# PREFEITURA MUNICIPAL DE VOTORANTIM

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## CUMPRIMENTO DOS REQUISITOS DA LEI FEDERAL Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007 - DIRETRIZES NACIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

**AUDIÊNCIA PÚBLICA**

**04.02.2011**

# PREFEITURA MUNICIPAL DE VOTORANTIM

## ÍNDICE GERAL


**1. APRESENTAÇÃO 7**
**2. MARCO LEGAL 9**
**2.1. FUNDAMENTAÇÃO 9**
**2.2. PRINCÍPIOS 11**
2.2.1. PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS 11
2.2.2. PRINCÍPIOS DA POLÍTICA URBANA (ESTATUTO DAS CIDADES – LEI Nº 10.257/2001) 11
2.2.3. PRINCÍPIOS DA LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ART. 2º DA LEI Nº 11.445/2007) 11
2.2.4. PRINCÍPIOS DE POLÍTICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO 12
2.2.4.1. POLÍTICA DE SAÚDE (LEI Nº 8.080/1990) 12
2.2.4.2. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (LEI Nº 9.433/1997) 12
2.2.4.3. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI Nº 12.305/2010) 12
2.2.5. OUTORGAS 13
2.2.5.1. ÁGUA, O PROBLEMA GLOBAL 13
2.2.5.2. O PROBLEMA DA ÁGUA NO CONTEXTO BRASILEIRO 14
2.2.5.3. EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 15
2.2.5.4. LEGISLAÇÃO RELATIVA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 16
2.2.5.5. O FEDERALISMO E A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 17
2.2.5.6. ENTIDADES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 18
2.2.5.7. COMITÊS DE BACIA 19
2.2.5.8. AGÊNCIAS DE BACIA 19
2.2.5.9. INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS 20
2.2.5.10. PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA 20
2.2.5.11. SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS 21
2.2.5.12. OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO 21
2.2.5.13. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA 22
2.2.5.14. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NO BRASIL 24
2.2.5.15. COBRANÇA DO USO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VOTORANTIM 25
**3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 28**
**3.1. HISTÓRICO, ORIGEM E FORMAÇÃO. 28**
**3.2. MARCOS HISTÓRICOS RELEVANTES 29**
**3.3. LOCALIZAÇÃO 29**
3.3.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 29
**3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 29**
3.4.1. HIDROGRAFIA 29
3.4.2. SOLO 30
3.4.3. VEGETAÇÃO 30
3.4.4. FAUNA 31
3.4.5. CLIMA 32
3.4.6. RELEVO 32
3.4.7. GEOLOGIA 32
**3.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA 32**
3.5.1. POPULAÇÃO E RENDIMENTO 32
3.5.2. PERCENTUAL DA RENDA APROPRIADA PELOS 20% MAIS POBRES E 20% MAIS RICOS DA POPULAÇÃO - 2000 33
3.5.3. DEMOGRAFIA 33
3.5.4. EDUCAÇÃO 35
**4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE VOTORANTIM 37**
**4.1. SERVIÇOS DE SAÚDE 37**
4.1.1. MORBIDADES HOSPITALARES 37
4.1.2. NÚMERO DE CASOS DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS POR MOSQUITOS - 1996-2008 38
4.1.3. NÚMERO DE CASOS DE AIDS REGISTRADO POR ANO DE DIAGNÓSTICO, SEGUNDO GÊNERO - 1990-2007 38
4.1.4. TAXA DE MORTALIDADE DE MENORES DE 5 ANOS DE IDADE A CADA MIL NASCIDOS VIVOS - 1995-2008 38
**4.2. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS 39**
4.2.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) 39
4.2.2. ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL 39
4.2.3. PIB MUNICIPAL – COMPARATIVO COM ESTADO E BRASIL 41
4.2.4. PIB MUNICIPAL E PER CAPITA 42
4.2.5. POPULAÇÃO E RENDIMENTO 44
4.2.6. CONTAS MUNICIPAIS – LEI DE RESPONSABILIDADE FISCAL 44
4.2.7. PLANO PLURIANUAL DO MUNICÍPIO DE VOTORANTIM – PPA 2010-2013 45
4.2.7.1. PROGRAMA: MORADIA DIREITO DE TODOS 46
4.2.7.2. PROGRAMA: ÁGUA, ESGOTO, LIMPEZA PÚBLICA E MANUTENÇÃO DO SERVIÇO AUTÔNOMO 47
**4.3. SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO (SAAE) 48**
4.3.1. INTRODUÇÃO 48
4.3.2. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL – ORGANOGRAMA 48
4.3.3. ASPECTOS OPERACIONAIS 49
4.3.3.1. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS 49
4.3.3.2. GESTÃO COMERCIAL 49
4.3.3.3. ATENDIMENTO AO PÚBLICO 49
4.3.3.4. LEITURA E EMISSÃO DE CONTAS 50
4.3.3.5. PAGAMENTO DE CONTAS 50

4.3.3.6. Corte e religação de água 50
4.3.3.7. Tarifas 50
4.3.3.7.1. Política Tarifária 51
4.3.3.7.1.1. Tarifa de água doméstica 51
4.3.3.7.1.2. Tarifa de água comercial/pública 51
4.3.3.7.1.3. Tarifa de água industrial 51
4.3.3.7.1.4. Comparativo de tarifas com outras cidades e a SABESP 51
4.3.3.7.1.4.1. Categoria Residencial 51
4.3.3.7.1.4.2. Categoria Comercial 52
4.3.3.7.1.4.3. Categoria Industrial 52
4.3.3.7.1.5. Breve conclusão sobre a estrutura tarifária de Votorantim 53
4.3.4. Aspectos administrativos 53
4.3.4.1. Gestão de pessoas 53
4.3.4.1.1. Quadro de Pessoal por Setores – Base Agosto/2010 53
4.3.4.1.2. Quadro de Pessoal por Cargos/Funções 54
4.3.4.1.3. Evolução Funcional 56
4.3.4.1.4. Avaliação de Desempenho 56
4.3.4.1.5. Plano de Cargos e Salários 56
4.3.4.1.6. Indicadores e metas 57
4.3.4.1.7. Treinamento 57
4.3.4.1.8. Horas Extras 57
4.3.4.1.9. Segurança do Trabalho 57
4.3.4.2. Gestão administrativa 57
4.3.4.2.1. Frota de veículos 57
4.3.4.2.2. Suprimentos 58
4.3.4.3. Gestão econômico-financeira 58
4.3.4.4. Situação Previdenciária 60
4.3.4.4.1. Dados previdenciários do Município 60
4.3.4.4.2. Resultados da avaliação atuarial do Município 61
4.3.4.4.3. Valores da avaliação atuarial do Município 61
4.3.4.4.4. Projeção Atuarial do Município 62
4.3.4.4.5. Extrapolação para o SAAE 62
4.3.4.4.5.1. Quantidade de servidores do SAAE 62
4.3.4.4.5.2. Projeção das receitas e despesas previdenciárias do SAAE 63
4.3.4.4.5.3. Breve conclusão a respeito da situação previdenciária do SAAE 63
**5. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO 64**
**5.1. Situação atual do sistema de abastecimento de Água 64**
5.1.1. Introdução 64
5.1.1.1. Qualidade da água 64
5.1.1.2. Índices de qualidade das águas e critérios de Qualidade de Sedimento 67
5.1.1.2.1. IQA 67
5.1.1.2.2. IAP 68
5.1.1.2.3. IET 70
5.1.1.2.4. IVA 70
5.1.1.2.5. IB 71
5.1.1.2.6. Qualidade dos Sedimentos - CQS 73
5.1.2. Qualidade da água em Votorantim 73
5.1.2.1. Telegestão 74
5.1.2.2. Captação 75
5.1.2.2.1. Captação da ETA Central 75
5.1.2.2.2. Captação da ETA Votex 76
5.1.2.2.3. Captação da ETA Votocel 76
5.1.2.2.4. Captação Bairro dos Morros 76
5.1.2.3. Tratamento 76
5.1.2.3.1. ETA Central 76
5.1.2.3.2. ETA Votex 77
5.1.2.3.3. ETA Votocel 77
5.1.2.4. Distribuição dos consumos pelos setores de abastecimento 78
5.1.2.5. Análise da reserva 78
5.1.2.6. Análise do funcionamento da adução 79
5.1.2.6.1. Introdução 79
5.1.2.7. Circuito de adução 1 79
5.1.2.7.1. Circuito de adução 2 80
5.1.2.7.2. Circuito de adução 3 80
5.1.2.7.3. Circuito de adução 4 82
5.1.2.7.4. Circuito de adução 5 82
5.1.2.7.5. Circuito de adução 6 83
5.1.2.7.6. Circuito de adução 7 83
5.1.2.8. Análise do funcionamento da rede de distribuição 83
**5.2. Situação atual do sistema de coleta e tratamento de esgoto 85**
5.2.1. Introdução 85
5.2.2. Coleta e Tratamento de Esgoto no Município de Votorantim 88
5.2.3. Vazões de esgoto por sub-bacias de drenagem 89
5.2.4. Análise do funcionamento dos esgotos por sub-bacia 90

