gestão	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.2.1	Contratar consultoria	20.000,00			Prefeitura Municipal
5.2.2	Criar o sistema de indicadores	-	-	-	Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	5.3	Criação do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico			
FUNDAMENTAÇÃO	Para um melhor controle sobre os indicadores do saneamento básico no município, deverá ser criado um sistema de informações de saneamento municipal, contendo indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, específico para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Criar o SMISB		Atualizar os dados		Atualizar os dados	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.3.1	Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	30.000,00			Prefeitura Municipal
5.3.2	Atualizar o SMISB		15.000,00	45.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	5.4	Elaboração do Plano de Drenagem para a Área Rural			
FUNDAMENTAÇÃO	Através das visitas técnicas e dos questionários realizados com a população da área rural foi constatado poucos problemas de drenagem que provocam erosão e alagamentos. Os principais problemas ocorrem na área rural ao redor da área urbana, onde desaguam as galerias. Nesse sentido, o município pode elaborar um plano de drenagem rural. Para as estradas vicinais recomenda-se tanques de retenção de água da chuva e construção de sarjetas, funcionando também como retentores de materiais sólidos, carredos pelas enxuradas, responsáveis pelo assoreamento dos cursos d'água. Esses sistemas requerem manutenção periódica, principalmente com ações de limpeza de materiais assoreados e reparos das entradas de água. O ideal é que sejam construídos vários tanques ao longo de declives muito acentuados e ao menos um em cada lateral da estrada localizado a aproximadamente 30 metros das pontes.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Plano de Drenagem Rural elaborado				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaborar Plano de Drenagem Rural		Revisão do Plano		Revisão do Plano	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.4.1	Elaboração do Plano	20.000,00			Prefeitura Municipal
5.4.2	Revisão do Plano		10.000,00	20.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	5.5	Criar e implementar programa de educação ambiental contínuo para a drenagem pluvial			
FUNDAMENTAÇÃO	Para atingir os objetivos da drenagem de águas pluviais é imprescindível a participação da sociedade na condução das atividades que interfiram no funcionamento do sistema. Assim, a proposta é a criação de um programa contínuo de educação ambiental com o objetivo de esclarecer e cooptar a participação dos cidadãos no estabelecimento e operação adequada dos sistemas de drenagem. Como metas, este programa deverá buscar a divulgação, o envolvimento com esclarecimento da população sobre as questões da drenagem urbana. Importante também é que seja realizado e divulgado concomitantemente com as outras vertentes do saneamento.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Programa de Educação Ambiental elaborado				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaboração do Programa de Educação Ambiental e implementação		Atualização do Programa		Atualização do Programa	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.5.1	Elaboração do Programa	5.000,00			Prefeitura Municipal
5.5.2	Implementar programas	*			Prefeitura Municipal
5.5.3	Revisão dos programas		1.000,00	3.000,00	Prefeitura Municipal

\* A implementação do programa conjuntamente com as outras vertentes do saneamento

### 5.3.2.Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores apresentados em cada ficha dos programas apresentados no item 5.3.1, é possível obter o total de investimentos necessários para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para Quatro Pontes nos próximos 20 anos.

**Tabela 97 - Investimentos para programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Hidrologia	Elaboração do Manual de Projetos e Obras de Drenagem	1.1.1	15.000,00	-	-
<b>Hidrologia</b>			<b>15.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Microdrenagem	Levantamento em campo	2.1.1	52.000,00	-	-
	Atualização do cadastro	2.1.2	-	-	-
	Elaborar projeto de lei incentivando a captação e aproveitamento de águas de chuvas em novas construção e nas propriedades rurais	2.2.1	-	-	-
	Implantar os sistemas de captação e cisternas	2.2.2	-	-	-
	Elaborar projeto de lei incentivando a retenção de águas de chuva em áreas públicas e lotes privados	2.3.1	2.000,00	-	-
	Elaborar projeto de lei regulamentando a pavimentação do município, com incentivo às tecnologias de pavimento permeável	2.4.1	2.000,00	-	-
	Elaborar projetos para obras de reposição	2.5.1	*	-	-
	Executar as obras projetadas	2.5.2	*	*	*
	Elaborar projetos para obras de drenagem em áreas de expansão urbana	2.6.1	24.000,00	24.000,00	72.000,00
<b>Microdrenagem</b>			<b>560.000,00</b>	<b>504.000,00</b>	<b>1.512.000,00</b>
Macro drenagem	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana	3.1.1	0,00	120.000,00	-
	Revisar o Plano	3.1.2	0,00	-	70.000,00
	Contenção na Arroio Quatro Pontes (próximo Associação dos	3.2.1	3.000,00	-	-
	Executar obras e manutenção dos canais e galerias de	3.2.2	-	-	-
	Elaborar projetos de bacias de amortecimento	3.3.1	-	-	-
	Avaliação de Implantação das obras	3.3.2	-	*	*
<b>Macro drenagem</b>			<b>3.000,00</b>	<b>120.000,00</b>	<b>70.000,00</b>

Defesa Civil	Atualizar o cadastro de áreas de risco e possível relocação de famílias	4.1.1	1.000,00	1.000,00	3.000,00
	Atualizar o cadastro de áreas de risco	4.2.1	*	*	*
	Elaboração de projetos de contenção	4.3.1	*	*	*
	Projetar e instalar o sistema de controle de chuvas de granizo e de alerta de cheias (caso necessário em segundo momento)	4.4.1	*	-	-
	Apoio local à manutenção do sistema	4.4.2	-	*	*
	Capacitação de voluntários	4.5.1	8.000,00	8.000,00	24.000,00
<b>Defesa Civil</b>			<b>9.000,00</b>	<b>9.000,00</b>	<b>27.000,00</b>
Gestão	Criar a equipe de gestão ou departamento	5.1.1	*	-	-
	Criar o sistema de indicadores	5.1.2	-	-	-
	Contratar consultoria	5.2.1	20.000,00	-	-
	Criar o sistema de indicadores	5.2.2	-	-	-
	Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	5.3.1	30.000,00	-	-
	Atualizar o SMISB	5.3.2	-	15.000,00	45.000,00
	Elaboração do Plano	5.4.1	20.000,00	-	-
	Revisão do Plano	5.4.2	-	10.000,00	20.000,00
	Elaboração do Programa	5.5.1	5.000,00	-	-
	Implementar programas	5.5.2	*	-	-
	Revisão dos programas	5.5.3	-	1.000,00	3.000,00
<b>Gestão</b>			<b>75.000,00</b>	<b>26.000,00</b>	<b>68.000,00</b>
<b>Total de investimentos necessários</b>			<b>662.000,00</b>	<b>659.000,00</b>	<b>1.677.000,00</b>
<b>Total de investimentos necessários</b>			<b>2.998.000,00</b>		

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de drenagem urbana, obtém-se um total de R\$ 2.998.000 de investimentos para os próximos anos, divididos em curto, médio e longo prazo. Esses valores serão pouco maiores assim que o cadastro da rede de microdrenagem e o Plano Diretor de Drenagem Urbana forem elaborados, possibilitando assim conclusões sobre alguns programas deixados em aberto, permitindo ainda correção de alguns investimentos propostos no PMSB.

Na Tabela 98 os valores de investimentos estão apresentados de forma resumida, e poderão servir como subsídio para a captação de recursos financeiros por parte da Prefeitura Municipal.

Tabela 98 - Resumo dos investimentos necessários

RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			
PROGRAMA	PRAZOS		
	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Hidrologia	R\$ 15.000,00		
2. Microdrenagem	R\$ 560.000,00	R\$ 504.000,00	R\$ 1.512.000,00
3. Macrodrenagem	R\$ 3.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 70.000,00
4. Defesa Civil	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 27.000,00
5. Gestão Integrada	R\$ 75.000,00	R\$ 26.000,00	R\$ 68.000,00
<b>Soma</b>	<b>R\$ 662.000,00</b>	<b>R\$ 659.000,00</b>	<b>R\$ 1.677.000,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.998.000,00</b>		

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Os valores do memorial de cálculo encontram-se no Quadro 3

Quadro 3 - Valores do memorial de cálculo para cada Programa

PROGRAMA 1 - HIDROLOGIA		
CÓD.	DESCRIÇÃO	MEMORIAL DE CÁLCULO
1.1.1	Elaboração do Manual de Projetos e Obras de Drenagem	Contratação de consultoria especializada para auxílio na elaboração do manual. Com 100 horas de trabalho da consultoria a R\$150 / hora = R\$ 15.000
PROGRAMA 2 - MICRODRENAGEM		
CÓD.	DESCRIÇÃO	MEMORIAL DE CÁLCULO
2.1.1	Levantamento em campo	Contratação de equipe de topografia com a finalização do desenho em CAD. Com 26.000 m de redes de drenagem a R\$2/m para levantamento = R\$ 41.000
2.3.1	Elaborar projeto de lei incentivando a retenção de águas de chuva em áreas públicas e lotes privados	Valor estimado = R\$ 2.000
2.4.1	Elaborar projeto de lei regulamentando a pavimentação do município, com incentivo às tecnologias de pavimento permeável	Valor estimado = R\$ 2.000
2.5.1	Elaborar projetos para obras de reposição	Contratação de empresa de engenharia para elaboração dos projetos. Valor deverá ser de 5 % o valor total das obras
2.5.2	Executar as obras projetadas	Para não estimar redes de microdrenagem defeituosas ou entupidas, esse valor será levantado após o cadastro de toda a rede, já levantando alguns possíveis problemas
2.6.1	Elaborar projetos para obras de drenagem em áreas de expansão urbana	Contratação de empresa de engenharia no valor de 5 % do custo total da obra
2.6.2	Executar as obras projetadas	Com 6.000 m de redes de microdrenagem divididos ao longo dos 20 anos a um custo de R\$400/m. A outra parte de investimentos será feito pelos empreiteiros do novos loteamentos

<b>PROGRAMA 3 - MACRODRENAGEM</b>		
<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>
3.1.1	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana	Contratação de empresa de engenharia especializada. Valor de aproximadamente R\$ 120.000 pelas características do município
3.1.2	Revisar o Plano	Contratação de empresa de engenharia especializada para revisão do Plano existente a um custo de R\$ 70.000
3.2.1	Estrutura dissipadora no Arroio Quatro Pontes (próximo Associação dos Moradores)	Valor adotado pelas características locais
3.2.2	Executar obras e manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem	Ações de manutenção de limpeza de galhos nos rios e desassoreamento das travessias das estradas e rodovias. Serão levantado pelo Plano Diretor
<b>PROGRAMA 4 – DEFESA CIVIL</b>		
<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>
4.1.1	Atualizar o cadastro de áreas de risco	Valor estimado pela atualização do cadastro por funcionários da Prefeitura Municipal
4.5.1	Capacitação de voluntários	Valor estimado em R\$ 200 por voluntário capacitado
<b>PROGRAMA 5 – GESTÃO DO SISTEMA</b>		
<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>
5.2.1	Contratar consultoria	Valor estimado para consultoria R\$ 20.000
5.3.1	Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	Contratação de empresa especializada em sistemas de informações para consultoria. Valor estimado para consultoria R\$ 30.000
5.4.1	Elaboração do Plano de Drenagem para a Área Rural	Contratação de empresa de engenharia especializada. Valor estimado de aproximadamente R\$ 20.000
5.5.1	Elaboração do Programa de Educação Ambiental	Estimativa para impressões de materiais, cartazes e flyers para divulgação para a população

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **5.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Sobre os cenários comentados no item de prognósticos, serão detalhados objetivos, fundamentações, indicadores, prazos e ações para dois programas: Gestão Integrada e Destinação Final.



5.4.1.1. Programa 1 - Gestão Integrada

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	1	Gestão Integrada			
OBJETIVO	1.1	Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações e Cooperativas			
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o previsto na Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador nº 7.404/2010, o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda. O PLANARES tem como meta a inclusão e fortalecimento da organização de catadores. Em Quatro Pontes, existe uma organização de catadores chamada Associação Quatro Pontense de Catadores. A assessoria técnica e administrativa dos associadas, pela PMQP, deverá ser incentivada tendo em vista melhorar a comercialização dos materiais separados e a própria organização da associação com vistas de contrata-la pela prestação dos serviços ambientais.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de catadores incluídos no Programa em relação aos catadores cadastrados ou estimados; 2. Utilizar indicadores I031, I032, I033, I034, I035, I038, I039, I040 e I053 do SNIS; e 3. Número de catadores e quantitativos de materiais recicláveis coletados pela associação.				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Apoiar a estruturação da Associação de catadores		Apoiar a Associação de catadores		Apoiar a Associação de catadores	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Realizar campanha de cadastramento de todos os catadores de materiais recicláveis do município.				Parceria com ITAIPU Binacional / Prefeitura Municipal
1.1.2	Apoiar técnica e administrativamente a Associação de catadores.				Prefeitura Municipal
1.1.3	Contratar os catadores de materiais recicláveis pela prestação de serviços ambientais.				Prefeitura Municipal

#### 5.4.1.2. Programa 2 - Destinação Final

MUNICÍPIO DE QUATRO PONTES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	2	Disposição Final			
OBJETIVO	2.1	Formalização de um Consórcio Intermunicipal para Gestão Associadas dos Resíduos Sólidos			
FUNDAMENTAÇÃO	Juntamente com Entre Rios do Oeste, Nova Santa Rosa e Pato Bragado, o município de Quatro Pontes destina, atualmente, seus resíduos sólidos para um aterro privado localizado em Pato Bragado. Ocorre que, no momento, este aterro não atende aos padrões para destinação final adequada e, por isso, estes municípios devem prever uma solução viável para seus resíduos. Visto os municípios já estarem trabalhando com a mesma destinação, a mesma empresa prestadora do serviço e ainda possuírem características populacionais similares, a proposta baseia-se em um modelo de consórcio intermunicipal que propicia a obtenção de recursos federais para a gestão associada, podendo viabilizar melhorias na reciclagem, implantação de compostagem para orgânicos e a destinação adequada dos rejeitos.				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Destinação adequada dos resíduos sólidos.				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Avaliar a viabilidade de um consórcio juntamente aos outros municípios e conceber sua formação					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Providenciar estudo de viabilidade da formação de um consórcio				Prefeitura Municipal
2.1.2	Criação do Comitê Intermunicipal e do Estatuto do consórcio				

## 5.5. PROPOSTA INSTITUCIONAL

A história do saneamento básico em nosso país registra diferentes momentos relacionados aos modelos institucionais utilizados na prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Historicamente, de forma resumida, os modelos institucionais utilizados partem dos antigos Departamentos/Serviços de Água e Esgotos e dos Departamentos /Serviços/ Superintendências de Limpeza Urbana e/ou de Lixo.

O Ministério da Saúde, através da Fundação Serviços de Saúde Pública, inicialmente Serviços de Saúde Pública, (1.942), do Ministério da Saúde, hoje FUNASA, investiu nos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE's) e também nos Serviços Autônomos Municipais de Água e Esgotos (SAMAES) implantando os modelos na década de 1950, difundindo-os pelo país a fora, atualmente em mais de mil cidades. DAE's/SAAE's e SAMAES, constituíram-se nos modelos institucionais municipais escolhidos por vários Municípios, buscando a implantação/ampliação dos sistemas de abastecimento de água, cujos índices de atendimento em termos de quantidade e qualidade eram muito baixos.

A partir daí, segundo NIEBUHR, (2009), o arcabouço legal brasileiro disponibiliza à Administração Municipal, enquanto titular dos serviços públicos de saneamento básico, uma série de modelos para sua gestão. A prestação de serviços passa a ser gerenciada pelo setor público, pelo setor privado, ou por ambos. Essa prestação é eminentemente pública quando: (a) o próprio titular da atividade, o município, executa os serviços através da administração direta, ou de autarquia, ou empresa municipal, através de empresas públicas estaduais, as Companhias de Saneamento, por intermédio de contratos e/ou convênios, e ainda através de empresas regionais, cujo modelo reúne um conjunto de municípios interligados pela figura dos consórcios.

A terceirização dos serviços com empresas privadas, principalmente na gestão dos resíduos sólidos urbanos acontece, e ainda, se materializa e se diversifica através de Concessões Privadas Plenas ou de Parcerias Público-Privadas. Paralelamente a esse panorama de modelos institucionais, cresce nos dias atuais, a prestação indireta dos serviços de saneamento básico, por empresas privadas, tendo em vista que elas realizam o aporte de capital necessário para a expansão das atividades. As leis n.º 8.987/92, 9.074/95 e 11.445/07 viabilizam juridicamente a prestação exclusiva por empresas privadas através de concessão/subconcessão autorizadas pelo poder concedente - o município. A concessão outorga ao particular, o exercício da prestação dos serviços de saneamento básico, retendo, para si, o município, a titularidade dos mesmos. O concessionário encarrega-se, com recursos próprios ou captados em seu nome, em ampliar e melhorar a prestação dos serviços contratados.

O contrato prevê metas e padrões de desempenho, obrigando-se a concessionária/subconcessionária a manter os serviços públicos delegados de forma adequada aos termos do contrato, atendendo as metas quantitativas (número de usuários atendidos-universalização dos serviços), bem como as qualitativas (padrões e normas vigentes, aferidos por indicadores setoriais do saneamento básico).

A combinação de fatores melhor técnica e menor taxa/tarifa define a outorga dos serviços licitados pela Administração Municipal. A Associação Brasileira de Concessionárias Privadas

de Serviços Públicos de Água e Esgoto – ABCON, contabiliza mais de 200 contratos de concessão no território nacional. Ainda segundo NIEBUHR (2009), no período 2000/2005 os investimentos médios, por habitante, registraram:

- Concessionárias/subconcessionárias----- R\$ 39,08
- Empresas públicas estaduais-----R\$ 21,55
- Empresas públicas municipais -----R\$ 10,21

O outro modelo de gestão referenciado anteriormente é o sistema misto, ou público-privado disciplinado pela Lei nº11.079/2004, ou seja, as parcerias público-privadas, onde o Estado/Município participa, integral ou parcialmente, da remuneração da concessionária/subconcessionária. Ainda, em concessões patrocinadas, a administração pública paga ao concessionário/subconcessionário a contraprestação pecuniária ao lado das tarifas/taxas cobradas dos usuários dos serviços públicos, de modo a complementar a remuneração do particular.

Já nas concessões/subconcessões administrativas, a Administração Pública remunera integralmente a parceria privada. Este modelo se aplica para atividades que não comportam cobrança direta de taxas/tarifas dos usuários, seja pela impossibilidade de se identificar uma relação contratual entre o tomador e o prestador do serviço, ou pelos interesses sociais envolvidos na questão.

A participação privada nos serviços de água e esgoto teve início em 1995 com o primeiro contrato de concessão assinado no município de Limeira, interior de São Paulo. Desde então tem crescido gradativamente. Em 2004 com a promulgação da Lei nº11.079/04 que regulamentou as Parcerias Público- Privadas e mais recentemente em 2007, com a promulgação da Lei nº11.445/2007 que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, regulamentada pelo Decreto nº7.217 de 21.06.2010, a participação privada foi fortalecida, baseada em regras claras e segurança jurídica para os investidores.

Em 2010 eram 214 contratos, entre eles concessões plenas, parciais, BOT's (Build, Operate and Transfer) e PPP's (Parceria Público – Privada) em 229 municípios, 13 estados brasileiros, atingindo direta ou indiretamente o atendimento de 16,30 milhões de habitantes, correspondendo a 11,3% da população urbana. Estavam previstos investimentos de R\$ 8,04 bilhões nesses contratos. A projeção para 2017, 10 anos após a promulgação da Lei é atender 30% do mercado nacional.

Enfim, a consolidação do saneamento básico impulsionada por toda a legislação vigente possibilita a escolha de modelos de gestão distintos. A opção menos onerosa para os municípios é a concessão comum (privada e plena), dado que nela todos os investimentos são realizados pela empresa privada, que presta o serviço por conta e risco, sem necessidade de aporte público. Já na parceria público-privada, quer na modalidade concessão patrocinada, quer na modalidade concessão administrativa, há, ao menos, a possibilidade de os municípios remunerarem diretamente a empresa privada, além da tarifa já cobrada dos munícipes. Para que a retomada do serviço traduza ganho em eficiência é imperativo que os municípios cotejem as alternativas disponíveis, considerando suas especificidades locais e regionais.

Resumidamente tem-se:

<b>Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico</b>	
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Segundo VARGAS, (2004), mais importante do que a existência de posições favoráveis ao aumento da participação privada na prestações dos serviços de saneamento, é a baixa capacidade de investimento na expansão deste setor demonstrada pela União, favorecendo o crescimento das concessões ao setor privado. É possível observar que o Governo Federal, Estadual e Municipal apresentam baixa capacidade de investimento no setor saneamento básico. Neste contexto, parece improvável que o setor público possa garantir sozinho, os recursos necessários para universalizar o atendimento da população urbana com serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, tendo em vista os déficits de cobertura acumulados e as estimativas de investimentos para superá-los.

O que explica a fraca participação de concessionárias privadas, sejam de capital nacional ou estrangeiro, na prestação de serviços neste setor, não é tanto a resistência política organizada das corporações envolvidas e seus aliados na sociedade civil, mas principalmente alguns obstáculos jurídico-legais presentes no seu ordenamento institucional.

As considerações sobre a organização administrativa e institucional do saneamento na atual conjuntura política e econômica indicam que o envolvimento privado na prestação dos serviços de água e esgotos tende a continuar crescendo em nosso país.

Começando pelas oportunidades, a possibilidade de atrair capital privado para investir na melhoria e ampliação da infraestrutura, numa época de recursos públicos escassos e comprometidos com o pagamento de dívidas, é sem dúvida a principal vantagem potencial da concessão dos serviços para companhias privadas nacionais ou estrangeiras. Para assegurar que este objetivo seja cumprido satisfatoriamente, no entanto, é preciso contar com um aparato regulatório consistente, envolvendo contratos de concessão equilibrados, nos quais os direitos e obrigações do poder concedente e da concessionária sejam plenamente assegurados, nos moldes do que prevê a Lei de Concessões, além de entidades

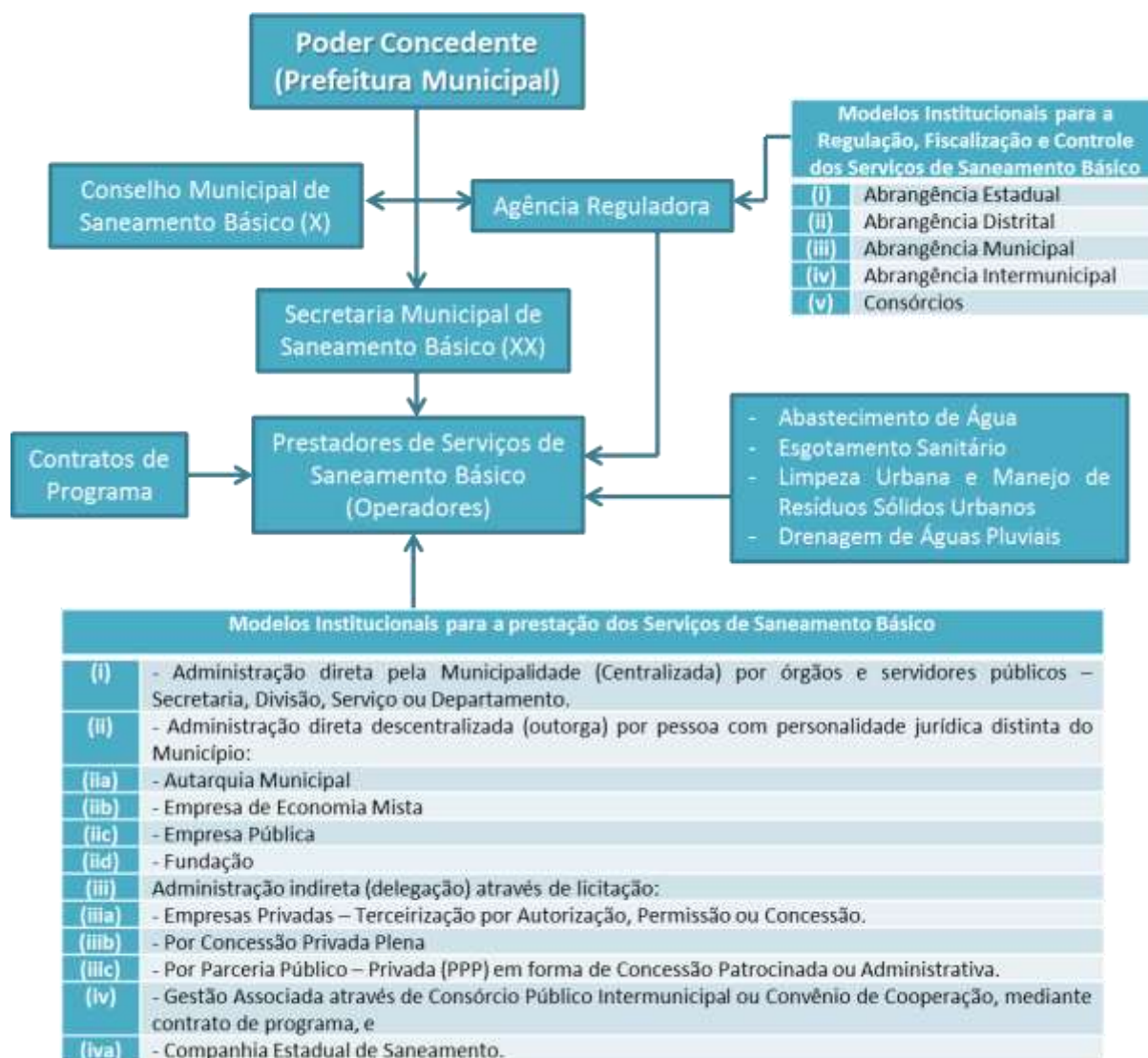
reguladoras dotadas de qualificação técnica e de autonomia decisória e financeira para fiscalizar o seu cumprimento.

Além do investimento, outra vantagem de uma ampliação da participação privada na prestação dos serviços de saneamento bastante citada na literatura diz respeito ao aumento da eficiência global do setor que seria incentivada pelo aumento da competição entre operadores públicos e privados.

Neste caso, uma participação de companhias privadas transnacionais no contexto brasileiro, ainda que minoritária diante das enormes disparidades sociais e regionais do país, é vista como vantajosa por incentivar a busca de maior eficiência e competitividade por parte das CESB's, além de possibilitar transferência de tecnologia avançada para o setor.

Assim, concluindo, segundo VARGAS, 2004, nada impede a priori que operadores privados possam atuar de forma articulada com as prefeituras e entidades comunitárias em intervenções urbanas integradas, visando atender populações desfavoráveis em áreas de sub-habitação.

Resumidamente, apresentam-se a figura a seguir, a qual detalha as alternativas possíveis, ou seja, os cenários para o arranjo institucional sugerido para o Município de Quatro Pontes (PR).



(x) Inicialmente podendo ser atribuídas as funções do Saneamento Básico ao Conselho Municipal de Meio Ambiente

(XX) Inicialmente podendo ser atribuídas as funções do Saneamento Básico à atual Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes.

**Figura 76 - Diagrama Institucional Municipal.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.



## 6. AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o Plano Municipal de Saneamento Básico a aplicabilidade da preparação do município para as situações emergenciais está definida na Lei Federal n.º 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico mantenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejadas respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor (prestador de serviço) deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, em consonância com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Destaca também as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

## **6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **6.1.1. Considerações Preliminares**

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que em caráter precário.

Este planejamento estará contido e descrito em documento denominado “Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico” (PAE-SAN), cujos elementos básicos serão apresentados neste capítulo.

No âmbito da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração.

O primeiro passo compreende a Fase de Identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades.

O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações. Entretanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico apresentará subsídios importantes para sua preparação.

### **6.1.2. Identificação para Análise de Cenários para Emergências e Contingências**

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, o dores desagradáveis entre outros inconvenientes.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que podem caracterizar anormalidades aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, quanto aos eventos emergenciais identificados.

**Quadro 4 - Medidas para Situações Emergenciais nos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

MEDIDA EMERGENCIAL	DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EMERGENCIAIS
1	Paralisação Completa da Operação
2	Paralisação Parcial da Operação
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos
13	Manobra Operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e Remoção de pessoas

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Quadro 5 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de abastecimento de água**

EVENTOS	COMPONENTES DO SISTEMA							
	MANANCIAL	CAPTAÇÃO	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	ETA	RECALQUE DE ÁGUA TRATADA	RESERVATÓRIOS	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	SISTEMAS ALTERNATIVOS
ESTIAGEM	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7		2, 3, 4, 5 e 7				2, 3, 4, 5 e 7
PRECIPITAÇÕES INTENSAS	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7		1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7				1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
ENCHENTES	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7			1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
FALTA DE ENERGIA		2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7
FALHA MECÂNICA		2, 3, 4, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 8, 10 e 11		2, 3, 4, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 8, 10 e 11
ROMPIMENTO		2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13	2, 3, 4, 10, 11 e 13
ENTUPIMENTO		2, 3, 4 e 10	2, 3, 4 e 10	2, 3, 4 e 10	2, 3, 4 e 10			2, 3, 4 e 10
REPRESAMENTO	2, 3, 4, 6 e 10							2, 3, 4, 6 e 10
ESCORREGAMENTO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10
IMPEDIMENTO DE ACESSO	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10		3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10
ACIDENTE AMBIENTAL	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7			1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7		1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
VAZAMENTO DE GÁS CLORO/GLP				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10
GREVE		2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13
FALTA AO TRABALHO		2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9
SABOTAGEM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13 e 14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10
DEPREDAÇÃO	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11
INCÊNDIO		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11
EXPLOÇÃO				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Quadro 6 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de esgotamento sanitário**

EVENTOS	COMPONENTES DO SISTEMA				
	REDE COLETORA	INTERCEPTORES	ELEVATÓRIAS	ETE	CORPO RECEPTOR
PRECIPITAÇÕES INTENSAS	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	
ENCHENTES	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	
FALTA DE ENERGIA		2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	
FALHA MECÂNICA		2, 3, 4, 5, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 5, 8, 10 e 11	2, 3, 4, 5, 8, 10 e 11	
ROMPIMENTO		2, 3, 4, 10 e 11	2, 3, 4, 10 e 11	2, 3, 4, 10 e 11	2, 3, 4, 10 e 11
ENTUPIMENTO		2, 3, 4 e 10	2, 3, 4 e 10	2, 3, 4 e 10	
REPRESAMENTO					2, 3, 4, 6 e 10
ESCORREGAMENTO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	
IMPEDIMENTO DE ACESSO	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	3, 4, 5 e 10	
ACIDENTE AMBIENTAL				1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	
VAZAMENTO DE GÁS CLORO/GLP				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
GREVE	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	2, 3, 4, 7, 9 e 13	
FALTA AO TRABALHO		2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	2, 3, 4 e 9	
SABOTAGEM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10	
DEPREDAÇÃO	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	
INCÊNDIO			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	
EXPLOSÃO				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 11	

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### **6.1.3. Planejamento para Estruturação Operacional do PAE-SAN.**

Conforme destacado, o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

#### *6.1.3.1. Medidas para a Elaboração do PAE - SAN*

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

#### *6.1.3.2. Medidas para Validação do PAE - SAN*

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

#### *6.1.3.3. Medidas para Atualização do PAE - SAN*

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões; e,
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

## 6.2. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O Quadro 7 apresenta um elenco de ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências na prestação do serviço de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

**Quadro 7 - Emergências e Contingências (Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas)**

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e Contingência
Alagamento localizado	Boca de Lobo e Ramal assoreado/entupido. Sub-dimensionamento da rede existente.  Deficiência nas declividades da via pública.  Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população.  Comunicação à Secretaria responsável e Defesa Civil para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais. Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente.  Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e bocas de lobo (bueiros).
Inundação, enchente provocada por transbordamento de Rio ou Córrego	Deficiência no dimensionamento da calha do curso d'água.  Assoreamento  Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes.  Impermeabilização descontrolada da bacia.	Comunicação à Coordenadoria de Defesa Civil Comunicação à Secretaria responsável Estudo para controle das cheias nas bacias. Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação. Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamentos mecanizados. Estudo para controle de ocupação urbana. Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações.
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Interligação clandestina de esgoto nas galerias.  Lixo orgânico lançados na boca de lobo.	Comunicação à operadora de serviços de esgotamento sanitário para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência.  Limpeza de boca de lobo (Bueiros). Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações.
Deslizamento de encostas	Ocupação de áreas de forma inadequada de uso e ocupação do solo.	Acionar a Coordenadoria de Defesa Civil Comunicação à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos

Fonte: CMCPMSB, 2015.