5.2.4.1. INTRODUÇÃO 90
5.2.4.2. SUB-BACIA A 90
5.2.4.3. SUB-BACIA B 91
5.2.4.4. SUB-BACIA C 91
5.2.4.5. SUB-BACIA D 91
5.2.4.6. SUB-BACIA E 92
5.2.4.7. SUB-BACIA F 92
5.2.4.8. SUB-BACIA G 92
5.2.4.9. SUB-BACIA H 92
5.2.4.10. SUB-BACIA I 92
5.2.4.11. SUB-BACIA J – ETE VOTOCEL 92
5.2.4.12. SUB-BACIA K 93
5.2.4.13. SUB-BACIA L 94
5.2.4.14. SUB-BACIA M 94
5.2.4.15. ETE GUIMARÃES 94
**6. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA VOTORANTIM 95**
**6.1. INTRODUÇÃO 95**
**6.2. CRESCIMENTO POPULACIONAL FUTURO 95**
**6.3. CRESCIMENTO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS 98**
**6.4. EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS EM IMPLANTAÇÃO 99**
**6.5. POPULAÇÃO E CONSUMO 101**
6.5.1. POPULAÇÃO E CARGA POLUIDORA 101
**6.6. CAPACIDADE DE SUPORTE TERRITORIAL 103**
**6.7. PROJEÇÃO DAS VAZÕES DE ÁGUA E DE ESGOTOS 105**
6.7.1. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E CONSUMO DE ÁGUA 105
6.7.2. HISTOGRAMA DE CONSUMO 105
6.7.3. ÍNDICE DE PERDAS 106
6.7.4. COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO, RETORNO DE ESGOTO E VAZÃO DE INFILTRAÇÃO 106
6.7.5. VAZÕES DE ÁGUA 107
6.7.6. VAZÕES DE ESGOTO 108
**7. PROGRAMAS, AÇÕES E INVESTIMENTOS EM ÁGUA E ESGOTO 109**
**7.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIOS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 109**
7.1.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 109
7.1.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 109
**7.2. AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 109**
**7.3. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 110**
7.3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 110
7.3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 110
**7.4. MELHORIAS RESULTANTES DOS PROGRAMAS, PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PLANO 111**
**8. RESÍDUOS SÓLIDOS 112**
**8.1. INTRODUÇÃO 112**
**8.2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 112**
8.2.1. INTRODUÇÃO 112
8.2.2. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 112
8.2.3. ATERRO SANITÁRIO 114
8.2.3.1. INTRODUÇÃO 114
8.2.3.2. ESTUDO INVESTIGATÓRIO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 115
8.2.3.3. RESULTADOS DO ESTUDO INVESTIGATÓRIO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS 116
8.2.3.4. PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO CÓRREGO MACHADINHO 116
8.2.3.5. ESTUDO INVESTIGATÓRIO DE SOLOS 117
8.2.3.6. NOVA CÉLULA EM OPERAÇÃO 117
8.2.3.7. COLETA SELETIVA 117
8.2.3.8. COOPERVOT 118
**8.3. SIMULAÇÃO DOS ESCOPOS DE SERVIÇOS PARA 30 ANOS 120**
**8.4. SIMULAÇÃO DOS ESCOPOS DE SERVIÇOS PARA 30 ANOS 121**
8.4.1. ESCOPO 1: 121
8.4.2. ESCOPO 2: 122
8.4.3. ESCOPO 3: 122
**8.5. PREMISSAS CONSIDERADAS PARA AS SIMULAÇÕES DOS VALORES 122**
**8.6. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS SERVIÇOS 122**
8.6.1. COLETA MANUAL E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS 123
8.6.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSSS) 123
8.6.2.1. DESTINAÇÃO FINAL DOS RSSS. 123
8.6.3. COLETA SELETIVA 124
8.6.4. VARRIÇÃO MANUAL DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS 124
8.6.5. SERVIÇOS DIVERSOS 124
8.6.6. RESÍDUOS INERTES 125
8.6.7. UNIDADE DE BENEFICIAMENTO 125
8.6.8. LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO 125
8.6.9. OPERAÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM DO ATERRO SANITÁRIO 125
8.6.10. ATERRO SANITÁRIO ATUAL 126
8.6.10.1. SERVIÇOS DE OPERAÇÃO 126
8.6.10.2. OBRAS DE AMPLIAÇÃO 126
8.6.10.3. PROJETO, LICENCIAMENTO E IMPLANTAÇÃO 127