## 7. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB

### 7.1. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB

Na avaliação dos prestadores de serviços de saneamento básico, como em qualquer outro setor de prestação de serviços, o controle, segundo CHIAVENATO (1993), é exercido como função restritiva e coercitiva, como sistema de regulação e como função administrativa. Destaca-se o sistema de regulação como elemento de avaliação ligado ao planejamento. A avaliação, segundo REDDIN (1981), leva a identificar os estímulos ambientais e externos à organização prestadora de serviços de saneamento básico, permitindo sua adaptação e consequentemente reagindo em busca de adaptações.

Logo, o planejamento precisa ser bem alimentado para avaliação do sistema implantado. A avaliação é usada para padronizar o desempenho, proteger os bens organizacionais, padronizar a qualidade, limitar a quantidade de autoridade, medir e dirigir o desempenho, buscando atingir os objetivos preconizados pela Lei nº11.445/2007, a qual institui a Política Nacional de Saneamento Básico em nosso País.

Para que a avaliação seja efetivada, são necessários o estabelecimento de padrões ou critérios, a observação do desempenho, a comparação do desempenho com o padrão estabelecido e a ação para corrigir o desvio entre o desempenho atual e o desempenho esperado. Os Padrões de Potabilidade, fixados pelo Ministério da Saúde, são em exemplo, requerendo o exercício do estabelecimento de indicadores e índices.

Pela Teoria da Contingência, diferentes ambientes levam as organizações a adotar novas estratégias, e as novas estratégias exigem diferentes estruturas organizacionais para serem implementadas com eficiência e eficácia simultaneamente. A eficácia mede o alcance de resultados, enquanto a eficiência mede a utilização dos recursos disponíveis nesse processo. A eficácia se refere à capacidade de satisfazer as necessidades da sociedade, enquanto a eficiência mede a relação entre insumos e resultados.

CHIAVENATO (1993), afirma “a eficiência está voltada para a melhor maneira (best way) pela qual os serviços devem ser executados (métodos), a fim de que os recursos (pessoas, máquinas, matérias primas) sejam aplicados da forma mais racional possível. A eficiência não se preocupa com os fins, mas com os meios. O alcance dos objetivos visados não entra na esfera de competência da eficiência, é um assunto da eficácia”, exemplificada na Figura 77.



**Figura 77 - Relação entre Eficiência e Eficácia.**

Fonte: CHIAVENATO, 1993.

A eficácia administrativa é encontrada pelo exercício das seguintes medidas:

- Capacidade de administração em atrair força de trabalho de alto nível;
- Moral dos empregados e satisfação no trabalho;
- Rotação do pessoal;
- Relações interpessoais nos estratos organizacionais;
- Relações departamentais;
- Percepção dos executivos a respeito dos objetivos globais da organização, e,
- Utilização da força de trabalho de alto nível e eficácia organizacional em adaptar-se ao ambiente externo.

“A verdadeira qualidade de uma organização só se obtém se houver eficiência com eficácia, ou seja, efetividade”, segundo PETERS (1993). A Figura 78, apresenta esquematicamente a inter-relação entre eficácia, eficiência e efetividade.



**Figura 78 - Relação Eficácia, Eficiência e Efetividade.**

Fonte: Marcovitch, 1983.

- Eficiência – Otimização dos recursos utilizados para obtenção dos resultados.
- Eficácia – Contribuição dos resultados obtidos para o atingimento dos objetivos globais.
- Efetividade – Relação entre os resultados obtidos para os objetivos propostos.

Sua aplicabilidade após a fixação de metas graduais (curto, médio e longo prazos) é definida através de indicadores genéricos: sociais, ambientais, saúde e de acesso aos serviços de saneamento básico, os quais possibilitam o estabelecimento da hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Relativamente à avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços de saneamento básico prestados à população, os indicadores técnicos, operacionais e financeiros são importantes para a análise custo-benefício dos mesmos, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida das populações residentes no Município e a preservação ambiental e de Saúde Pública pelo Desenvolvimento Sustentável.

Assim, o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB de Quatro Pontes e dos resultados das suas ações no acesso aos serviços de saneamento básico prestados, necessariamente, levará em conta a utilização de indicadores detalhados na sequência.

## **7.2. INDICADORES**

### **7.2.1. Conceituação**

Entende-se por indicador a informação que explicita o atributo que permite a qualificação das condições dos serviços. Já índice, é o parâmetro que mede o indicador, atribuindo-lhe valores numéricos. O índice tem referência, sendo a medida em relação a um certo referencial qualquer daquele indicador, obtido ou desejado em um determinado caso. Acrescentam-se as variáveis, como componentes de cada indicador ou atividade e as unidades de medida, as quais são dimensão que medem as variáveis. Assim, os indicadores podem ser construídos pelas relações entre as variáveis que os compõem. Podem ser ainda, compostos por mais de uma variável e pela relação entre um conjunto de variáveis.

Indicadores, segundo o Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores servem para:

- Mensurar os resultados e gerir o desempenho;
- Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhora contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho;
- Viabilizar a análise comparativa de desempenho da organização e do desempenho de diversas organizações atuantes em áreas ou ambientes semelhantes.

Na construção de um sistema de indicadores é importante ter presente de que estes são estruturados em função dos objetivos do que se quer medir. Isto implica na clareza do sistema e ser medido. Logo, as variáveis representam seus componentes e as unidades de medida suas dimensões específicas. A relação entre as variáveis, representadas por valores obtidos nas avaliações das dimensões em suas unidades de medida, são os índices dos indicadores.

Segundo GARCÍAS (1992), os indicadores devem atender 4 requisitos fundamentais:

- Serem válidos – medirem realmente o que se supõe que devam medir;
- Serem objetivos – apresentarem o mesmo resultado quando a medição for feita por pessoas distintas em situações análogas;
- Serem sensíveis – terem a capacidade de captar as mudanças ocorridas na situação;
- Serem específicos – refletirem só as mudanças ocorridas na situação de que tratem.

Isto posto, a contribuição de indicadores segue a rotina da Figura 79:



**Figura 79 - Construção de Indicadores.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Especificações do indicador:

➤ Nome → Especificação → Forma de Apuração → Representação

É importante tornar bem claro, os objetivos do que se quer medir, explicitando detalhadamente as metas considerando todas as variáveis que intervenham ou possam intervir nos resultados alcançados, definindo se os controles desejados referem-se a variáveis de qualidade, quantidade ou produtividade.

Para os indicadores de qualidade é preciso definir os padrões desejados para que os resultados medidos sejam possíveis de serem avaliados comparando os resultados previamente definidos. Neste caso, o objetivo poderá ser a construção dos padrões de referência.

Para os indicadores de quantidade, a diferença está na determinação dos indicadores envolvidos em duas dimensões: a primeira é o que se tem realmente como unidade de medida e a segunda dimensão é a desejada ou que serve de referência ou limite determinado para a variável. O quociente será o resultado medido em relação ao desejado.

Os indicadores de produtividade geralmente estão associados a custos, logo, representam a medição da produção em relação aos custos investidos para esta realização.

### 7.2.2. Associação de Indicadores

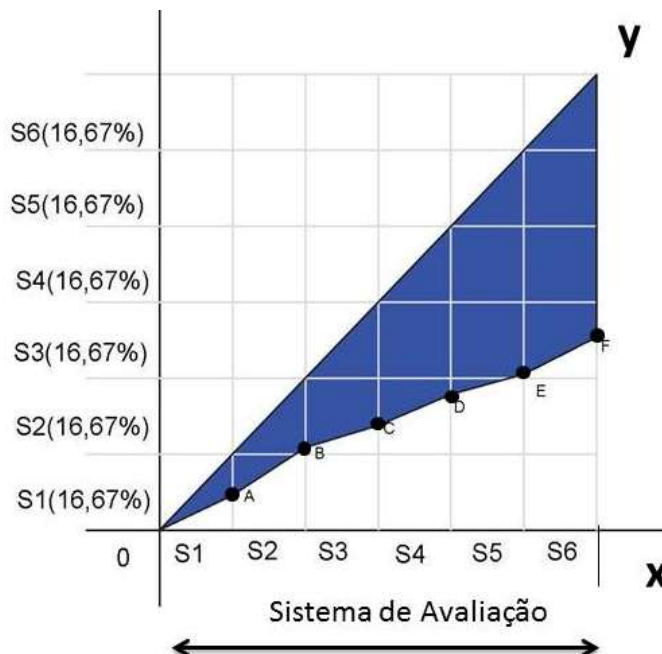
A necessidade de ampliação das informações dos indicadores pode ser obtida pela agregação/associação de indicadores em sistemas que reúnem diversos indicadores em uma ou mais dimensões, como por exemplo, o modelo proposto por FREIRIA (2002) na Tabela 99:

**Tabela 99 - Associação de Indicadores**

MODELO	DIMENSÕES	INDICADORES
Indicador de Qualidade Urbana  $IQUAU = \frac{(ISE + ISP + IAM)}{3}$	Socioeconômico (ISE)	Moradia, Transporte, Trabalho, Saúde (x), Lazer, Segurança, Social, Educação, Renda e Populacional. $(x) IS = (IMI + IMH + IMR) / 3$
	$ISE = (IM + IT + ITR + IS + IL + ISEG + ISO + IE + IR + IPO) / 10$ Serviços Públicos (ISP)	Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos, Drenagem Urbana e Energia Elétrica $ISP = (IAA + IES + IRS + IDR + IEL) / 5$
	Ambiental (IAM)	Rios (Hidrografia), Riscos Geológicos, Áreas Verdes e Quantidade do Ar. $IAM = (IRH + IRG + IAV + IAR) / 4$

Fonte: FREIRIA, 2002.

Outro modelo de associação, desenvolvido por GARCIAS (1992), denominado de Coeficiente de Deficiência do Atendimento – CDA, agrega indicadores em um único indicador, obtido pelo resultado da leitura direta da área de sombreamento, a qual representa a área não atendida ou o CDA, demonstrado graficamente pela Figura 80.



**Figura 80 - Coeficiente de Deficiência do Atendimento - CDA.**

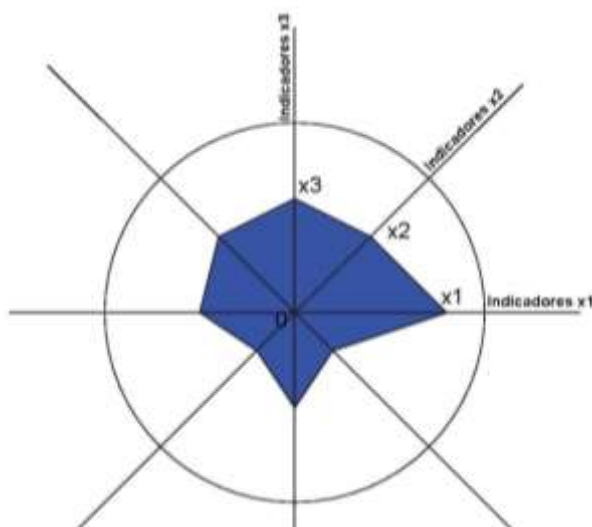
Fonte: GARCIAS, 1992.

- A% - Atendimento com o Sistema S1;
- B% - Atendimento acumulado com os Sistemas S1 e S2;
- C% - Atendimento acumulado com os Sistemas S1, S2 e S3;
- D% - Atendimento acumulado com os Sistemas S1, S2, S3 e S4;
- E% - Atendimento acumulado com os Sistemas S1, S2, S3, S4 e S5;
- F% - Atendimento acumulado com os Sistemas S1, S2, S3, S4, S5 e S6.

$$CDA = \frac{\text{Superfície de Concentração (OABCDEFY)}}{\text{Superfície OXY}} = \text{Variação de 0,0 a 1,0}$$

Outro modelo utilizado é o Círculo de Atendimento Pleno, onde os valores dos indicadores são representados sobre o raio que varia de 0,0 a 1,0, em um círculo.

Ligando-se os valores X1, X2, Xn, obtém-se a poligonal que representa o executado ou obtido na medição. O ideal é a poligonal tendendo ao círculo, demonstrada graficamente pela Figura 81.



**Figura 81 - Círculo de Atendimento Pleno.**

Fonte: GARCIA, 1992.

Cada segmento da reta (0,0 a 1,0) significa o resultado de um indicador que compõe o sistema, sendo o valor 0 para não atendimento e 1 para atendimento total do indicador medido. O valor entre zero (0,0) a x, representa o resultado obtido na medição daquele indicador.

### **7.3. INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**

Como ponto de partida, tem-se o Guia de Referência para Medição do Desempenho (GRMD) – Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento (PNQS), da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) que afere os seguintes indicadores:

- Indicadores econômico-financeiros – IFn01 a IFn15;
- Indicadores relativos à clientes e ao mercado – ICm01 a ICm14;
- Indicadores relativos à sociedade – ISc01 a ISc09;
- Indicadores relativos às pessoas – IPe01 a IPe12;
- Indicadores relativos aos processos – ISp01 a ISp22 (IPa01 a IPa10);
- Indicadores relativos aos fornecedores – IFr01 a IFr07.

Já a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), feita pelo IBGE em convênio com o Ministério das Cidades, que avalia os serviços de saneamento prestados à população pelas entidades que atuam no setor, possibilita análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e qualidade de vida da população. Possui 24 tabelas relativas à gestão municipal do saneamento, 24 de abastecimento de água, 17 de esgotamento sanitário, 18 de manejo de águas pluviais e 26 de manejo de resíduos sólidos.

A Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) também possui indicadores publicados em novembro de 2014 para a pesquisa Saneamento Básico: Regulação 2014, em sua sexta edição. Promove a colaboração entre as associadas e os poderes públicos, na busca do aprimoramento da atividade regulatória em todo o Brasil, possuindo indicadores gerais, receitas, despesas, financeiras, pessoal, operacional, entre outros, sobre regulação dos serviços.

Por mais que essas três fontes citadas possuam bons indicadores sobre o saneamento, são os indicadores referenciados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aqueles já utilizados de forma rotineira pelos municípios brasileiros, por vários anos.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do Ministério das Cidades, apresenta anualmente os indicadores referentes ao Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico do Brasil, referenciados no SNIS. Seu banco de dados do SNIS contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos. Para os serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente desde o ano de referência 1995. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados são também atualizados anualmente desde o ano de referência 2002.

Apresentam-se a seguir os indicadores referenciados no SNIS, relativos ao saneamento básico, nas Tabela 100 a Tabela 101.