**8.7. ECOPONTOS – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 127**
**8.8. LAVAGEM DE VIAS, FEIRAS LIVRES, PRAÇAS E LOGRADOUROS 127**
**8.9. LOGRADOUROS ESPECIAIS - CEMITÉRIOS, PRAÇAS, PARQUES E VÁRZEAS 128**
**8.10. ATERRO DE INERTES 128**
**8.11. RECOLHIMENTO DE ANIMAIS MORTOS 128**
**8.12. COLETA DOMICILIAR CONTEINERIZADA 129**
**8.13. INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA 30 ANOS 129**
**9. DRENAGEM URBANA 130**
**9.1. INTRODUÇÃO 130**
**9.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DA DRENAGEM URBANA 130**
**9.3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO 131**
**9.4. PROJEÇÕES DE DEMANDA E OFERTA 132**
**9.5. OBJETIVOS E METAS 134**
**9.6. AÇÕES DE CURTO PRAZO 134**
**9.7. AÇÕES DE MÉDIO PRAZO 134**
**9.8. AÇÕES DE LONGO PRAZO 134**
**9.9. PROGRAMAS, AÇÕES E PROJETOS 134**
**9.10. MEDIDAS ESTRUTURAIS 135**
**9.11. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS 135**
**9.12. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 136**
**9.13. INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA 30 ANOS 136**
**10. - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO 137**
**10.1. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 138**
10.1.1. IQAD – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 138
10.1.2. CBA – COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 139
10.1.3. ICA – ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 140
10.1.4. IPD – ÍNDICE DE PERDAS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 142
**10.2. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 143**
10.2.1. COBERTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 143
10.2.2. EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 143
**10.3. INDICADORES GERENCIAIS 144**
10.3.1. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E NO ATENDIMENTO AO USUÁRIO 144
10.3.1.1. FATOR 1 - PRAZOS DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE MAIOR FREQÜÊNCIA 144
10.3.1.2. FATOR 2 – EFICIÊNCIA DA PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS 145
10.3.1.3. FATOR 3 - DISPONIBILIDADE DE ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO 146
10.3.1.4. FATOR 4 - ADEQUAÇÃO DA ESTRUTURA DE ATENDIMENTO EM PRÉDIO (S) DO OPERADOR 146
10.3.1.5. FATOR 5 - ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E LOGÍSTICA DE ATENDIMENTO EM PRÉDIO (S) DO OPERADOR 146
10.3.2. IACS – ÍNDICE DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 147
10.3.3. INDICADOR DO NÍVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 149
**10.4. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 150**
10.4.1. RU1 – EFICIÊNCIA FÍSICA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS URBANOS (%) 150
10.4.2. RR – RESPOSTAS A RECLAMAÇÕES E SUGESTÕES [%] 151
10.4.3. RT – RENTABILIZAÇÃO DA FROTA DE CAMINHÕES COLETORES [KG/(M3 * ANO)] 151
10.4.4. RH – RECURSOS HUMANOS (N.º/1000 T) 151
10.4.5. EV – VARRIÇÃO DE RUAS E LOGRADOUROS (%) 151
10.4.6. IQR – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS SANITÁRIOS 152
**11. - PLANO DOS INVESTIMENTOS 154**
**11.1. INTRODUÇÃO 154**
**11.2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIOS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 155**
11.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 155
11.2.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 155
**11.3. AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 155**
11.3.1. AÇÕES DE CURTO PRAZO 155
11.3.1.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 155
11.3.1.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 156
11.3.2. AÇÕES DE MÉDIO PRAZO 156
11.3.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 156
11.3.2.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 156
11.3.3. AÇÕES DE LONGO PRAZO 156
11.3.3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 156
11.3.3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 156
**11.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 156**
11.4.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 156
11.4.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 157
**11.5. MELHORIAS RESULTANTES DOS PROGRAMAS, PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PLANO 158**
11.5.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (S.A.A) 158
11.5.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (S.E.S) 158
11.5.3. RESÍDUOS SÓLIDOS 158
11.5.3.1. PREMISSAS CONSIDERADAS PARA AS SIMULAÇÕES DOS VALORES 159
11.5.4. DRENAGEM URBANA 160
11.5.4.1. OBJETIVOS E METAS 160
11.5.4.1.1. AÇÕES DE CURTO PRAZO 160
11.5.4.1.2. AÇÕES DE MÉDIO PRAZO 160
11.5.4.1.3. AÇÕES DE LONGO PRAZO 160

**11.6. INVESTIMENTOS EM OBRAS E INSTALAÇÕES 161**
11.6.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 161
11.6.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 161
11.6.3. RESÍDUOS SÓLIDOS 161
11.6.4. DRENAGEM URBANA 161
11.6.5. TOTAL DOS INVESTIMENTOS EM OBRAS E INSTALAÇÕES 161
11.6.6. CRONOGRAMA DOS INVESTIMENTOS EM FACE DAS METAS 162
**11.7. COMPARAÇÃO DOS INVESTIMENTOS COM A CAPACIDADE ORÇAMENTÁRIA DO MUNICÍPIO 162**
**11.8. INVESTIMENTOS EM FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL 163**
**12. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 164**
**12.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 164**
**12.2. FLUXO DE CAIXA ÁGUA E ESGOTO 165**
12.2.1. DEMANDA 165
12.2.2. RECEITA 166
12.2.3. DESPESA 167
12.2.4. PREMISSAS TÉCNICAS 167
12.2.5. FLUXO DE CAIXA – CENÁRIO 1 168
12.2.6. FLUXO DE CAIXA – CENÁRIO 2 169
12.2.7. FLUXO DE CAIXA DOS RESÍDUOS 170
12.2.7.1. RESÍDUOS - CENÁRIO 1 170
**12.3. FLUXO DRENAGEM URBANA 171**
12.3.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS 171

# 1. APRESENTAÇÃO

A presente minuta do Plano Municipal de Saneamento Básico de Votorantim, em fase consulta pública, é fruto dos estudos realizados no âmbito do *Procedimento de Manifestação de Interesse (*PMI), cujo objeto tem seus termos abaixo reproduzidos.

> *Bloco 1 – Diagnóstico físico, jurídico, técnico-operacional, gerencial e institucional dos sistemas atuais de prestação de serviços públicos de saneamento básico: a) estudos técnicos, jurídicos e econômicos dos modelos atuais utilizados na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, verificando a estrutura de funcionamento e gestão dos órgãos e dos contratos existentes, bem como a legislação municipal pertinente;*
>
> *Bloco 2 – Estudos sobre os requisitos da Lei nº 11.445, 05 de janeiro de 2007 (Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico): a) estudos técnicos, jurídicos e econômicos necessários à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do inciso I, do art. 9º, da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, contendo: Parte A: 1. diagnóstico da situação do saneamento básico do Município e de seus impactos nas condições de vida em cada uma das faixas socioeconômicas da população utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, hidrológicos, socioeconômicos e ambientais apontando as causas das deficiências detectadas; 2. proposta de objetivos de curto, médio e longo prazo para a universalização de acesso aos serviços, bem como a melhoria de sua qualidade, admitidas soluções graduais e progressivas com horizonte, no máximo, de 20 (vinte) anos; 3. proposta de programas projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, com demonstração de sua viabilidade econômico-financeira; 4. proposta de ações para emergências e contingências; e 5. sugestões tecnicamente fundamentadas para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. Parte B: a) acompanhamento de audiências públicas, inclusive análise técnica e jurídica das propostas encaminhadas pela sociedade civil e sugestão de redação final do texto do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser aprovado pelo Prefeito Municipal mediante Decreto ou outro instrumento.*
>
> *Bloco 3 – Estudos necessários para a licitação e/ou contratação dos Serviços de Saneamento Básico: a) estudos técnicos, jurídicos e econômicos sobre a implementação das alternativas apontadas para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, nos termos do art. 175 da Constituição Federal e da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007; b) minutas de projeto de lei e outros instrumentos necessários para a instituição e funcionamento do órgão ou entidade de regulação dos serviços, após estudo prévio de alternativas. O órgão ou entidade de regulação deverá contemplar o controle social dos serviços, mediante a previsão de órgão colegiado ou equivalente do qual participem entidades da sociedade civil; c) estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços através de contrato, a fim de se cumprir o previsto no art. 11, inciso II, da Lei Nacional de Saneamento Básico; d) minutas de projetos de lei para a autorização de concessão ou de gestão associada de serviços públicos, bem como para o cumprimento de todos os outros requisitos da legislação correlata; e e) minutas de edital de licitação e de contrato de concessão ou de programa, a fim de que sejam submetidos à consulta pública.*

O presente documento apresenta a minuta do Plano Municipal de Saneamento Básico de Votorantim para os fins de apreciação na Audiência Pública a ser realizada no dia 27 de janeiro de 2011.

# 2. MARCO LEGAL

## 2.1. Fundamentação

A prestação de serviços públicos é definida como incumbência do Poder Público no artigo 175 da CF88, mandamento que pode ser cumprido diretamente sob o regime de concessão ou permissão.

A elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve pautar-se pelos princípios e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas do Saneamento Básico, em particular:

- Lei nº 10.257/2001 – Estatuto das Cidades.
- Lei nº 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico.
- Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos.
- Lei nº 8080/1990 – Lei Orgânica da Saúde
- Lei nº 11.124/2005 – Lei que Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.
- Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Portaria nº 518/2004 e Decreto nº 5.440/2005 – Que, respectivamente, define os procedimentos para o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Resoluções nº 25 e 34, de 2005 do Conselho das Cidades sobre participação e controle social na elaboração e acompanhamento do Plano Diretor do Município.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 283/2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resoluções e outras definições dos conselhos de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos que impactam a gestão dos serviços de saneamento básico.
- Lei nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Além desses dispositivos, devem ser considerados, quando já formulados, os seguintes normativos de âmbito local e regional:

- A Lei Orgânica Municipal.
- O Plano Diretor do Município e o Plano Local de Habitação de Interesse Social.
- As Resoluções da Conferência da Cidade e das Conferências Municipais de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.
- Os Planos das Bacias Hidrográficas onde o Município está inserido.
- O Plano Municipal de Redução de Risco.

Os interesses dos usuários estão disciplinados na Lei nº 8.078/1990, Código de Proteção e Defesa do Consumidor.

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. É o artigo 9º dessa lei que obriga o *titular dos serviços* (i) formular a política de saneamento básico, ordenando a elaboração dos planos; (ii) prestar os serviços diretamente ou delegá-los a terceiros; (iii) definir o ente responsável pela regulação e fiscalização e os procedimentos de atuação; (iii) fixar os direitos e deveres dos usuários; (iv) estabelecer mecanismos de controle social; e (v) estabelecer sistema de informações sobre os serviços. O artigo 10 do mesmo diploma determina que a eventual delegação dos serviços a terceiro não integrante da

administração do titular depende de celebração de contrato. Escapam desta regra as cooperativas e associações, condomínios determinados, localidades de pequeno porte de ocupação predominante por população de baixa renda.

A lei federal acima mencionada considera saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável, desde a captação até as ligações prediais e instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário, incluindo coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos abrangendo coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas compreendendo, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Uma das diretrizes fundamentais enunciadas pela Lei nº 11.445/2007 é a que determina a elaboração de plano, no caso municipal, de saneamento básico, sendo facultada a preparação de planos independentes para cada um dos sistemas, assegurada a compatibilidade entre eles.

O Plano Municipal de Saneamento consiste numa peça de planejamento definidora da política para o setor e num instrumento da execução dessa política e deve conter, segundo a lei e os princípios da boa administração, dentre outros requisitos

- Metas progressivas para se alcançar a universalização dos serviços;
- Programas;
- Projetos e ações para se atingir as metas estabelecidas;
- Ações para emergências e contingências e dispositivos de avaliação dos resultados do plano e sua revisão periódica.

A par dos elementos de planejamento do Plano há um princípio fundamental a se seguido, qual seja, o *da sustentabilidade econômico-financeira, assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços,* admitida a concessão de subsídios tarifários ou não. Assim, importa definir uma política tarifária compatível com as necessidades econômicas e sociais dos programas, ações e projetos considerados no Plano.

Na dimensão institucional a Lei nº 11.445/2007 preconiza a segregação administrativa para a prestação dos serviços de saneamento básico, mencionando as funções de organização, regulação, fiscalização e prestação desses serviços. Para a função reguladora, a lei explicita dois princípios: a) *independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;* b) *transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.* Além disso a ordem legal expressa no artigo 22 quatro objetivos: a) *estabelecer padrões e normas* (relativas às dimensões técnica, econômica e social) *para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;* b)*; garantir o cumprimento das condições estabelecidas;* c) *prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;* e d) *definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.*

As funções do exercício da titularidade dos serviços de saneamento básico (organização, regulação, fiscalização e prestação) podem ser delegadas, nos termos da legislação pertinente.

## 2.2. Princípios

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que no âmbito do Plano de Saneamento Básico deverão orientar os objetivos, as metas, os programas e as ações e balizar as diretrizes e condições para a gestão dos serviços de saneamento básico. Com a observância das peculiaridades locais e regionais, devem ser considerados como referência para essa definição os princípios da Constituição Federal, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades, e de outras políticas com interface em relação ao saneamento básico.

São princípios relevantes a serem considerados nos Planos Municipais de Saneamento Básico:

### 2.2.1. Princípios Constitucionais

- Direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196).
- Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200).
- Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (art. 225, Capítulo VI).
- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

### 2.2.2. Princípios da Política Urbana (Estatuto das Cidades – Lei nº 10.257/2001)

- Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º).
- Direito a participação na gestão municipal por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º).
- Garantia das funções sociais da cidade e do controle do uso do solo para evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e garantia do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º).
- Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

### 2.2.3. Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico (art. 2º da Lei nº 11.445/2007)

- Universalização do acesso (inciso I) com integralidade das ações (inciso II), segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços.
- Promoção da saúde pública (incisos III e IV), segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), proteção do meio ambiente (inciso III).
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (inciso VI).
- Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (inciso V), uso de soluções graduais e progressivas (inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII).

- Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e controle social (inciso X).
- Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII), com consideração à capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

### 2.2.4. Princípios de políticas correlatas ao saneamento

#### 2.2.4.1. Política de Saúde (Lei nº 8.080/1990)

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral.
- Promoção da saúde pública.
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo.
- Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º).
- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13).
- Participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art. 15).
- Considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (art. 19-F).
- Ações do setor de saneamento que venham a ser executadas supletivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) serão financiadas por recursos tarifários específicos e por outras fontes da União, Estados, Distrito Federal, Municípios e, em particular, do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) (§3º, art. 32).

#### 2.2.4.2. Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997)

- Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º).
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º).
- Gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º).
- Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º).
- Garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º).
- Promover a percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

#### 2.2.4.3. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

- A prevenção e a precaução (inciso I, art. 6º).
- O poluidor-pagador e o protetor-recebedor (inciso II, art. 6º).
- A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (inciso III, art. 6º).
- O desenvolvimento sustentável (inciso IV, art. 6º).
- A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (inciso V, art. 6º).

- A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (inciso VI, art. 6º).
- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (inciso VII, art. 6º).
- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (inciso VIII, art. 6º).
- O respeito às diversidades locais e regionais (inciso IX, art. 6º).
- O direito da sociedade à informação e ao controle social (inciso X, art. 6º)
- A razoabilidade e a proporcionalidade (inciso XI, art. 6º).

### 2.2.5. Outorgas

#### 2.2.5.1. Água, o problema global

A *World Comission on Water*, suportada pela ONU e Banco Mundial, estima que o crescimento da população nos próximos 25 anos requererá 17% de aumento da disponibilidade de água para irrigação e 70% para abastecimento urbano. Estes aumentos associados aos demais usos da água deverá representar um acréscimo de 40% na demanda total. Aquela comissão avalia também que será necessária a duplicação dos investimentos mundiais em água e saneamento a fim de atender a demanda crescente e reduzir o número de pessoas sem água limpa (1 bilhão) e sem saneamento (3 bilhões) em todo o mundo, majoritariamente nos países subdesenvolvidos. Os recursos investidos deveriam passar dos cerca de US$ 70-80 bilhões anuais para US$ 180 bilhões para reduzir o contingente dos *sem saneamento* para cerca de 330 milhões até 2025.

Em alguns países mais ricos, principalmente da Europa Ocidental, foram implantados sistemas de gestão dos recursos hídricos e dos serviços de saneamento que vêm permitindo o disciplinamento do uso da água e a proteção ambiental. Nestes países, a introdução de novos modelos de gestão da água está levando à reversão de parte dos problemas com a redução dos índices de desperdício, o tratamento dos esgotos e a recuperação ambiental.