**Tabela 100 - Glossário de Indicadores do SNIS – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE	SETOR
<b>INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA</b>			
IN001	Densidade de economias de água por ligação	econ./lig.	A
IN009	Índice de hidrometração	%	A
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	%	A
IN011	Índice de macromedição	%	A
IN013	Índice de perdas faturamento	%	A
IN014	Consumo micromedido por economia	m³/mês/econ.	A
IN017	Consumo de água faturado por economia	m³/mês/econ.	A
IN020	Extensão da rede de água por ligação	m/lig.	A
IN022	Consumo médio percapita de água	l/hab./dia	A
IN023	Índice de atendimento urbano de água	%	A
IN025	Volume de água disponibilizado por economia	m³/mês/econ.	A
IN028	Índice de faturamento de água	%	A
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	%	A
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo	%	A
IN049	Índice de perdas na distribuição	%	A
IN050	Índice bruto de perdas lineares	m³/dia/Km	A
IN051	Índice de perdas por ligação	l/dia/lig.	A
IN052	Índice de consumo de água	%	A
IN053	Consumo médio de água por economia	m³/mês/econ.	A
IN055	Índice de atendimento total de água	%	A
IN057	Índice de fluoretação de água	%	A
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	kWh/m³	A
<b>INDICADORES OPERACIONAIS - ESGOTO</b>			
IN015	Índice de coleta de esgotos	%	E
IN016	Índice de tratamento de esgoto	%	E
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação	m/lig.	E



REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE	SETOR
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	E
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%	E
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	%	E
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	E
IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	kWh/m³	E
<b>INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS</b>			
IN002	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	econ./empreg.	A + E
IN003	Despesa total com os serviços por m3 faturado	R\$/m³	A + E
IN004	Tarifa média praticada (água + esgoto)	R\$/m³	A + E
IN005	Tarifa média de água	R\$/m³	A
IN006	Tarifa média de esgoto	R\$/m³	E
IN007	Incidência de desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais c/serviços	%	A + E
IN008	Despesa média anual por empregado	R\$/empreg.	A + E
IN012	Indicador de desempenho financeiro	%	A + E
IN018	Quantidade equivalente de pessoal total	empreg.	A + E
IN019	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total	econ./empreg.	A + E
IN026	Despesa de exploração por m3	R\$/m³	A + E
IN027	Despesa de exploração por economia	R\$/ano/econ	A + E
IN029	Índice de evasão de receitas	%	A + E
IN030	Margem da despesa de exploração	%	A + E
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio	%	A + E
IN032	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)	%	A + E
IN033	Margem do serviço da dívida	%	A + E
IN034	Margem das outras despesas de exploração	%	A + E
IN035	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	%	A + E
IN036	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	%	A + E
IN037	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	%	A + E
IN038	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração	%	A + E
IN039	Participação das outras despesas nas despesas de exploração	%	A + E
IN040	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	%	A
IN041	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	%	E
IN042	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	%	A + E
IN045	Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água	empreg./mil lig.	A
IN048	Índice de produtividade: empreg. próprios por mil ligações (A e E)	empreg./mil lig.	A + E
IN054	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber	dias	A + E
IN060	Índice de despesa por consumo de energia elétrica no sistemas de água e esgoto	R\$/kWh	A + E

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE	SETOR
IN101	Indicador de suficiência de caixa	%	A + E
IN102	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	lig./empreg.	A + E
<b>INDICADORES DE BALANÇO</b>			
IN061	Liquidez corrente	-	A + E
IN062	Liquidez geral	-	A + E
IN063	Grau de endividamento	-	A + E
IN064	Margem operacional com depreciação	%	A + E
IN065	Margem líquida com depreciação	%	A + E
IN066	Retorno sobre o patrimônio líquido	%	A + E
IN067	Composição de exigibilidades	%	A + E
IN068	Margem operacional sem depreciação	%	A + E
IN069	Margem líquida sem depreciação	%	A + E
<b>INDICADORES DE QUALIDADE</b>			
IN071	Economias atingidas por paralisações	econ./paralis.	A
IN072	Duração média das paralisações	horas/paralis.	A
IN073	Economias atingidas por intermitências	econ./interrup.	A
IN074	Duração média das intermitências	horas/interrup.	A
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	%	A
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	%	A
IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	horas/extrav.	A
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	%	A
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	%	A
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	extrav./km	E
IN083	Duração média dos serviços executados	hora/serviço	A + E
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	%	A
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	%	A

Fonte: SNIS, 2015.

**Tabela 101 - Glossário de Indicadores do SNIS – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
<b>INDICADORES SOBRE DESPESAS E TRABALHADORES</b>		
IN001	Taxa de empregados em relação à população urbana	empreg./1000 hab.
IN002	Despesa média por empregado alocado nos serviços de RSU	R\$/empreg.
IN003	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	%
IN004	Incidência de despesas com empresas contratadas	%
IN005	Autossuficiência financeira da prefeitura	%
IN006	Despesas per capita com RSU em relação à população urbana	R\$/hab.
IN007	Incidência de empregados próprios	%
IN008	Incidência de empreg. de empr. contrat. no total de empregados	%
IN010	Incidência de empreg. gerenciais e admin. no total de empregados	%
IN011	Receita arrecada per capita com taxas ou outras formas de cobrança	R\$/hab./ano
<b>INDICADORES SOBRE COLETA DOMICILIAR E PÚBLICA</b>		
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta da população urbana	%

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta em relação à população total	%
IN016	Taxa de cobertura da coleta em relação à população urbana	%
IN017	Taxa de terceirização da coleta em relação à quantidade coletada	%
IN018	Produtividade média de coletores e motorista	kg/empreg./dia
IN019	Taxa de empregados na coleta pela população urbana	empreg./1000 hab.
IN021	Massa coletada per capita em relação à pop. urbana	kg/hab./dia
IN022	Massa RDO coletada per capita em relação à pop. atendida	kg/hab./dia
IN023	Custo unitário médio da coleta	kg/t
IN024	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%
IN025	Incidência de empregados de coleta no total de empregados	%
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (rpu) em relação à quantidade total	%
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos per capita em relação à pop. total atendida	kg/hab./dia
<b>INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL</b>		
IN026	Taxa de resíduos da const. civil coletada pela prefeitura em relação à quantidade total	%
IN029	Massa per capita em relação à pop. urbana	kg/hab./dia
<b>INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM</b>		
IN030	Taxa de coleta seletiva em relação à pop. urbana	%
IN031	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total	%
IN032	Massa recuperada per capita em relação à pop. urbana	kg/hab./ano
IN033	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	%
IN034	Incidência de papel/papelão no total material recuperado	%
IN035	Incidência de plásticos no total material recuperado	%
IN038	Incidência de metais no total material recuperado	%
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado	%
IN040	Incidência de "outros" materiais no total de material recuperado	%
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta em relação à quantidade total	%
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta	kg/hab./ano
<b>INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE</b>		
IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à pop. urbana	Kg/1000 hab./dia
IN037	Taxa de RSS em relação à quantidade total coletada	%
<b>INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO, CAPINA E ROÇADA</b>		
IN041	Taxa de terceirização de varredores	%
IN042	Taxa de terceirização de varrição	%
IN043	Custo unitário médio da varrição	R\$/km
IN044	Produtividade média dos varredores	km/empreg./dia
IN045	Taxa de varredores em relação à pop. urbana	empreg./1000 hab.
IN046	Incidência do custo da varrição no custo total	%
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%
IN048	Extensão total anual de varrição per capita	km/hab./ano
IN051	Taxa de capinadores em relação à pop. urbana	empreg./1000 hab.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN052	Relação de capinadores no total de empregados no manejo	%

Fonte: SNIS, 2015

Pelos indicadores anteriormente referenciados (SNIS) e em prática pelos municípios, observa-se que os indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços encontram-se bem detalhados para os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para o setor drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, muito pouco existe em termos de indicadores padronizados. Vários trabalhos científicos têm sido publicados referenciando à drenagem urbana, diversas variáveis, conforme segue:

- Dimensão Legal: adequação do sistema de drenagem urbana à legislação vigente, incluindo Planos Diretores, Leis Federais de Recursos Hídricos, Leis Estaduais, Código de Posturas Municipais, sendo avaliada pelo critério de atendimento à legislação;
- Dimensão Econômica: refere-se aos custos de implantação, manutenção e operação. Através do índice de custos, conforme segue:

$$ICk = \frac{\sum_{k=1}^n Ck}{Ck} \text{ (índice de custos referentes à alternativa k)}$$

$Ck$  = Custo da Alternativa k

$N$  = Número total de alternativas

- Dimensão Social: utilização de critérios sociais relacionados ao bem estar da população afetada pelos sistemas de drenagem urbana, composta pelos indicadores de necessidade de Intervenção na Propriedade Privada (Desapropriação da Área), de Aceitação Social do Sistema de Drenagem, e de Riscos e Vulnerabilidade à Saúde Pública;
- Dimensão Ambiental: pela avaliação da qualidade das águas da rede hidrográfica o controle sobre a proliferação de insetos e a produção de odores;
- Dimensão de Práticas Sustentáveis: pela avaliação do uso de Princípios Sustentáveis através de políticas que permitam que o desenvolvimento seja sustentável sob o ponto de vista econômico, social e ecológico, pela possibilidade de utilização das águas pluviais urbanas, pelo escalonamento dos objetivos ao longo do tempo e pela possibilidade de monitoramento da qualidade das águas pluviais urbanas;
- Dimensão Técnica: pela alteração do meio físico:

$$IAMF = \left[ \frac{Aia - Aid}{Aia} \right] + \left[ \frac{Avd - Ava}{Ava} \right]$$

$Aia$  = Área impermeável antes da implantação do sistema de drenagem

$Aid$  = Área impermeável depois da implantação do sistema de drenagem

$Avd$  = Área verde antes da implantação do sistema de drenagem

$Ava$  = Área verde depois da implantação do sistema de drenagem ( $m^2$ )

- pelas alterações na vazão de pico:

$$IVVP = \left[ \frac{Qpa - Qpd}{Qpa} \right] + \left[ - \left( \frac{Tpa - Tpd}{Tpa} \right) \right]$$

Qpa – Vazão de pico antes da implantação da drenagem

Qpd – Vazão de pico depois da implantação da drenagem

Tpa – Tempo de pico da vazão antes da implantação da drenagem

Tpd – Tempo de pico da vazão depois da implantação da drenagem

- pelo tempo de retorno previsto para inundações dentro da área de drenagem:

$$ITR = \frac{Trp}{Trd} \leq 1$$

Trp – Tempo de retorno de projeto

Trd – Tempo de retorno desejável

- pela confiabilidade, apoiada na dificuldade de monitoramento do funcionamento do sistema, a possibilidade de tomar ações concretas antes da ocorrência de falhas e o risco de comprometimento das funções técnicas em função de falhas no sistema, e, pela definição das categorias de desempenho segundo critérios de avaliação (método TOPSIS ou ELECTRE TRI).

Outros indicadores seriam os demonstrados na Tabela 102:

**Tabela 102 - Indicadores de Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas**

INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE
Atendimento do Sistema de Drenagem	(População Urbana Atendida por Sistema de Drenagem Urbana/ População Urbana do Município) * 100	%
Vias Urbanas com Sistema de Drenagem	(Extensão do Sistema de Drenagem Urbana/Extensão Total do Sistema Viário Urbano) * 100	%
Ocorrência de Alagamentos	Total de Ocorrências de Alagamentos no período de um ano/ área do Perímetro Urbano	Nº Pontos de Alagamento/km2
Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	(Número de vias com sistema de drenagem urbana sem ocorrência de alagamentos / Número de vias com sistema de drenagem urbana) * 100	%
Área urbanizada	(Área urbanizada do Município / Área total do Município) * 100	%
Periodicidade de Manutenção do Canal	Último intervalo entre Manutenções, por canal	meses

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### **7.4. INDICADORES DE IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS NATURAIS.**

Na contribuição de indicadores da qualidade de vida, na saúde e nos recursos naturais, cita-se o estabelecimento do Indicador de Bem Estar Urbano (IBEU), proposto pelo Observatório

das Metrôpoles, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, elaborado em 2013, para 18 Regiões Metropolitanas Brasileiras, incluindo a Região integrada de Desenvolvimento Econômico do Distrito Federal, definindo a Associação de 05 (cinco) indicadores, conforme segue:

$$IBEU = \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5}{5}, \text{ sendo}$$

- D1 = Mobilidade Urbana;
- D2 = Condições Ambientais Urbanas;
- D3 – Condições Habitacionais Urbanas;
- D4 – Condições de Serviços Coletivos;
- D5 – Infraestruturas Urbanas.

Obs: Intervalo de zero a um. Quanto mais próximo de um, melhor é sua condição. O detalhamento dos indicadores constam na Tabela 103:

**Tabela 103 - Peso dos Indicadores na Dimensão e no Índice**

DIMENSÃO/ INDICADORES	DESCRIÇÃO DO INDICADOR	PESO NA DIMENSÃO	PESO NO ÍNDICE
<b>I. MOBILIDADE URBANA</b>		<b>1</b>	<b>1/5</b>
Tempo de deslocamento casa-trabalho	Proporção de pessoas que trabalham fora do domicílio de residência e retornam do trabalho diariamente no período de até 1 hora	1	1/5
<b>II. CONDIÇÕES AMBIENTAIS URBANAS</b>		<b>1</b>	<b>1/5</b>
Arborização no entorno do domicílio	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui Arborização	1/3	1/15
Esgoto a céu aberto no entorno do domicílio	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui esgoto a céu aberto	1/3	1/15
Lixo acumulado nos logradouros	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui lixo acumulado nos logradouros	1/3	1/15
<b>III. CONDIÇÕES HABITACIONAIS URBANAS</b>		<b>1</b>	<b>1/5</b>
Aglomerado subnormal	Proporção de pessoas que não moram em aglomerado subnormal	1/5	1/25
Densidade domiciliar	Proporção de pessoas que moram em domicílio com até 2 residentes por dormitório	1/5	1/25
Densidade de banheiro	Proporção de pessoas que moram em domicílio com até 4 residentes por banheiro	1/5	1/25
Parede	Proporção de pessoas que moram em domicílio com material de parede adequado	1/5	1/25
Espécie do domicílio	Proporção de pessoas que moram em domicílio cuja espécie é Adequada	1/5	1/25
<b>IV. ATENDIMENTO DE SERVIÇOS COLETIVOS URBANOS</b>		<b>1</b>	<b>1/5</b>
Atendimento de Água	Proporção de pessoas que moram em domicílios com atendimento adequado de água	1/5	1/25
Atendimento de Esgoto	Proporção de pessoas que moram em domicílios com atendimento adequado de esgoto	2/5	2/25

DIMENSÃO/ INDICADORES	DESCRIÇÃO DO INDICADOR	PESO NA DIMENSÃO	PESO NO ÍNDICE
Coleta de Lixo	Proporção de pessoas que moram em domicílios com coleta adequada de lixo	1/5	1/25
Atendimento de Energia	Proporção de pessoas que moram em domicílios com atendimento adequado de energia	1/5	1/25
<b>V. INFRAESTRUTURA URBANA</b>		<b>1</b>	<b>1/5</b>
Iluminação pública	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui Iluminação	1/7	1/35
Pavimentação	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui Pavimentação	1/7	1/35
Calçada	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui Calçada	1/7	1/35
Meio-fio/Guia	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui meio fio ou guia	1/7	1/35
Bueiro ou boca de lobo	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui bueiro ou boca de lobo	1/7	1/35
Rampa para cadeirante	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui rampa para cadeirante	1/7	1/35
Logradouros	Proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui Logradouros	1/7	1/35

Fonte: Observatório das Metrópoles, 2013.

Demonstra-se com isso, a complexidade da construção desse indicador, tendo em vista a obtenção das informações em campo ou em banco de dados existentes no Município.

Outros conjuntos de indicadores podem ser utilizados tais como:

- Saúde: Mortalidade Infantil, Morbidade por Causa Determinada e Mortalidade por todas as causas.
- Econômicas: Renda per capita e População com renda menor que 2 salários mínimos;
- Qualidade de Vida: Moradia, Transporte e Trabalho.
- Infraestrutura:
  - Abastecimento de água: População atendida, Controle de qualidade nas edificações e Limiar de capacidade do sistema.
  - Esgotamento sanitário: População atendida, Rede coletora existente e Tratamento.
  - Drenagem Urbana: Densidade de drenagem urbana, Área urbana drenada, Retenções de excessos de volumes de água e Controle de áreas de risco.
  - Resíduos Sólidos Urbanos: Atendimento da coleta, Tratamento e Existência de coleta seletiva.
- Ambientais: Qualidade das águas dos rios, Qualidade do ar e Ruídos urbanos.

Os indicadores de Qualidade Ambiental Urbana, podem se transformar em instrumentos de análises urbanas, para tanto, necessitam ampliar seu potencial de informação e orientação.



Isto pode ser atingido com a estruturação de uma série significativa de indicadores de forma associada, os quais poderão ser aplicados em diversas realidades urbanas.