Entre as soluções apontadas para os problemas que afetam os recursos hídricos, estão:

- **Universalização dos serviços de água e esgoto:** é o primeiro objetivo colocado por largos setores da sociedade, pelos organismos internacionais como a ONU e o Banco Mundial e pelo governo brasileiro. Além de atender a uma necessidade de melhoria das condições de saúde e de vida da população, a universalização do saneamento se refletirá também na adoção de práticas de conservação e na recuperação da qualidade ambiental dos ecossistemas como um todo.
- **Gestão participativa:** a excessiva centralização das ações relativas ao gerenciamento de recursos hídricos que alija e aliena os setores usuários da gestão vem sendo apontada também como um dos fatores que impedem uma maior proteção dos recursos e uma alocação mais racional. A hierarquização dos usos e ações relativas ao gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feita com ampla participação dos setores interessados e no nível de decisão o mais baixo possível. A ampliação desta participação através da implantação de arranjos institucionais adequados pode ser colocada como o segundo objetivo reivindicado pelos setores interessados.
- **Valor econômico da água:** Outro objetivo para a gestão dos recursos hídricos e reversão dos problemas é a aplicação de mecanismos de gestão que incentivem o uso mais racional da água. Entre estes mecanismos destaca-se a cobrança pelo uso

da água bruta. Do ponto de vista econômico, esta cobrança busca incentivar a todos aqueles que usam a água de forma ineficiente a reduzir o seu uso e transferir a água para usos de valor maior, entre eles, inclusive, os usos ambientais. Apesar de vir sendo praticada em alguns países como a França há mais de 30 anos, o preço da água, mesmo em países desenvolvidos, não consegue internalizar ainda as deseconomias geradas por suas diversas formas de utilização e não reflete a própria escassez do recurso. Uma das conclusões a que chegam BUCKLAND e ZABEL (1998), quando analisam os aspectos econômicos e financeiros das políticas de gestão de recursos hídricos em países europeus (França, Alemanha, Holanda, Reino Unido e Portugal), é de que a cobrança por qualquer tipo de uso não é estabelecida, em nenhum dos casos analisados, com base nas externalidades decorrentes do uso, mas apenas como mecanismo para cobrir custos de operação dos sistemas, de gestão e monitoramento e, por vezes, o plano de investimentos (França e Alemanha).

Os três objetivos enunciados estão de acordo com as diretrizes para a política de gestão dos recursos hídricos pela Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento, ocorrida em Dublin e confirmadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992):

- O desenvolvimento deve ser sustentável, ou seja, o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos implica numa abordagem que torne compatíveis o desenvolvimento sócio-econômico e a proteção dos ecossistemas naturais;
- O desenvolvimento e o gerenciamento devem apoiar-se, em todos os níveis, na participação dos usuários, dos tomadores de decisões e dos planejadores;
- A água tem valor econômico para todos e por todos os seus usos. Os governos devem estabelecer os arranjos institucionais no nível local, nacional e internacional que permitam atingir os objetivos colocados, permitindo um gerenciamento mais eficiente dos escassos recursos e encorajar investimentos.

#### 2.2.5.2. O problema da água no contexto brasileiro

O Brasil, por suas dimensões continentais e diversidade geográfica, apresenta situações bastante distintas quanto à disponibilidade hídrica intra e inter-regionais, sendo afetado tanto pela escassez hídrica, quanto pela degradação dos recursos causada pela poluição de origem doméstica e industrial. Basicamente, podem-se definir três situações:

- A região sul/sudeste com relativa abundância de recursos hídricos comprometida pela poluição de origem doméstica (generalizada) e industrial (bacias mais industrializadas), apresentando áreas de escassez como a região metropolitana de São Paulo;
- A região semi-árida do nordeste com graves problemas de escassez gerados pelo clima semi-árido e pela má distribuição das chuvas e agravados por poluição doméstica, e apresentando ainda poluição industrial em níveis relativamente baixos;
- A região Centro-Oeste e Norte com grande disponibilidade hídrica, baixa poluição tanto doméstica como industrial devido a uma ocupação urbana ainda rarefeita, mas inserida em dois ecossistemas: Pantanal e Amazônia, que demandam estratégias especiais de proteção.

Assim como os demais países subdesenvolvidos, o Brasil apresenta baixa cobertura de serviços de saneamento. Ainda existem nas cidades, vilas e pequenos povoados 40 milhões de pessoas sem abastecimento d'água e 80 % do esgoto coletado não é tratado (BALTAR, 1997). Devido aos problemas de saúde e ambientais gerados por esta situação, o problema se tornou uma das principais preocupações de toda a sociedade e dos governantes. Em pesquisas de opinião recentes, a população tem posto a falta de saneamento como um dos problemas com maior urgência por solução, à frente

até de saúde e educação. Sem os investimentos necessários para suprir a demanda crescente, parcelas expressivas da população, majoritariamente de baixa renda, não são atendidas pelos serviços de abastecimento e coleta de esgotos e também uma grande parte dos esgotos não são tratados. No Brasil 38% das famílias que ganham até 2 salários mínimos por mês não tem acesso a abastecimento d'água, enquanto que entre as famílias com renda superior a 10 salários mínimos esse percentual é menor que 1% (BALTAR, 1997).

A situação gerada é socialmente injusta e ambientalmente degradante. Enquanto as áreas mais ricas recebem água tratada e têm esgoto coletado, pagando por isso tarifas subsidiadas quando até possuem renda suficiente para pagar tarifas realistas pelos serviços, as camadas mais pobres da população não recebem água em quantidade e qualidade suficiente e não têm coleta de esgoto. A situação é ainda mais grave nas áreas onde ocorre escassez extrema e a população tem que pagar preços exorbitantes pela água de má qualidade entregue por incipientes serviços privados, caso de áreas do nordeste brasileiro e cidades balneárias. Os resultados disso são os problemas de saúde gerados pela má qualidade da água e pela falta de saneamento e também perda de renda em função do tempo e esforço gastos em busca de água ou por doenças e até pelo valor pago pela mesma. Trata-se de um caso de apropriação de renda pela camada mais rica em detrimento da camada mais pobre.

A degradação ambiental gerada pela falta de investimentos em coleta e tratamento de esgotos tem levado a crescente poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por carga orgânica e nutrientes. Como conseqüências, têm-se a redução da disponibilidade do recurso e o aumento dos custos de tratamento para fins de abastecimento público. À médio e longo prazo tem-se o comprometimento dos recursos hídricos para gerações futuras e a degeneração dos ecossistemas dependentes destes recursos. Tratam-se de deseconomias ou externalidades geradas por usuários do recurso. A internalização dos custos de tratamento, recuperação e preservação dos recursos deve ser um objetivo do sistema de gestão.

Dentro deste contexto a gestão dos recursos hídricos tem sido discutida no Brasil e algumas iniciativas têm sido tomadas, tanto no nível federal, como no nível dos estados, com aprovação de leis e a reorganização dos organismos envolvidos na área.

Os diversos sistemas de gestão implantados ou em discussão no Brasil se baseiam nas seguintes premissas:

- O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
- A gestão deve considerar o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;
- A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;
- As políticas de gestão devem enfocar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.