A aferição desses indicadores, buscando os limites de variação dos mesmos, podem indicar os limites aceitáveis dos respectivos índices, transformando-os em padrões de referência.

A lei nº 7.750, de 31 de março de 1992, que institui a Política Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo no seu Art. 2º, Inciso II, define a salubridade ambiental como a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural.

#### **7.5. INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS.**

Tendo em vista a construção do Indicador de Salubridade Ambiental, algumas variáveis se destacam, devendo compor a sua estruturação básica. Sugerem-se as seguintes demonstradas na Tabela 104:

**Tabela 104 - Indicadores Primários Sugeridos**

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>INDICADORES PRIMÁRIOS</b>
Sanitários	Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas
Epidemiológicos (Saúde)	Mortalidade por todas as causas Morbidade por doenças infecciosas e parasitárias Mortalidade Infantil
Ambientais	Qualidade das águas dos rios Existência de Áreas de Proteção Ambiental Qualidade do Ar
Socioeconômicos	Renda per capita População com renda menor que 2 salários mínimos Desenvolvimento Humano - IDH

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para cada indicador primário, sugerem-se os indicadores secundários, conforme segue:

##### Sanitários:

- Abastecimento de Água:
  - Índice de atendimento (cobertura) com abastecimento de água;
  - Índice de Perdas;
  - Índices de Hidrometação.
- Esgotamento Sanitário:
  - Índice de atendimento (cobertura) com coleta de esgotamento sanitário;

- Índice de tratamento;
- Índice de rede separadora de esgotamento sanitário.
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:
  - Índice de cobertura por serviço de coleta convencional;
  - Índice de cobertura por serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis;
  - Disposição final (Modelo IQR da CETESB).
- Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanos:
  - Condições de manutenção do sistema de macrodrenagem;
  - Índice de impermeabilização das áreas urbanizadas;
  - Índice de Ocorrência de Alagamentos.

#### Epidemiológicos (Saúde):

- Mortalidade por todas as causas;
- Morbidade por doenças infecciosas e parasitárias;
- Mortalidade infantil.

#### Ambientais:

- Qualidade das águas dos rios – Índice IQA;
- Existência de áreas de proteção ambiental – Índice de áreas proteção ambiental;
- Qualidade do ar.

#### Socioeconômicos:

- Renda per capita – IDHM Renda;
- População com renda menor que 2 salários mínimos – Índice (% habitantes);
- Desenvolvimento Humano – IDH.

### **7.6. SALUBRIDADE AMBIENTAL**

A construção do ISA, Indicadores de Salubridade Ambiental, após a elaboração dos diagnósticos, prognósticos, programas, projetos e ações estabelece os mecanismos e procedimentos para monitoramento e a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações previstas no PMSB de Quatro Pontes, apoia-se em indicadores secundários e primários de ordem sanitária, epidemiológica, ambiental e socioeconômica, conforme detalhado no item anterior, atendendo a metodologia adaptada da Lei Nacional de Saneamento Básico, apresentada pelo Ministério das Cidades, Livro I – Instrumento das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Para a construção dos índices setoriais foram utilizados os indicadores de qualificação dos serviços de cada setor de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) e agregaram-se outros aspectos importantes

tais como saúde (mortalidade infantil, mortalidade por todas as causas e morbidade por doenças infecciosas e parasitárias), ambientais (qualidade das águas dos rios, existência de Áreas de Preservação Ambiental e qualidade do ar) e socioeconômicos (renda per capita, população com renda menor que 2 salários mínimos e desenvolvimento humano – IDH).

A partir disso, construiu-se o ISA de Quatro Pontes como um todo, conforme segue.

Futuramente, após a implantação de um adequado banco de dados para monitoramento e avaliação sistemática, será possível ampliar a base dos indicadores primários e secundários, possibilitando ainda a abertura do ISA de todo o Município para os ISA's regionais das Unidades Territoriais de Planejamento do distrito Sede.

- Índice Sanitário (ISan), quantifica e qualifica os serviços de abastecimento de água (Iab), esgotamento sanitário (Ies), drenagem urbana (Idr) e resíduos sólidos (Ires), no Município. Dentro de cada uma dessas quatro vertentes do saneamento, existirão mais 3 indicadores, apresentados posteriormente;
- Índice Epidemiológico (IEp), quantifica e qualifica os índices de morbidade por doenças infecciosas e parasitárias (Imip), mortalidade por todas as causas (Imor) e mortalidade infantil (Imin), no Município.
- Índice Ambiental (IAm), quantifica e qualifica os índices de qualidade das águas dos rios (Iri), da existência de Áreas de Proteção Ambiental (Iap) e qualidade do ar (Iqa), no Município.
- Índice Socioeconômico (ISe), quantifica e qualifica os índices de renda per capita (Irp), população com renda menor que dois salários mínimos (Ipr) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O cálculo do indicador é calculado pela seguinte fórmula:

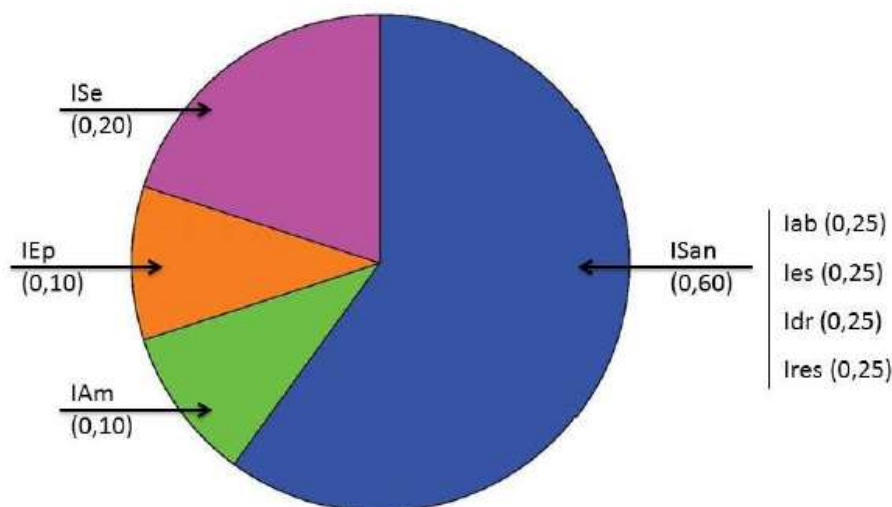
$$ISA = 0,60 (ISan) + 0,10 (IEp) + 0,10 (IAm) + 0,20 (ISe)$$

O ISA possuirá um valor compreendido entre 0 a 1. O menor valor consiste para piores condições dos serviços e o maior valor para boas condições. Pela fórmula do indicador, percebe-se que cada um dos índices (ISan, IEp, IAm e ISe) também possuirão valores compreendidos entre 0 e 1.

Explicitando mais a fórmula do ISA, tem-se:

$$ISA = (0,60) \cdot \underbrace{[Iab + Ies + Idr + Ires]}_{ISan} + (0,10) \cdot \underbrace{[Imip + Imor + Imin]}_{IEp} + \\ + (0,10) \cdot \underbrace{[Iri + Iap + Iqa]}_{IAm} + (0,20) \cdot \underbrace{[Irp + Ipr + IDH]}_{ISe}$$

O peso de cada indicador no cálculo do ISA pode ser visualizado na Figura 82.



**Figura 82 - Composição do Índice de Salubridade Ambiental.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Detalhando mais o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), compondo indicadores secundários para cada vertente do saneamento, tem-se:

Índice Sanitário (ISan)	- Abastecimento de Água (Iab) - Esgotamento Sanitário (Ies) - Drenagem Urbana (Idr) - Resíduos Sólidos (Ires)	Ica + Ipe + Ihi Ice + Itr + Irs Ima + Iau + Idc Icc + Ics + Idf
Índice Epidemiológico (IEp)	-	Imip + Imor + Imin
Índice Ambiental (IAm)	-	Iri + Iap + Iqa
Índice Socioeconômico (ISe)	-	Irp + Ipr + IDH

Como pode ser observado acima, existem indicadores secundários para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, detalhados a seguir:

- Iab = índice de atendimento (cobertura) com abastecimento de água (Ica) + índice de perdas (Ipe) + índice de hidrometração (Ihi);
- Ies = índice de atendimento (cobertura) com coleta de esgotamento sanitário (Ice) + índice de tratamento (Itr) + índice de rede separadora de esgotamento sanitário (Irs);
- Ires = índice de cobertura com coleta convencional (Icc) + índice de cobertura com coleta seletiva de materiais recicláveis (Ics) + índice de disposição final (Idf);
- Idr = índice das condições de manutenção do sistema de galerias e canais de macrodrenagem (Ima) + índice de impermeabilização das áreas urbanizadas (Iau) + índice de ocorrência de alagamentos (Ial).

O cálculo do ISA, explicitado da maneira mais detalhada possível, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{ISA} = & [(0,15) \cdot \underbrace{(lca + lpe + lhi)}_{lab} + (0,15) \cdot \underbrace{(lce + ltr + lrs)}_{les} + (0,15) \cdot \underbrace{(lcc + lcs + ldf)}_{lres} \\
 & + (0,15) \cdot \underbrace{(lma + lau + lal)}_{ldr} ] + (0,10) \cdot \underbrace{(lmip + lmor + lmin)}_{IEp} \\
 & + (0,10) \cdot \underbrace{(lri + lap + iqa)}_{IAm} + (0,20) \cdot \underbrace{(lrp + lpr + IDH)}_{ISe}
 \end{aligned}$$

Na Tabela 105 estão apresentados os índices de cada Indicador proposto, e suas respectivas fórmulas, preenchidos de acordo com as características atuais do município:

**Tabela 105 - Formulação dos Indicadores Propostos**

				Dados Locais (Quatro Pontes)	Índices	Observ.
ISA – Indicador de Salubridade Ambiental	ISan = Índice Sanitário (0,60)	Iab (0,15)	Ica = População atendida / população urbana (cobertura água)	100%	1,000	
			Ipe = Índice de perdas	50%	0,200	(1)
			Ihi = Índice de ligações de água com hidrômetro	100%	1,000	(2)
		Ies (0,15)	Ice = População atendida / população urbana (cobertura esgoto)	0%	0,000	
			Itr = Índice de esgoto tratado (sistema coletivo)	0%	0,000	(3)
			Irs = Índice que define o percentual de rede separadora	0%	0,000	
		Ires (0,15)	Icc = População atendida pela coleta convencional / população urbana (cobertura resíduos)	100%	1,000	
			Ics = População atendida pela coleta seletiva / população urbana	100%	1,000	
			Idf = índice de qualidade de disposição final de resíduos em aterro sanitário (IQR – CETESB)	2,9	0,290	(4)
		Idr (0,15)	Ima = Condições em que se encontra a macrodrenagem	95%	0,950	(5)
			Iau = Índice de impermeabilização das áreas urbanas	45%	0,550	(6)
			Idc = Situação da defesa civil (PLANCON)	100%	1,000	(7)
	IEp (0,10)	Imip = Índice de morbidade por doenças infecciosas e parasitárias		10,5%	0,700	(8)
		Imor = Índice de mortalidade por todas as causas		5,3%	0,900	(9)
		Imin = Mortalidade Infantil		57,1%	0,200	(10)
	IAm (0,10)	Iri = Índice de qualidade das águas dos rios		Boa	0,900	(11)
		Iap = Existência de Áreas de Proteção Ambiental		Várias	0,900	(12)
		Iqa = Índice de qualidade do ar		Boa	0,950	(13)
	ISe (0,20)	Irp = Índice renda per capita (Índice de Gini)		0,470	0,470	(14)
		Ipr = Índice de população com renda menor que dois salários mínimos		31,4%	0,686	(15)
		IDH = Índice de Desenvolvimento Humano (2010)		0,761	0,761	

A seguir, detalhamento dos índices propostos para cada um dos indicadores.

**(1) Índice de Perdas**

0,0 a 15,0% - ótimo = 1,0  
16,0 a 25,0% - bom = 0,8  
26,0 a 35,0% - médio = 0,6  
36,0 a 45,0% - ruim = 0,4  
Mais de 46,0% - péssimo = 0,2

**(2) Índice de ligações de água com hidrômetro**

95,0 a 100,0% - ótimo = 0,95 a 1,00  
90,0 a 94,0% - bom = 0,90 a 0,940  
80,0 a 89,0% - médio = 0,80 a 0,890  
61,0 a 79,0% - ruim = 0,61 a 0,790  
Menor que 60,0% - péssimo = 0,60 ou menos

**(3) Índice de esgoto tratado**

100,0 a 90,0% - ótimo = 1,0 a 0,9  
70,0 a 89,0% - bom = 0,89 a 0,70  
50,0 a 69,0% - médio = 0,69 a 0,50  
30,0 a 49,0% - ruim = 0,49 a 0,30  
0,0 a 29,0% - péssimo = 0,00 a 0,29

**(4) IQR (CETESB, 2012)**

0,0 a 7,0 - Inadequada  
7,1 a 10,0 - Adequada

**(5) Condições de Macrodrenagem – condições boas**

1,0 a 0,80 – Condições boas – 100,0 a 80,0%  
0,5 a 0,79 – Condições adequadas – 79,0 a 50,0%  
0,0 a 0,49 – Condições inadequadas – 49,0 a 0,0%

**(6) Índice de impermeabilização das áreas urbanas – desejável (área verde na frente das residências e em terrenos vazios das áreas urbanas) – 45% (0,55)**

100,0 a 80,0% - ruim – 0,00 a 0,20



79,0 a 50,0% - razoável – 0,21 a 0,50  
 49,0 a 0,0% - desejável – 0,51 a 1,00

**(7) Defesa Civil – PLANCON – existente e implantado**

Existente e Implantado – 1,00  
 Existente – 0,80  
 Em elaboração – 0,60  
 Sem Plano – 0,00

**(8) Morbidade por doenças infecciosas e parasitárias – (2008) – 10,5% de óbitos por 1.000 habitantes**

0,0 a 5,0% - 1,00  
 5,1 a 10,0% - 0,90  
 10,1 a 20,0% - 0,70  
 20,1 a 50,0% - 0,50  
 Acima de 50,0% - 0,20

**(9) Índice de mortalidade por todas as causas – (2008) – 5,3% óbitos por 1.000 habitantes**

0,0 a 5,0% - 1,00  
 5,1 a 10,0% - 0,90  
 10,1 a 20,0% - 0,70  
 20,1 a 50,0% - 0,50  
 Acima de 50,0% - 0,20

**(10) Mortalidade Infantil – (2008) – 57,1% de óbitos por 1.000 nascidos vivos**

0,0 a 5,0% - 1,00  
 5,1 a 10,0% - 0,90  
 10,1 a 20,0% - 0,70  
 20,1 a 50,0% - 0,50  
 acima de 50,0% - 0,20

**(11) Índice de qualidade das águas dos rios – Boa (0,90)**

Boa - 1,00 a 0,81  
 Regular - 0,80 a 0,51  
 Ruim - 0,50 a 0,21  
 Péssima - 0,20 a 0,00

**(12) Existência de Áreas de Proteção Ambiental – Várias (0,90)**

Várias – 1,00 a 0,51

Poucas – 0,0 a 0,50

Nenhuma – 0,00

**(13) – Índice de Qualidade do Ar – Boa (0,95)**

Boa – 1,00 a 0,81

Regular – 0,80 a 0,51

Ruim – 0,50 a 0,21

Péssima – 0,20 a 0,00

**(14) Índice renda per capita (2010) – R\$ 1.092,06 (Índice de Gini) (0,470)**

**(15) Índice de População com renda menor que dois salários mínimos (2010) – 31,4%**

**(1-0,314) = 0,686**

### 7.6.1. Cálculo do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) de Quatro Pontes

Com os índices de todos os indicadores calculados, apresentados anteriormente na Tabela 105, é possível encontrar o valor do ISA pela expressão abaixo já apresentada.