#### 2.2.5.3. Experiência brasileira de gestão de recursos hídricos

Seguindo uma tendência mundial, o Brasil experimentou, a partir da década de 70, grande evolução de suas políticas de meio ambiente, tendo implantado a partir daí um extenso arcabouço legal e institucional de gestão ambiental. As últimas três décadas do século XX podem ser divididas em três fases muito características quanto aos objetivos e instrumentos de gestão aplicados:

- **De 1970 até fins da década de 80**: política de controle ambiental centralizada exercida por órgãos federais e estaduais de meio ambiente, baseada em mecanismos de comando e controle (disciplinamento, proibições e normas), com grande ênfase no controle pontual da emissão de poluentes industriais. Esta fase é marcada pela falta de integração entre as políticas de desenvolvimento e de meio ambiente, pelo custeio integral por fundos públicos e pela falta de participação social (GOLDENSTEIN, 2000);
- **Fins da década de 80 até início da década de 90**: Inicia-se a implantação de uma política nacional de meio ambiente, definida pela Constituição Federal de 1988, introduz-se o conceito de gestão ambiental integrada e participativa, criação de conselhos federal e estaduais de meio ambiente buscando a integração entre os diferentes níveis de governos e entre os setores público e privado, graves problemas ambientais são acompanhados de uma maior conscientização e mobilização pública por um lado, e, por outro lado, com o nível ainda baixo de integração da políticas públicas setoriais;
- **A partir da década de 90**: Consideração da escala global das questões ambientais na esteira da realização da Rio-92, introdução do conceito de desenvolvimento sustentável e dos instrumentos econômicos na gestão ambiental, e o início do processo de reformulação dos órgãos setoriais de gestão.

Da mesma forma que a gestão ambiental, a gestão de recursos hídricos no Brasil vem experimentando uma forte evolução nas últimas três décadas. Até então os grandes projetos que afetavam o setor de recursos hídricos eram conduzidos por setores específicos: hidrelétrico, irrigação, saneamento, hidroviário, sem uma adequada integração. Mas "a *partir dos anos 70, no entanto, a ocorrência de sérios conflitos de uso da água começou a suscitar discussões nos meios acadêmicos e técnico-profissional sobre como minimizar os problemas decorrentes" (*TUCCI *et al., 2001),* tendo a gestão da água tomado um novo rumo com a promulgação da constituição de 1988, que delegou competência à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos. A partir deste marco legal, tem ocorrido uma intensa reformulação das legislações estaduais e federal de recursos hídricos, tendo resultado na promulgação, em 1997, da lei federal nº 9.433 e de diversas leis estaduais de águas.

O sistema nacional de recursos hídricos e os sistemas estaduais de gestão implantados ou em discussão são fortemente inspirados no modelo francês e se baseiam nas seguintes premissas:

- O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
- Reconhecimento da água como bem finito e vulnerável;
- A gestão deve considerar o valor econômico da água, aplicando-se o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;
- A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;

As políticas de gestão devem enfocar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.

#### 2.2.5.4. Legislação relativa a gestão de recursos hídricos

A legislação federal sobre recursos hídricos remonta à década de 30 quando entrou em vigor o Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 1934). A questão dos recursos hídricos foi tratada novamente na lei de implantação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938, de 1981) e mais diretamente na Constituição Federal

(1988) cujo artigo 21, inciso XIX, define como competência da União instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso, entre outras disposições.

A partir do início da década de 90 estabeleceu-se um longo debate em torno da lei das águas que foi finalmente promulgada em 1997: Lei nº 9.433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dando grande ênfase à participação social na gestão e introduziu, mas não regulamentou, o instrumento da cobrança. Esta lei foi complementada pela Lei nº 9.984, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas e regulamentou alguns outros aspectos da gestão relativos à outorga. Após a forte descentralização da gestão preconizada pela Lei nº 9.433 através da criação dos comitês e agências de águas, a criação da ANA, uma agência reguladora de águas federal, foi entendida por alguns como um retrocesso deste processo (GOLDENSTEIN, 2000), mas pode ser entendida, não de maquinações políticas retrógradas, mas por uma constatação pragmática como tendo decorrido "*.... essencialmente do reconhecimento da complexidade e das dificuldades inerentes à implantação do SINGRH. .....não se confirmaram as expectativas presentes.....de que os comitês, com o mero advento da Lei, surgissem ... bem como, os estados passassem a se estruturar. Assim foi maturada a percepção que o SINGRH precisava de uma entidade motora mais potente .....capaz de por em marcha o Sistema Nacional* (LOBATO *et al.*, 2002)".

Além dos citados, existe um grande número de leis, decretos, resoluções, portarias e instruções que contemplam os recursos hídricos, encontradas nas legislações sobre: meio ambiente, saúde pública, e dos setores usuários (saneamento, energia, irrigação, transporte). Entre eles está a Resolução CONAMA nº 357 que dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos.

#### 2.2.5.5. O Federalismo e a gestão de recursos hídricos

Apesar da Lei de Águas ter determinado a gestão por bacias hidrográficas, anteriormente a ela, a Constituição brasileira definiu a dominialidade dos recursos hídricos não em função da bacia hidrográfica em que estão inseridos, mas sim por corpos d'água (rios, lagos, etc.). A Constituição determinou dois níveis de domínio:

- São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (artigo 20, inciso III);
- São bens dos Estados: as águas superficiais e subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (artigo 26, inciso I).

Este é um dos principais fatores que tornam extremamente complexa a montagem do sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro. O modelo de gestão dos recursos hídricos contemplado na Lei nº 9.433/97 prevê a gestão por bacias hidrográficas e estas não se enquadram na divisão político-administrativa da federação, e envolvem muitas vezes rios de domínio estadual e de domínio federal. Esta questão poderia ser resolvida de forma mais simples se ocorresse renúncia, por parte dos estados e da União, às incumbências relativas à gestão e sua transferência para os entes gestores definidos na Lei nº 9.433/97: Comitês e Agências de bacia.

Considerando-se as limitações de poder impostas pela estrutura federativa do Brasil, um dos principais desafios a ser enfrentado na implantação do sistema de gestão de recursos hídricos é dar operacionalidade aos instrumentos de gestão, principalmente à outorga e à cobrança pelo uso da água. Estes dois instrumentos previstos para atuar de forma conjunta, deverão ser operados pelo poder público

estadual e federal de acordo com a dominialidade do corpo hídrico, podendo-se quebrar o princípio da adoção da bacia como unidade de gestão. Para evitar isso é necessário conferir homogeneidade aos sistemas nacional e estaduais de gestão de forma a simplificar a aplicação dos instrumentos de outorga e cobrança em bacias que envolvam simultaneamente rios federais e estaduais.

### 2.2.5.6. Entidades do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

As entidades que exercem papel formal na gestão dos recursos hídricos, tanto no nível federal, como no nível estadual e das bacias, estão organizadas dentro do chamado "Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH". O SINGRH foi instituído pela Constituição Federal de 1988 (artigo 21 inciso XIX), tendo sido regulamentado pela Lei nº 9.433/97, e modificado pela Lei nº 9.984/00, artigo 30.

As entidades que compõem o SINGRH são as seguintes[1]:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH:** Órgão deliberativo e normativo máximo do SINGRH integrado por representantes do poder executivo federal (MMA, Secretaria da Presidência da República), dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dos Usuários e das organizações civis de recursos hídricos, e tem por secretaria executiva a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA, entre suas funções está a aprovação da criação de comitês de bacias que envolvam rios de domínio federal, do plano nacional de recursos hídricos e de valores de cobrança pelo uso da água;
- **Agência Nacional de Águas – ANA:** Autarquia federal sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, funciona como agência reguladora da utilização dos rios de domínio da União, e como agência executiva encarregada da implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a ANA está encarregada ainda do recolhimento dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da aplicação destes e de outros recursos destinados ao gerenciamento dos recursos hídricos e da aplicação de alguns instrumentos de gestão, tais como, outorga e fiscalização, que são de competência da União;
- **Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal:** constituem-se em fóruns de discussão e deliberação para os assuntos que envolvem bacias sob seu domínio, são responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de Recursos Hídricos, e representam a instância estadual no Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ainda se encontram em fase incipiente de implantação e atuação;
- **Os Comitês de bacias hidrográficas**: são previstos para atuar como "parlamento das águas da bacia", contando com a participação dos usuários públicos e privados, do poder municipal, da sociedade civil organizada e dos demais níveis de governo (estaduais e federal), entre suas atribuições está a aprovação do Plano da Bacia e do valor da cobrança pelo uso da água, além de se constituir no fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;
- **As Agências de Água:** devem atuar como "braço executivo" do(s) seu(s) correspondente(s) comitês, estão encarregadas da elaboração e implementação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água e os demais recursos destinados à gestão, entre outras atribuições.