$$\begin{aligned}
 \text{ISA} = & [(0,15) \cdot \underbrace{(\text{lca} + \text{lpe} + \text{lhi})}_{\text{lab}} + (0,15) \cdot \underbrace{(\text{lce} + \text{ltr} + \text{lrs})}_{\text{les}} + (0,15) \cdot \underbrace{(\text{lcc} + \text{lcs} + \text{ldf})}_{\text{lres}} \\
 & + (0,15) \cdot \underbrace{(\text{lma} + \text{lau} + \text{lal})}_{\text{ldr}}] + (0,10) \cdot \underbrace{(\text{lmip} + \text{lmor} + \text{lmín})}_{\text{IEp}} \\
 & + (0,10) \cdot \underbrace{(\text{lri} + \text{lap} + \text{iqua})}_{\text{IAm}} + (0,20) \cdot \underbrace{(\text{lrp} + \text{lpr} + \text{IDH})}_{\text{ISe}}
 \end{aligned}$$

➤ Índice Sanitário = (ISan):

$$\begin{aligned}
 (0,15) \text{ lab} &= (0,15) \left[ \frac{1,000 + 0,200 + 1,000}{3} \right] = (0,15)(0,733) = 0,110 \\
 (0,15) \text{ les} &= (0,15) \left[ \frac{0,000 + 0,000 + 0,000}{3} \right] = (0,15)(0,000) = 0,000 \\
 (0,15) \text{ lres} &= (0,15) \left[ \frac{1,000 + 1,000 + 0,290}{3} \right] = (0,15)(0,763) = 0,115 \\
 (0,15) \text{ ldr} &= (0,15) \left[ \frac{0,950 + 0,550 + 1,000}{3} \right] = (0,15)(0,833) = 0,125
 \end{aligned}$$

+  
+  
+ } **ISan = 0,35**

➤ Índice Epidemiológico (IEp):

$$(0,10) \left[ \frac{0,700 + 0,900 + 0,200}{3} \right] = (0,10)(0,600) = 0,060 \rightarrow \text{IEp} = 0,06$$

➤ Índice Ambiental (IAm):

$$(0,10) \left[ \frac{0,900 + 0,900 + 0,950}{3} \right] = (0,10)(0,917) = 0,092 \rightarrow \text{IAm} = 0,09$$

➤ Índice Socioeconômico (ISe):

$$(0,20) \left[ \frac{0,470 + 0,686 + 0,761}{3} \right] = (0,20)(0,639) = 0,128 \rightarrow \text{ISe} = 0,13$$

---


$$\text{ISA} = 0,63$$

Da forma que o ISA foi apresentado, seu valor final mínimo pode ser de 0 e máximo de 1. Como resultado final do ISA, pode-se enquadrar o município nas seguintes condições de salubridade ambiental de acordo com a Tabela 106.

**Tabela 106 - Condições de Salubridade Ambiental**

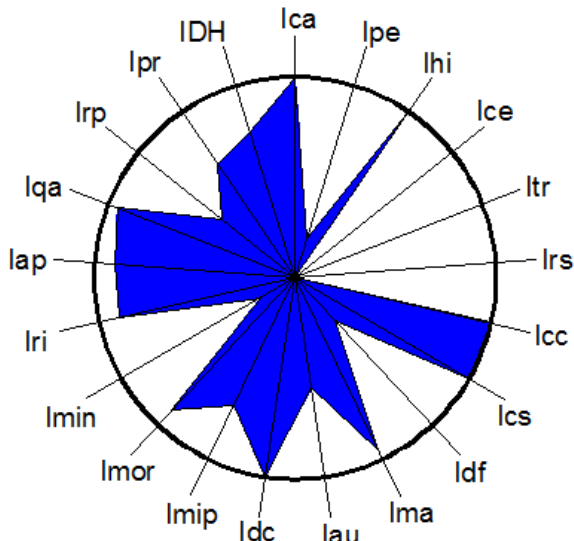
ISA	CONDIÇÕES E SALUBRIDADE AMBIENTAL
< 0,8 a 1,0	Ótimas
< 0,6 a 0,8	Boas
< 0,4 a 0,6	Regulares
< 0,2 a 0,4	Ruins
0 a 0,2	Péssimas

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Assim, Quatro Pontes com um ISA de 0,63 encontra-se em Condições Boas de Salubridade Ambiental.

Esse indicador pode ser utilizado em outros municípios semelhantes para efeito de comparação, mas principalmente deve ser usado nos anos seguintes no próprio município de Quatro Pontes, para verificar a evolução ou redução da qualidade dos serviços.

Outra forma de comparação é sobrepor a Figura 83 de um ano para o outro, baseado no círculo de atendimento pleno proposto por GARCIAS (1992). Vale lembrar que o círculo possui o raio de 1, valor máximo de cada indicador.



**Figura 83 - Círculo de Atendimento Pleno.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### **7.7. INDICADORES DO ACESSO, DA QUALIDADE E DA RELAÇÃO COM OUTRAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO**

A Governança Municipal para a busca de resultados, gestão e mensuração do desempenho público se apoia em múltiplos arranjos com a participação de diversos atores tais como estado / município, terceiro setor (prestação de serviços), mercado, etc.

O município torna-se o “orquestrador, direcionador estratégico, indutor e fomentador absolutamente essencial para a ativação e orientação das capacidades dos demais atores. Este paradigma promove a adoção de modelos de gestão pós e néo-burocráticos, tais como: redes, modelos de gestão orgânicos (flexíveis, orientados para resultados, foco no beneficiário), mecanismos amplos de accountability, controle e permeabilidade”, conforme o Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores, elaborado pela Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Brasília, 2009. Acrescenta-se “alcançar resultados no setor público, é atender às demandas, aos interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”.

Logo, para que os resultados sejam obtidos, faz-se necessária a harmonização de todos os fatores sob o abrigo de um modelo robusto de gestão para resultados. O modelo de gestão deverá ser dinâmico, abrangente e multidimensional cuja concepção e implementação são um desafio, segundo a referência supracitada.

Isto posto, em consultas mantidas com a administração municipal de Quatro Pontes, foi possível verificar que a governança local não apresenta ainda, condições de acesso, de qualidade e de relação com outras políticas de desenvolvimento urbano. O Plano Diretor do município não apresenta elementos de conexão, através de indicadores com o PMSB.

#### **7.8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇO**

Pelo exposto anteriormente, observa-se que os prestadores de serviços de saneamento, deverão buscar a eficiência, a eficácia e a efetividade dos serviços prestados, medindo seus desempenhos através de indicadores, quais sejam:

- SNIS, Ministério das Cidades (apresentados no item 1.3);
- Metas do PLANSAB, 2013;
- Indicadores de Metas Quantitativas e Qualitativas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Indicadores de eficiência na prestação dos serviços e no atendimento ao público, e, Indicadores de nível de cortesia e de qualidade percebido pelos usuários na prestação do serviço.

#### Metas do PLANSAB 2013

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (2013), recomenda que sejam atendidas as metas apresentadas a seguir, de acordo com os indicadores selecionados (Tabela 107 a Tabela 111):

- A1 a A7 – Abastecimento de Água;
- E1 a E6 – Esgotamento Sanitário;
- R1 a R5 – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- D1 – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- G1 a G4 – Gestão dos Serviços.

**Tabela 107 - Metas para abastecimento de água potável nas macrorregiões e no País (em %)**

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	90	71	79	96	98	94
	2018	93	79	85	98	99	96
	2023	95	84	89	99	99	98
	2033	99	94	97	100	100	100
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	95	82	91	97	98	96
	2018	99	96	98	99	100	99
	2023	100	100	100	100	100	100
	2033	100	100	100	100	100	100
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	61	38	42	85	94	79
	2018	67	43	53	91	96	88
	2023	71	46	60	95	98	93
	2033	80	52	74	100	100	100
A4. % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (portaria nº 518/04)	2018 2023 2033	(1)					
A5. % de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2010	31	100	85	23	9	8
	2018	29	86	73	20	8	8
	2023	27	77	65	18	8	7
	2033	25	60	50	14	7	6
A6. % do Índice de perdas na distribuição de água	2010	39	51	51	34	35	34
	2018	36	45	44	33	33	32
	2023	34	41	41	32	32	31
	2033	31	33	33	29	29	29
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	94	85	90	95	99	96
	2018	96	92	95	99	100	99
	2023	98	95	97	100	100	100
	2033	100	100	100	100	100	100

(1) Para o indicador A4 foi prevista a redução dos valores de 2010 em desconformidade com a Portaria nº2.914/2011 do Ministério da Saúde, em 15%, 25% e 60% nos anos 2018, 2023 e 2033, respectivamente.

Fonte: PLANSAB, 2013.

**Tabela 108 - Metas para esgotamento sanitário, nas macrorregiões e no País (em %)**

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	67	33	45	87	72	52
	2018	76	52	59	90	81	63
	2023	81	63	68	92	87	70
	2033	92	87	85	96	99	84
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	75	41	57	91	78	56
	2018	82	56	66	94	84	69
	2023	85	68	73	95	88	77
	2033	93	89	86	98	96	92
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	17	8	11	27	31	13
	2018	35	24	28	49	46	40
	2023	46	34	39	64	55	53
	2033	69	55	61	93	75	74
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008	53	62	66	46	59	90
	2018	69	75	77	63	73	92
	2023	77	81	82	72	80	93
	2033	93	94	93	90	94	96
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2010	89	70	81	98	97	97
	2018	93	82	89	99	98	98
	2023	96	89	93	99	99	99
	2033	100	100	100	100	100	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	49	48	31	53	51	86
	2018	65	62	51	70	69	90
	2023	73	70	61	78	77	92
	2033	90	84	81	95	95	96

Fonte: PLANSAB, 2013.



**Tabela 109 - Metas para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas macrorregiões e no País (em %)**

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos (1)	2010	90	84	80	93	96	92
	2018	94	90	88	99	99	95
	2023	97	94	93	100	100	97
	2033	100	100	100	100	100	100
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	2010	27	14	19	41	46	19
	2018	42	28	33	58	62	37
	2023	51	37	42	69	71	49
	2033	70	55	60	92	91	72
R3. % de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	2008	51	86	89	19	16	73
	2018	0	0	0	0	0	0
	2023	0	0	0	0	0	0
	2033	0	0	0	0	0	0
R4. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	2008	18	5	5	25	38	7
	2018	28	12	14	36	48	15
	2023	33	15	18	42	53	19
	2033	43	22	28	53	63	27
R5. % de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos	2008	11	9	5	15	15	12
	2018	39	30	26	49	49	34
	2023	52	40	36	66	66	45
	2033	80	61	56	100	100	67

(1) Para as metas, assume-se a coleta na área urbana (R1) com frequência mínima de três vezes por semana.

Fonte: PLANSAB, 2013.

**Tabela 110 - Metas para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas nas macrorregiões e no País (em %)**

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
D1. % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos (1)	2008	41	33	36	51	43	26
	2018	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-
	2033	11	6	5	15	17	5

(1) O indicador D1 adotado é o único em que se dispõe de série histórica capaz de orientar a projeção de metas. Na avaliação, monitoramento e revisões do Plano, deverão ser progressivamente incorporados elementos do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais.

Fonte: PLANSAB, 2013.

**Tabela 111 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %)**

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
G1. % de municípios com estrutura única para tratar da política de saneamento básico	2011	30	42	19	31	37	46
	2018	43	48	32	46	50	51
	2023	52	52	41	58	60	54
	2033	70	60	60	80	80	60
G2. % de municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico	2011	5	4	2	6	8	4
	2018	32	28	27	36	37	28
	2023	51	45	44	57	58	45
	2033	90	80	80	100	100	80
G3. % de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2018	30	20	20	40	40	20
	2023	50	40	40	60	60	50
	2033	70	60	60	80	80	60
G4. % de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (órgãos colegiados)	2011	11	8	9	11	11	15
	2018	36	31	32	40	39	36
	2023	54	47	48	60	59	50
	2033	90	80	80	100	100	80

Nota: As metas para os indicadores de gestão referenciam-se no Decreto Presidencial nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

Fonte: PLANSAB, 2013.

#### Indicadores de Metas Quantitativas – Abastecimento de Água

As metas quantitativas deverão atender as projeções destacadas nos quadros de planejamento físico econômico e financeiro para os seguintes aspectos:

- Implantação e substituição de redes de abastecimento;
- Ligações de água;
- Substituição de hidrômetros;
- Atendimento às áreas não contempladas pelos serviços públicos.

#### Indicadores de Metas Qualitativas – Abastecimento de Água

As metas qualitativas compreendem um conjunto de indicadores que permitam avaliar o desempenho geral da prestação dos serviços de abastecimento de água, os quais estão destacados na Tabela 112.

**Tabela 112 - Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água**

INDICADOR	DESCRIÇÃO
IQA	Índice de Qualidade da Água
ICSA	Índice de Cobertura dos Serviços de Água
IH	Índice de Hidrometração
IPT	Índice de Perdas Totais
CMP	Consumo Médio Per Capita
IR	Índice de Reservação
ICA	Índice de Continuidade do Abastecimento

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Onde:

- $IQA = \frac{\text{Quantidade de Amostras de Turbidez e Cloro Residual fora do padrão}}{\text{Quantidade total de Amostras de Turbidez e Cloro Residual}}$
- $ICSA = \frac{\text{Nº de habitantes atendidos pelos serviços de abastecimento de água}}{\text{Número total de habitantes}}$
- $IH = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro}}{\text{Número total de ligações}}$
- $IPT = \frac{(\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}) - \text{Volume Consumido}}{\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}}$
- $CMP = \frac{\text{Volume de água consumido (l/hab.dia)}}{\text{Número total de habitantes}}$
- $IR = \frac{\text{Volume total de reservação}}{\text{Volume máximo diário produzido}}$
- $ICA = \frac{NRFA \times 1000}{NLA}$

Sendo, NRFA = nº de reclamações de falta de água justificadas (exclui por exemplo reclamações de clientes cortados); e NLA = nº de ligações de água.

Na Tabela 113 são apresentadas as metas qualitativas a serem atendidas no período do Plano.

**Tabela 113 - Metas Qualitativas – Abastecimento de Água**

ANO	INDICADOR E METAS						
	IQA	ICSA	IH	IPT	CMP	IR	ICA
2016	>99,0%	100%	100%	50%	Max 195	17,0%	< 5
2017	>99,0%	100%	100%	49%	Max 195	17,0%	< 5
2018	>99,0%	100%	100%	47%	Max 195	33,3%	< 5
2019	>99,0%	100%	100%	45%	Max 195	33,3%	< 5
2020	>99,0%	100%	100%	43%	Max 195	33,3%	< 5
2021	>99,0%	100%	100%	41%	Max 195	33,3%	< 5
2022	>99,0%	100%	100%	39%	Max 195	33,3%	< 5
2023	>99,0%	100%	100%	37%	Max 195	33,3%	< 5
2024	>99,0%	100%	100%	35%	Max 195	33,3%	< 5
2025	>99,0%	100%	100%	33%	Max 195	33,3%	< 5
2026	>99,0%	100%	100%	31%	Max 195	33,3%	< 5
2027	>99,0%	100%	100%	30%	Max 195	33,3%	< 5
2028	>99,0%	100%	100%	30%	Max 195	33,3%	< 5
2029	>99,0%	100%	100%	30%	Max 195	33,3%	< 5
2030	>99,0%	100%	100%	30%	Max 195	33,3%	< 5
2031 a 2035	>99,0%	100%	100%	30%	Max 195	33,3%	< 5

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### Indicadores de Metas Quantitativas – Esgotamento Sanitário

As metas quantitativas deverão atender as projeções destacadas nas tabelas apresentados, para os seguintes aspectos:

- Implantação de redes coletoras;
- Ligações de esgoto;
- Implantação e ampliação do tratamento de esgotos;
- Atendimento às áreas não contempladas pelos serviços públicos.

### Indicadores de Metas Qualitativas – Esgotamento Sanitário

As metas qualitativas compreendem um conjunto de indicadores que permitam avaliar o desempenho geral da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, os quais estão destacados na Tabela 114.