[1] Informações do site do MMA ( www.mma.gov.br).

Tendo em vista os fatores complicadores derivados da estrutura federalista discutidos anteriormente, o SINGRH prevê que todos estes órgãos devem atuar de forma articulada de forma a respeitar o princípio da subsidariedade e ultrapassar os entraves legais a uma efetiva gestão por bacia hidrográfica.

A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê um arranjo institucional estruturado em entidades de gestão (propositoras e executivas) que conformam a organização político-administrativa do *"Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH"* e em instrumentos de planejamento (planos de recursos hídricos, outorga, sistema de informações e enquadramento dos corpos hídricos) e no instrumento econômico da cobrança pelo uso da água. Deve-se observar que a Lei nº 9.433/97 criou o sistema *"nacional"* de recursos hídricos e não o sistema federal, por isso o SINGRH é integrado pelas entidades *"federais e estaduais"* com atribuições na gestão de recursos hídricos. Da mesma forma, os instrumentos da política devem ser aplicados de forma integrada pela União e pelos estados nos corpos hídricos dos seus respectivos domínios.

Além destes órgãos pertencentes à estrutura formal do SINGRH, os órgãos federais e estaduais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA – têm ingerência na gestão de recursos hídricos derivada de sua atuação na regulamentação, licenciamento e fiscalização de atividades impactantes, dentre outras competências. Uma delimitação mais clara da competência dos órgãos de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos deverá ocorrer à medida que estes últimos forem se implantando e estruturando. Até lá o que ocorre muitas vezes é o usuário perdido num cipoal de leis e entidades, sem saber exatamente a quem se dirigir, órgãos com duplicação de funções e com dificuldades na execução de suas tarefas.

#### 2.2.5.7. Comitês de Bacia

Diferentemente do modelo onde se inspirou, o modelo Francês, a legislação federal não definiu, a priori, o número de comitês e agências, indica antes que os primeiros devem se formar nas bacias onde a ocorrência de conflitos os justifiquem e que as agências devem apresentar viabilidade econômico-financeira para serem criadas. A criação de comitês e agências em bacias de rios federais deve ser aprovada pelo CNRH. Podem ser organizados comitês em bacias ou sub-bacias, só sendo permitida a criação de comitês em bacias de rios de até terceira ordem, o que corresponde ao tributário do tributário do rio principal. A relação entre comitês de bacia e de sub-bacias contidas na primeira deve obedecer ao princípio da subsidiariedade.

A Resolução CNRH nº 5 de 10/04/2000 define a seguinte composição para os comitês de bacia:

- Poder público (União, Estados e Municípios): até 40% dos membros;
- Usuários sujeitos à outorga (abastecimento urbano, indústria, irrigação, hidroeletricidade, hidroviário, pesca, turismo, lazer): até 40% dos membros;
- Organizações civis (comitês, consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; organizações técnicas de ensino e pesquisa; e ONGs com atuação na área de recursos hídricos): 20% no mínimo dos membros.

As legislações estaduais estabelecem composições diversas. O Estado de São Paulo por exemplo prevê uma composição tripartite repartida ente Estado, Municípios e sociedade civil organizada. Neste caso, os usuários são parte integrante da sociedade civil e não contam com uma cota específica como no nível nacional.

#### 2.2.5.8. Agências de Bacia

As Agências constituem o braço executivo e devem dar apoio técnico aos comitês de bacia: elaborar planos de bacia e acompanhar a sua execução, gerir os

recursos da cobrança e propor a utilização dos recursos arrecadados, entre outras funções. Apesar de previstas na Lei nº 9.433/97, a figura jurídica da agência de bacia permanece indefinida. De forma transitória a Lei nº 10.881, de junho de 2004, regulamentou a figura da entidade delegatária para exercer transitoriamente o papel de agência de bacia. Por esta lei, entidades sem fins lucrativos indicadas pelo Comitê de Bacia, podem exercer o papel de agência, firmando para isso um contrato de gestão com a Agência Nacional de Águas - ANA. Isto se aplica, portanto, a bacias de rios de domínio da União. No nível estadual, a questão das agências de bacia permanece indefinida, à exceção do Estado do Ceará, que delegou este papel a uma agência estadual criada especialmente para este fim: a Companhia Estadual de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH. A legislação paulista prevê a criação de agências como fundação, uma entidade pública, entretanto nenhuma agência foi criada até o momento.

Com o advento da Lei nº 10.881/2004, o Comitê da bacia do rio Paraíba do Sul – CEIVAP – conseguiu criar a sua agência – AGEVAP – em setembro de 2004, 18 meses depois de ter iniciada a cobrança pelo uso da água. Os membros do CEIVAP constituíram uma associação privada sem fins lucrativos – Associação Pró-Gestão da Bacia do Paraíba do Sul que indicada pelo próprio comitê como entidade delegatária. Com a aprovação do CNRH, assinou um contrato de gestão com a ANA.

#### 2.2.5.9. Instrumentos da política de recursos hídricos

A Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos conta com os seguintes instrumentos:

- Planos de bacia, planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga de direito de uso;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramentos dos corpos de água;
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Estes instrumentos, definidos pela Lei nº 9.433/97 e reproduzidos na maioria das legislações estaduais, visam ao planejamento dos recursos hídricos e a regulação dos seus respectivos usos.

#### 2.2.5.10. Plano de bacia hidrográfica

Os planos de bacia e os planos diretores de recursos hídricos (estaduais e nacional) são instrumentos de planejamento territorial, direcionados para o ordenamento do uso dos recursos hídricos. Acompanhados e aprovados pelos comitês de bacia, colegiados deliberativos, os Planos de Recursos Hídricos são construídos de forma democrática, onde os diferentes atores “pactuam” como, com quem e com que recursos se fará a proteção e recuperação dos recursos hídricos da sua respectiva bacia. No plano, ao se aprovar a cobrança pelo uso da água é garantida, pelo menos em parte, uma fonte de financiamento para a implantação das intervenções previstas nos planos de recursos hídricos.

Os planos de recursos hídricos introduzidos pela Lei nº 9.433, de 1997, foram regulamentados através da Resolução nº 17, de 29 de maio de 2001, do CNRH e seus respectivos termos de referência. Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos e devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado (Plano Estadual) e para o País (Plano Nacional).

Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos. Outro aspecto ressaltado na legislação é o caráter

dinâmico dos planos, que devem estar em contínua atualização e articulados com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação.

Os planos deverão apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

- diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Algumas bacias brasileiras já contam com seus planos de recursos hídricos, como a bacia do rio Paraíba do Sul.

#### 2.2.5.11. Sistema de informações sobre recursos hídricos

Um sistema de informações de recursos hídricos reúne dados ligados à disponibilidade hídrica e usos da água com dados físicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água na bacia.

A Lei nº 9.433/97, em seu art. 25, define o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, integrado por dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos são:

I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;

II - coordenação unificada do sistema;

III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Atualmente, a ANA disponibiliza em sua página web dados atualizados sobre os recursos hídricos nacionais, como por exemplo, o sistema HIDRO de informações hidrométricas, além de planos, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos. Estão disponíveis ainda os dados sobre a cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul.

#### 2.2.5.12. Outorga como instrumento de gestão

A Outorga de direito de uso ou interferência nos recursos hídricos é um dos instrumentos nos quais se baseia o sistema nacional de gestão dos recursos hídricos instituído pela Lei nº 9.433/97. A Outorga é uma autorização concedida pelo poder público, através de seu órgão responsável, aos usuários públicos ou privados e tem como objetivos garantir a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água.