**Tabela 114 - Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário**

INDICADOR	DESCRIÇÃO
IQE	Índice de Qualidade de Esgotos
ICSE	Índice de Cobertura com tratamento dos Serviços de Esgoto
IORD	Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares
IORC	Índice de Obstrução de Redes Coletoras

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Onde:

- $IQE = \frac{\text{Quantidade de Amostras com DBO dentro do Padrão}}{\text{Quantidade total de amostras de DBO}}$
- $ICSE = \frac{\text{Núm. de hab. atendidos por tratamento de esgotamento sanitário}}{\text{Número total de habitantes}}$
- O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).
- O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Na Tabela 115 são apresentadas as metas qualitativas a serem atendidas no período do Plano.

**Tabela 115 - Metas Qualitativas – Esgotamento Sanitário**

ANO	INDICADOR E METAS			
	IQE	ICSE	IORD	IORC
2016	-	0,0%	-	-
2017	-	0,0%	-	-
2018	>85%	31,0%	<160	< 450
2019	>90%	31,0%	<155	< 450
2020	>95%	31,0%	<150	< 450
2021	>98%	62,0%	<150	< 450
2022	>98%	62,0%	<150	< 450
2023	>98%	62,0%	<150	< 450
2024	>98%	76,0%	<150	< 450
2025	>98%	76,0%	<150	< 450
2026	>98%	76,0%	<150	< 450
2027	>98%	98,0%	<150	< 450
2028	>98%	98,0%	<150	< 450
2029	>98%	98,0%	<150	< 450
2030	>98%	98,0%	<150	< 450
2031 a 2036	>98%	98,0%	<150	< 450

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**Indicadores de Eficiência na Prestação do Serviço e no atendimento ao Público**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

**FATOR 1:** prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

À Tabela 116 apresenta o padrão de prazos de atendimento dos serviços:

**Tabela 116 - Padrão de prazos de atendimento dos serviços**

SERVIÇO	PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS SOLICITAÇÕES
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	24 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

Fonte: CMCPMSB, 2015.

b) o índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$I = (\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100) / (\text{Quantidade total de serviços realizados})$

**FATOR 2:** Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) atendimento em escritório do prestador;

b) sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários

c) atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

d) os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores da Tabela 117:

**Tabela 117 - Estruturas de atendimento ao público**

ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
1 (uma) ou menos estruturas	0
2(duas) ou 3 (três) das estruturas	0.5
as 4 (quatro) estruturas	1.0

Fonte: CMCPMSB, 2015.

**FATOR 3:** adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

b) facilidade de identificação;

- c) conservação e limpeza;
- d) coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
- f) período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos;

Este fator será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os valores da Tabela 118:

**Tabela 118 - Adequação das Estruturas de atendimento ao público**

<b>ADEQUAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO</b>	<b>VALOR</b>
Atendimento de 5(cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0.5
Atendimento de 7 (sete) itens	1.0

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e do Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 5.(\text{Valor Fator 1}) + 3.(\text{Valor Fator 2}) + 2.(\text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

- I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
- III - regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- IV - satisfatório se superior a 6 (seis);

Metas:

- A partir de 2016 – IESAP = Adequado a Regular;
- A partir de 2018 - IESAP = Regular a Satisfatório.

#### Indicador de nível de cortesia e de qualidade percebida pelos usuários na Prestação do Serviço

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa.



Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

I - atendimento via telefone;

II - atendimento personalizado;

III - atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

I - se o funcionário foi educado e cortês;

II - se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;

III - se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;

IV - se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;

V - outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

**I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.**

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, onde este resultado representa o indicador ISC (Índice de satisfação do cliente).

Meta:

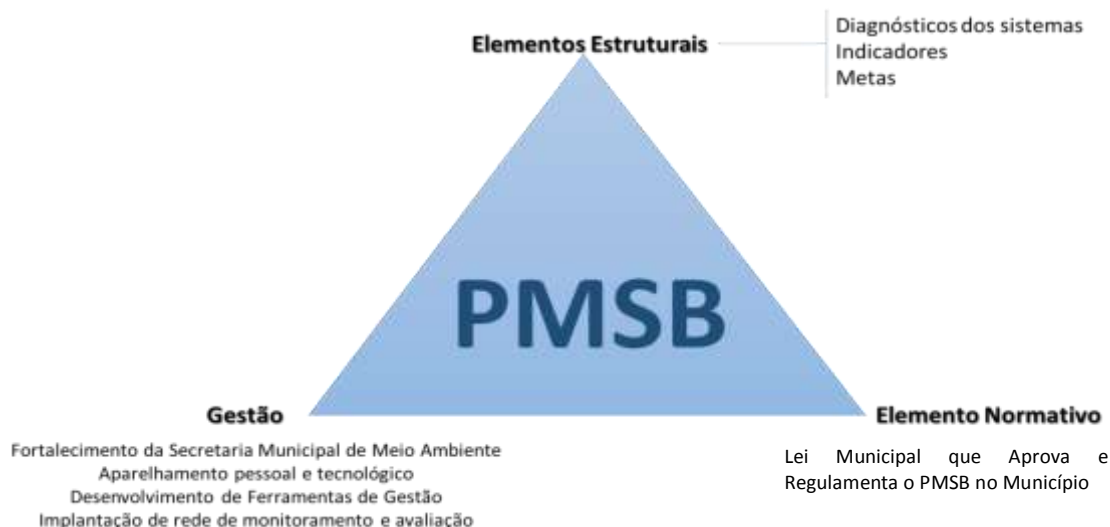
➤ A partir de 2016 - ISC=70 %

A partir de 2018 - ISC superior a 90 %.

#### **7.9. DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLOGIAS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO, AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO**

A definição das diretrizes de ação, projetos e intervenções prioritárias no horizonte de planejamento já consiste em grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inócuas, caso não venham acopladas a um mecanismo institucional e operativo robusto e eficiente de operacionalização das mesmas. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para viabilização do Plano Municipal, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Dentro desta lógica, o PMSB está sendo concebido como um tripé composto de elementos fundamentais: estruturais, normativo e gestão. Tal configuração é mostrada na Figura 84.



**Figura 84 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Para responder aos desafios e para alcançar o sucesso do PMSB, o presente documento propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de drenagem urbana, a implantação de um programa estruturante na área de gestão. Nessa perspectiva, o programa proposto procura sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do Plano. Dentro da lógica atual do planejamento público em qualquer setor, tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

Os desafios de implementar um Plano da magnitude do PMSB mediante uma perspectiva integrada não são triviais e requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de sua instrumentalização e da forma como atua o poder público.

Um dos principais aspectos a serem incorporados ao Plano, no bojo do Programa de Gestão a ser proposto, é a reestruturação e ampliação da capacidade funcional da Estrutura Municipal existente, por meio da estruturação de um arranjo institucional que contemple uma Unidade de Gestão do Plano – UGPLAN (Figura 85). A criação desta Unidade, de forma centralizada e adequada junto às atuais atribuições distribuídas em várias Secretarias Municipais, permitirá à Prefeitura criar condições estruturais de governabilidade e de governança, ambas essas condições contemplando um modelo institucional que se vislumbra com potencial elevado focando-se a modelagem proposta no fortalecimento da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes, ou na criação de uma Secretaria Municipal de Saneamento Básico.



(x) Opção: Criação de Secretaria Municipal de Saneamento Básico

**Figura 85 - UGPLAN - Quatro Pontes.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Pelo exposto, as principais diretrizes que regem a estruturação do Programa de Gestão são:

- Ênfase no estabelecimento de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Proposição de arranjo institucional, a fim de promover o fortalecimento institucional das Estruturas Municipais e Regionais Existentes;
- Organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado das infraestruturas já instaladas;
- Ampliação progressiva das infraestruturas, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelos Planos;
- Estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e aos Planos, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão;
- Atenção com os encargos relativos ao gerenciamento da implementação do Programa de Gestão, para o qual dever-se-á contar com o apoio de consultores especializados e estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução que explicitem avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, nesta e em fases de extensão futura do Plano.

O Programa de Gestão do PMSB tem por objetivo principal criar condições gerenciais para a consecução de metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais, a implementação de um sistema integrado de informações e a constante avaliação dos resultados com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento básico no Município de Quatro Pontes.

Para a consecução do objetivo geral do Programa, em decorrência das diretrizes expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Regularizar os serviços de saneamento;
- Adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- Criar no Município uma estrutura institucional específica para o Saneamento Básico, fortalecendo as ações do Poder Concedente – a Prefeitura de Quatro Pontes;
- Implementar o cadastro dos sistemas;
- Implantar rede integrada de monitoramento e avaliação;
- Implantar sistema integrado de informações.

A lógica empregada para o estabelecimento e ordenamento das metas deste Programa de Gestão são o gerenciamento, regularização e operacionalização voltada à efetivação do PMSB.

A efetividade deste programa de Gestão estará associada aos respectivos programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, e, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, tendo como substrato fundamental a abordagem dos aspectos normativos intervenientes. Para tanto, torna-se essencial criar no Município uma estrutura institucional específica para aumentar a eficiência e eficácia dos Serviços de Saneamento, conferindo-lhe condições de atuação respaldada pelo devido aparato em termos de recursos humanos, tecnológicos, operacionais e financeiros.

Assim sendo, este programa deve estar voltado ao Planejamento Institucional Estratégico e à reestruturação organizacional da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes ou alternativamente à criação de uma nova Secretaria Municipal de Saneamento Básico, incluindo o estudo de funções, gestão das pessoas (plano de cargos e salários e funções gratificadas) e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos.

O desenvolvimento de Regularização tem como substrato fundamental a abordagem dos aspectos legais intervenientes. Para tanto, torna-se essencial averiguar a legalidade jurídica dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de recursos hídricos, dentre outras, de modo a garantir o funcionamento dos mesmos em consonância com a lei, reduzindo a fragilidade existente frente a ações judiciais, multas e embargos.

Em adição, na gestão do PMSB, será necessário acrescentar preocupações relativas à operacionalização e à sistemática de monitoramento e avaliação dos resultados pretendidos, por meio de indicadores relativos à execução física e financeira, às metas previstas e aos objetivos de cunho institucional.

Para tanto, a Operacionalização demanda o desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisão. Partindo de uma visão abrangente e estratégica na perspectiva da gestão integrada de todo o mosaico de obras, projetos e sistemas que compõem os PMSB, este componente contempla:

- O desenvolvimento e implantação de um sistema integrado capaz de congregar informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas que integram o PMSB;
- A elaboração de cadastro dos sistemas de cada setor;
- A implantação de uma rede de monitoramento e avaliação;
- Elaboração de planos de contingência para o enfrentamento de situações de calamidades, especialmente inundações e alagamentos.

Além deste conjunto de ações, torna-se relevante, na interlocução junto aos atores e setores sociais diversos, o desenvolvimento de ações de comunicação social. Tendo em vista ainda que o saneamento básico não deve ser visto apenas como infraestrutura, mas como elemento de saúde pública, torna-se fundamental transcender as proposições e a atuação do PMSB à questão do controle social. Desta forma é fundamental o desenvolvimento e implementação permanente de ações de informação ao usuário, por meio de um Sistema de Informações de Saneamento Básico.

Para a efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico com a ampla variedade de ações é necessário que seja montada uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo: (i) possua legitimidade institucional, no bojo da organização da administração pública municipal; (ii) tenha condições de agilidade e eficiência necessárias à implantação de Planos desta natureza.

Neste sentido, este documento tem por objetivo apresentar uma primeira proposta para a modelagem do arranjo institucional para a execução do PMSB, delineado fundamentalmente a partir da reestruturação da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes no Município e as suas respectivas integrações.

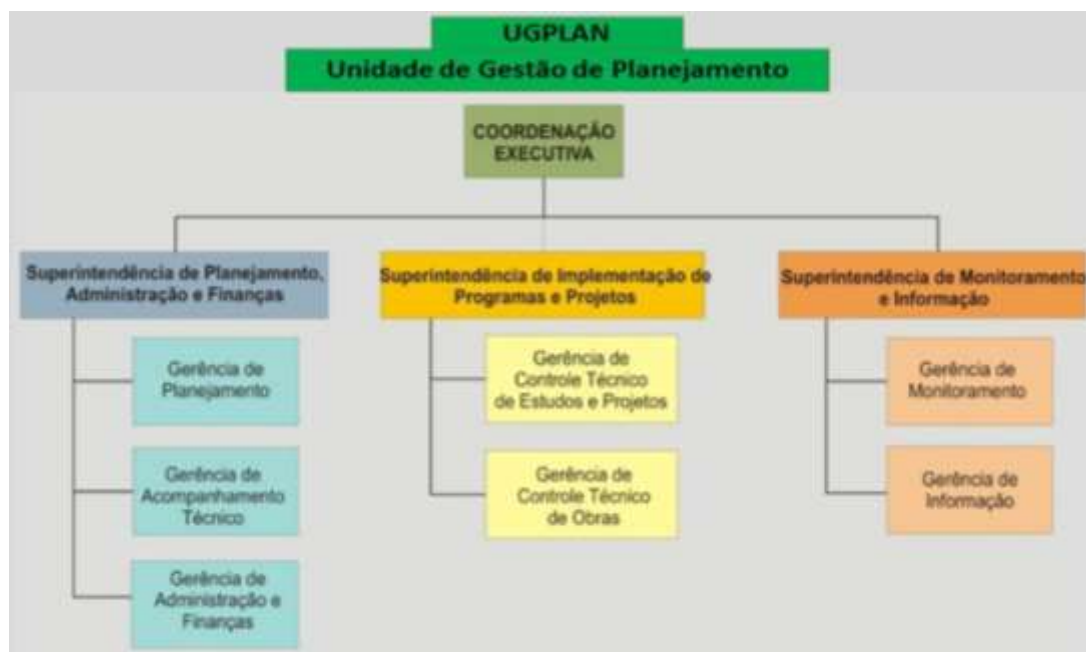
A estrutura proposta é composta de dois elementos principais, uma instância participativa e de controle social, representada por um Conselho Deliberativo e uma instância executiva e operacional representada pela Unidade de Gerenciamento do Plano – UGPLAN, a ser criada ou adaptada no âmbito municipal das estruturas já existentes ou a serem criadas.

A UGPLAN tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações do PMSB, devendo, no âmbito de suas competências, desempenhar as seguintes funções:

- Realizar com apoio de auditorias independentes, a supervisão física das ações em execução;
- Preparar em conjunto, as Diretrizes para Elaboração do Plano Operativo Anual – POA com vistas a aprovação prévia pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- Realizar o acompanhamento e gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB aprovadas nos respectivos POA;
- Realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PMSB;

- Solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais.

Uma estrutura geral da UGPLAN pode ser visualizada na Figura 86 como sugestão. Quanto menor a prefeitura mais enxuta deverá ser essa estruturação.



**Figura 86 - Estrutura proposta para a UGPLAN.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Outro aspecto do modelo institucional para gestão dos serviços de saneamento básico, de fundamental importância, refere-se à regulação, fiscalização e controle dos serviços prestados. São condições para a regulação:

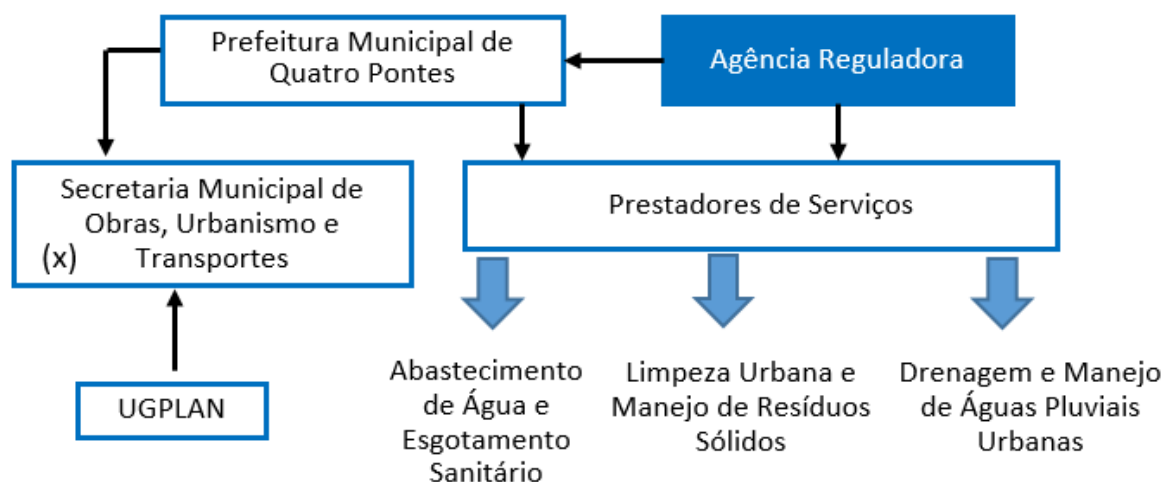
- Existência de plano de saneamento básico;
- Existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;
- A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Lei N°11.445/2007 e seu Decreto N° 7.217/2010, incluindo a designação da entidade de regulação e fiscalização;
- A realização prévia de audiência e de consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato;
- Indicação dos respectivos prazos e metas a serem atendidas;
- Definição de metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência de uso dos recursos naturais;
- Diferença das condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro dos serviços incluindo: o sistema de cobrança, a composição de taxas e tarifas e a sistemática de reajustes e de revisões, e a política de subsídios;

- Definição dos mecanismos de controle social e as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

O exercício da função de regulação deverá atender aos seguintes princípios:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões;
- Edição de normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços tais como:
  - Padrões e indicadores de qualidade; Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas; Medição, faturamento, cobrança e monitoramento dos custos; Aplicação das regras relativas a estrutura, reajuste e revisão de taxas e tarifas e de auditoria e certificação dos investimentos.

Atualmente não existe regulação de todos os serviços de saneamento prestados no município. A Figura 87 ilustra como deveria agir essa regulação.



(x) Opção: Criação da Secretaria Municipal de Saneamento Básico

**Figura 87 - Poder Concedente / Prestadores de Serviços / Agência Reguladora.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

Finalmente, Figura 88 resume graficamente a proposta para o estabelecimento da Política e do Sistema Municipal de Saneamento Básico.





(x) Ou Secretaria de Obras, Urbanismo e Transportes.

(xx) Poderá ser um Grupo Gestor (GG) dentro da Secretaria.

**Figura 88 - Proposta para a Política e o Sistema Municipal de Saneamento Básico.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

#### 7.10. MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO E ACESSO DA POPULAÇÃO AO PLANO

O Plano Municipal de Saneamento Básico, deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Quatro Pontes. Sugere-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classes, entre outras.

O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano.

Especificamente a divulgação tem como objetivos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as concessionárias prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do mesmo, bem como das suas responsabilidades;
- Transparecer as atividades do Plano.

Os conteúdos e estratégias levarão em conta os seguintes conteúdos mínimos necessários:

- Estratégias e políticas federais, estaduais e municipais sobre o Saneamento Básico;
- Princípios, objetivos e diretrizes do PMSB;
- Objetivos específicos e metas de cada Setor do PMSB;
- Programas e projetos a serem implantados para a operacionalização do Plano;
- Procedimentos, avaliação e monitoramento do PMSB.

O principal meio de divulgação a ser utilizado será o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes, o SIM-SB/QP a ser criado, e ali devem estar disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o PMSB. O SIM-SB/QP deverá estar interligado ao portal da Prefeitura, e deverá ser de fácil localização.

Assim, devem ser utilizados os seguintes meios de comunicação:

- Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes (SIM-SB/QP);
- Conferência Municipal de Saneamento Básico e Pré-Conferências;
- Realização de Seminários e Palestras em parceria com ONG's e instituições de ensino;
- Meios de Comunicação Massiva: jornal, rádio, televisão;
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do PMSB;
- Boletins, panfletos, pôster, cartazes, entre outros.

O responsável pela divulgação do Plano, necessariamente deve ser o Titular dos serviços também responsável pela elaboração do Plano. Portanto a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes, através do órgão Municipal incumbido do Planejamento e Gestão do Saneamento Básico, deverá ser o responsável pela divulgação do PMSB. Este órgão deverá executar as seguintes ações:

- Implantação do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes – SIM-SB/QP;
- Alocação de técnicos especializados em supervisão, acompanhamento e contratação dos serviços para elaboração de cartilhas, boletins e panfletos, e meios de divulgação;
- Estabelecimento de um serviço de recepção de queixas e denúncias sobre o andamento do Plano (Ouvidoria).

Utilizando a própria estrutura e capacidade da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Compatibilização com outros sistemas de informações municipais e atualização permanente das informações disponibilizadas através do SIM-SB/QP, assim como ampliações do sistema;

- Auxiliar o futuro Conselho Municipal de Saneamento Básico na realização das Pré-Conferências e na Conferência Municipal de Saneamento Básico, garantindo a participação de (i) representantes, lideranças e técnicos das instituições públicas e população civil organizada; (ii) representantes de ONG's (comunidades, associações, cooperativas e outros); (iii) representantes das instituições técnicas regionais. Para estes eventos deverão ser preparadas cartilhas informativas para garantir o acesso às informações pertinentes aos eventos, e divulgar o material e ata através do SIM-SB/QP;
- Realizar palestras e seminários abordando os conceitos das atividades do plano, apresentando a proposta de programação ao futuro Conselho Municipal de Saneamento Básico, para sua avaliação e recomendações. Para estes eventos deverão ser preparados materiais informativos para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SIM-SB/QP;
- Capacitações e Treinamentos para servidores através de reuniões especiais e oficinas para amplo conhecimento das ações do plano, bem como das responsabilidades de cada entidade para uma efetiva implementação do PMSB;
- Produção de Boletins, cartilhas, cartazes, pôsteres, panfletos que serão utilizados e/ou entregues com motivo dos seminários, palestras, treinamento e outros eventos e divulgação do Plano. Trata-se de objetivar em linguagem simples e resumida os conteúdos do Plano para facilitar sua compreensão aos membros da sociedade civil organizada, poderes executivos, legislativo e judiciário, bem como das entidades privadas e população em geral.

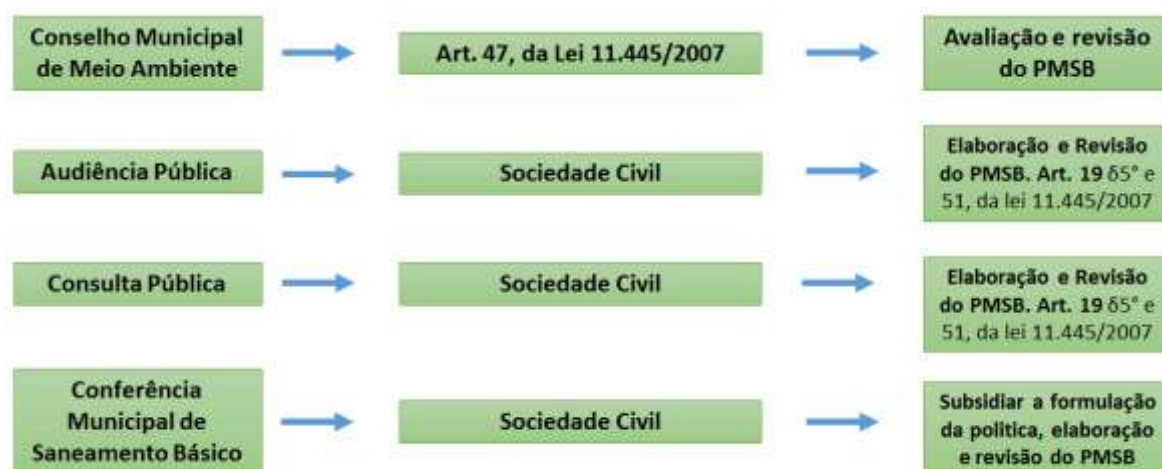
#### **7.11. MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE PARA O ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB.**

De suma importância, após a implantação do PMSB deverá ser instituído um modelo de acompanhamento dos mesmos através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostas e detalhadas anteriormente. Destacam-se:

##### Instrumento de Avaliação e Monitoramento

O Plano Municipal de Saneamento Básico se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico de Quatro Pontes, e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

### Instrumentos de Controle Social



**Figura 89 - Instrumentos de Controle Social.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.

### Conselho Municipal de Meio Ambiente

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o estado e a sociedade.

### Audiência Pública

A audiência pública se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria.

É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

### Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas, utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

### Conferência

A Conferência Municipal de Saneamento Básico é realizada a cada dois anos, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

### Instrumentos de Gestão

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- Sistema Municipal de Informações Municipal em Saneamento Básico;

- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

#### Instrumentos de Avaliação

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano (aplicada pelo município).

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Quatro Pontes serão adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

As informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços. O SNIS recebe as informações mediante um aplicativo de coleta de dados. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

O ente regulador e os prestadores de serviços, deverão, de comum acordo, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Quatro Pontes e detalhadas nas fichas das metas e ações anteriormente particularizadas.

Tendo em vista a disponibilização do Plano Municipal de Saneamento Básico a todos os interessados, com o objetivo de colher contribuições dirigidas à construção dos mesmos e consequentemente na Construção das revisões a cada quatro anos, destacam-se as recomendações a seguir listadas.

#### Racionalização e sistematização dos serviços prestados

Para a racionalização e sistematização dos serviços prestados de saneamento, recomenda-se à Secretaria Municipal Obras, Urbanismo e Transportes a implantação de Procedimentos (Regulamentos) Normativos para todos os serviços prestados pela iniciativa pública e/ou privada nas quatro áreas do saneamento, sugerindo-se os seguintes procedimentos:

- Administrativos: leitura e emissão de contas, verificação e afeição de medidores, suspensão/religação do fornecimento de água, execução de novas ligações de água e/ou conexão de esgotamento sanitário, entre outros;
- Técnicos: qualidade da água distribuída, qualidade dos efluentes tratados de esgoto sanitário, entre outros;
- Operacionais: de ETA's, estações elevatórias, adutoras, reservatórios, redes, perdas e água, de ETE's, estações elevatórias, tomadas em tempo seco, micro e macrodrenagem urbana, entre outros;
- Atendimento aos usuários pelos meios de comunicação disponíveis ou pessoalmente.

As peculiaridades de cada Município deverão ser consideradas bem como as características próprias de cada empresa Concessionária e dos respectivos prestadores de serviços contratados.

#### Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados

As avaliações sistemáticas para aferição da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados deverão ser implementadas através de indicadores. Os indicadores para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos já estão consagrados em nosso País, obedecendo ao disposto pelo Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Ambiental (Básico), SNIS. Deverão ser instituídos no Município de Quatro Pontes, seguindo os trâmites oficiais para seu encaminhamento. Quanto aos indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda não estão disponibilizados, mas em breve serão instituídos. Os indicadores sugeridos foram anteriormente apresentados e formulados em um novo indicador denominado Indicador de Salubridade Ambiental (ISA).

Essas avaliações ficam a cargo da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes e seus dados armazenados em um banco de dados junto à UGPLAN.

#### Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico

O Plano deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Quatro Pontes. Recomenda-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias dos PMSB deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras. O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e de gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando das revisões do Plano.

Quanto aos mecanismos de participação e controle social na gestão dos serviços de saneamento básico, o PMSB remete às Conferências de Saneamento Básico a serem realizadas a cada quatro anos ou menos, ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Ouvidoria), ao Arranjo Institucional para Gestão do Saneamento Básico no Município de Quatro Pontes a ser instituído, aos Prestadores de Serviços (Ouvidoria), à Agência Reguladora, ao PROCON e em última instância à Promotoria Pública.

Essas recomendações e outras que certamente serão acrescentadas após a consulta e a audiência pública a serem efetivadas serão inseridas na Versão Final do PMSB de Quatro Pontes.

#### Sustentabilidade dos Sistemas

De fundamental importância, tendo em vista os desafios financeiros dos próximos vinte anos, é a cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade de cada setor.

### Integração Institucional

Finalmente, sugere-se uma forte ação de integração institucional, tendo em vista a universalização dos sistemas de saneamento básico do Município de Quatro Pontes. O PMSB poderá vir a ser o grande aglutinador de ideias, as quais fomentarão a execução dos programas, projetos e ações propostas para que as metas do Plano sejam atingidas. O arranjo institucional proposto, em complementação ao arranjo institucional presente, deverá ter como ponto focal, a integração de todos com o apoio da população local.

#### **7.12. ADOÇÃO DE DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PLANO E SUA PERIODICIDADE**

O estabelecido na Lei 11.445/2007 e seu Decreto regulador instituem a revisão do PMSB no máximo a cada 04 (quatro) anos. Sugere-se o seguinte cronograma da Figura 90.



**Figura 90 - Cronograma de revisões do PMSB.**

Fonte: CMCPMSB, 2015.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. São Paulo, 2011.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. 266 pág. Porto Alegre: ABRH. 2005.

BNDES/FADE – **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**, Agosto 2013.

BRASIL. 2007. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Publicação DOU em 08/01/2007 e retificado em 11/1/2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar**. Brasília, 2011.

BUARQUE, S.C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Brasília/DF – IPEA, 2003.

CAMPOS, A. T. et al. **Análise energética de biodigestores tubulares usando dejetos de suínos**. In: V Encontro de Energia no Meio Rural. Anais...Campinas: 2004

CETESB. **Investigação Confirmatória**. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas\\_contaminadas/anexos/download/6000.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/anexos/download/6000.pdf). Acessado em 25 de setembro de 2014.

CETESB. **Investigação Preliminar**. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas\\_contaminadas/anexos/download/5000.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/anexos/download/5000.pdf). 0Acessado em 25 de setembro de 2014.

CHIAVENATO, I. 1993. Teoria Geral de Administração. 4ª Ed. São Paulo: Makron Books McHill.

FREIRIA, N. T. 2002. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana Através de Indicadores: Caso especial cidade de Pinhais – PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FENDRICH, R. **Chuvas Intensas para Obras de Drenagem no Estado do Paraná**. 2ª. Edição. Gráfica Vicentina Editora Ltda. Curitiba/PR, 2003, 101 p

GARCIAS, C.M. 1992. **Indicadores de qualidade dos serviços e infraestrutura urbana de saneamento**. USP. São Paulo.

Gomes H. P. **Sistemas de abastecimento de água - dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. 2ª Edição, Editora UFPB, 2004.

<http://www.climatempo.com.br/climatologia/2884/quatroPontes-pr>.

<http://www.copagril.com.br/web/chuvas2014.html>

<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=73>. Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, 1998.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Pública. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**.

ITAIPU BINACIONAL. **Mapa das Estações de Monitoramento de Água**. Diretoria de Coordenação. Foz do Iguaçu, PR: Itaipu, 2010.

ITAIPU BINACIONAL. **Royalties**. 2009. Disponível em: <http://www.itaipu.gov.br/?q=pt/node/194>. Acesso em: 08 dez. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Acesso em 12 de abril de 2011.

NIEBUHR, Pedro de Menezes. **As vantagens das concessões públicas e PPP's no saneamento básico**. Revista Jus Navigandi. Teresina, 2009. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/12839>>. Acesso em: 16 set. 2015.

ONUDI – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **A redução da pobreza por meio de atividades produtivas**. Disponível em [nacoesunidas.org/agencia/onudi/](http://nacoesunidas.org/agencia/onudi/)>. Acesso em 23 de Julho de 2015.

**Programa Cidades Sustentáveis**. Quatro Pontes-PR. Acesso em agosto de 2015. <<http://indicadores.cidadessustentaveis.org.br/br/PR/quatro-pontes>>

REDDIN, W.N. 1981. **Eficácia Gerencial**. São Paulo, ATLAS.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E MEIO AMBIENTE (SVMA), INSTITUTO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA (IIE)(2009 ). **Manual de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas**. São Carlos : 134p

SNIS. 2015. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, Ministério das Cidades. **Manual dos Indicadores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos**. Disponível em:<<http://www.snis.gov.br/>>.

UFPR. Pereira, D. M., Ratton, R., Blasi, G. F., Pereira, M. A., Filho, W. K. **Dispositivos de Drenagem para Obras Rodoviárias**. Curitiba. 2009.

VARGAS M.C., LIMA R.F. **Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?** Ambiente & Sociedade – Vol. VII nº 2. Campinas, 2004.