É o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O referido ato é publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos

Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer.

A outorga é necessária porque água pode ser usada para diversas finalidades, como: abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação, etc. Porém, muitas vezes esses usos podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, ou mesmo impactos ambientais. Nesse sentido, gerir recursos hídricos é uma necessidade premente e tem por objetivo harmonizar as demandas observando o uso sustentável e os interesses sócio-econômicos do país. O instrumento da outorga é aplicado para ordenar e regularizar o uso da água, assegurando ao usuário o efetivo exercício do direito de acesso à água, bem como para realizar o controle quantitativo e qualitativo desse recurso.

A Constituição de 1988, em seu art. 20, inciso III, define os rios, lagos e correntes de água em terrenos de domínio da União, que banhem mais de um Estado e que sirvam de limite, se estendam ou se originem de território estrangeiro como de domínio da União. As águas superficiais que não se enquadram nesta categoria, assim como as águas subterrâneas, são de dominialidade estadual, conforme o art. 26, inciso I. O art. 22, em seu inciso IV, dá competência privativa à União para legislar sobre águas.

Assim, o poder outorgante será exercido pela União, através da ANA, ou pelo Estado, através do respectivo órgão gestor, em função da dominialidade do corpo hídrico objeto do uso pretendido. Entretanto, as decisões quanto à outorga não são de competência exclusiva dos órgãos gestores. A base institucional para a outorga contempla também os órgãos deliberativos do sistema de gestão de recursos hídricos (Conselhos e Comitês), as agências de bacia, quando instituídas, e outras entidades intervenientes (órgãos ambientais, por exemplo).

A Lei nº 9.433/97, em seu art. 11, estabelece como sujeitos à outorga os seguintes usos:

- Derivação ou captação de água para consumo final ou insumo de produção;
- Extração de água de aqüífero subterrâneo para consumo final ou insumo de produção;
- Lançamento em corpo de água de esgotos e resíduos líquidos ou gasosos;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água.

Pela Lei nº 9.433/97 a emissão de outorga está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia) e ao respeito ao enquadramento qualitativo dos corpos de água.

A lei estabelece ainda como usos que não sujeitos a outorga:

- Uso de recursos hídricos por pequenos núcleos populacionais rurais;
- As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

### 2.2.5.13. Enquadramento dos corpos d'água

A Política Nacional de Recursos Hídricos define o enquadramento dos corpos de água em classes de usos como um importante instrumento de gestão, uma vez que esse enquadramento, segundo os usos preponderantes, visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. Dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental e delega aos Comitês de Bacia a proposição do enquadramento dos corpos de água em

classes de uso para encaminhamento ao Conselho Federal ou Estadual de Recursos Hídricos, conforme a dominialidade das águas.

Além dos aspectos apontados, a lei federal e as leis estaduais de recursos hídricos ampliaram o papel do enquadramento dos corpos d'água, anteriormente circunscrito aos mecanismos de comando e controle, associando-o à outorga e à cobrança pelo uso do recurso hídrico.

Os principais marcos legais para o enquadramento dos corpos hídricos são a Resolução CONAMA nº 20/1986 e a Resolução nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 19 de julho de 2000.

A resolução CONAMA nº 357 estabelece um sistema de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos relativos as águas doces, salobras e salinas. Esta resolução estabeleceu uma classificação para as águas doces do território, segundo seus usos preponderantes, conforme é descrito a seguir:

I - Classe Especial – águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,

c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;

e) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - Classe 2 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);

d) à irrigação de hortaliças e de plantas frutíferas;

e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;

b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) à pesca amadora;

d) à recreação de contato secundário;

e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4 - águas destinadas:

a) à navegação;

b) à harmonia paisagística.

Para cada uma das classes definidas, a resolução CONAMA estabeleceu limites e condições para um conjunto amplo de parâmetros de qualidade da água. No art. 2º são apresentadas algumas definições conceituais importantes em qualquer processo de enquadramento de cursos de água, quais sejam:

a) classificação: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistemas de classes de qualidade);

b) enquadramento: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo.

c) condição: qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo de água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada;

d) efetivação do enquadramento: alcance da meta final de enquadramento a partir de conjunto de medidas necessárias para colocar e/ou manter a condição de um segmento de corpo de água em correspondência com a sua classe;

e) padrão: valor limite adotado como requisito normativo de um parâmetro de qualidade de água ou efluente.

A Resolução nº 12 do CNRH estabelece, no seu art. 4º, que os procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes deverão ser desenvolvidos em conformidade com o plano de bacia e o plano estadual, e, se não existirem ou forem insuficientes, com base em estudos específicos propostos e aprovados pelas respectivas instituições competentes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, observando as seguintes etapas:

1. diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
2. prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
3. elaboração da proposta de enquadramento; e
4. aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

### 2.2.5.14. Cobrança pelo uso da água no Brasil

Na busca de dotar a água de valor econômico, a Lei nº 9.433/97, introduziu a cobrança pelo uso da água no Brasil como um instrumento de gestão e como um instrumento econômico a ser aplicada tanto para os usos quantitativos quanto para os usos qualitativos.

Como instrumento de gestão, a cobrança deve alavancar recursos para financiamento da implantação do sistema de gestão de recursos hídricos e das ações definidas pelos planos de bacia hidrográfica, ou seja, deve ser um instrumento arrecadador.

Como instrumento econômico, a cobrança deve sinalizar corretamente para a sociedade o uso dos recursos hídricos de forma racional atendendo aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Na diversidade dos recursos hídricos nacionais pode-se identificar algumas sinalizações básicas a serem dadas pela cobrança com o objetivo de induzir ao uso racional dos recursos hídricos:

- A alocação racional de recursos hídricos escassos em zonas de secas frequentes como a região semi-árida ou em áreas super povoadas como a região metropolitana de São Paulo;
- A redução da emissão de poluentes em zonas metropolitanas e industrializadas de toda a região sudeste e sul e áreas metropolitanas e costeiras do resto do país, onde os recursos são em geral suficientes para atender aos usos quantitativos mas a diluição de efluentes está levando à degradação dos recursos;
- A preservação de ecossistemas em zonas com grande abundância hídrica como o Pantanal e a bacia Amazônica.

Tal como as situações elencadas acima ocorrem no país uma diversidade de problemas e conflitos quanto ao uso dos recursos hídricos que poderiam ser rapidamente caracterizados. Mas, por estes exemplos, já se denotam as brutais diferenças entre os problemas a serem enfrentados nacionalmente. Isto obriga a que a aplicação da cobrança seja feita de forma bastante flexível de modo a poder sinalizar corretamente o uso racional e sustentável destes recursos nos diferentes cenários.

Por outro lado, a cobrança pelo uso da água introduz um custo que se reflete em toda a cadeia produtiva. Mesmo que estes custos sejam inicialmente baixos, a inserção da economia brasileira num mercado global recomenda que estes novos custos sejam facilmente comparáveis nacional e internacionalmente. Este princípio poderá aumentar a aceitabilidade da cobrança pelos setores usuários, entre eles indústrias e outras atividades econômicas que atuam em escala nacional ou até mesmo internacional.

As experiências de cobrança pelo uso da água no Brasil são ainda bastante restritas. A primeira bacia federal onde se iniciou a cobrança foi a Bacia do Rio Paraíba do Sul, em 2003, mas restrita aos rios de domínio da União. Em dezembro de 2005, através da Resolução CNRH nº 52, de 28 de dezembro de 2005, foi aprovada a cobrança para as águas de domínio da União da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Para as águas de domínio dos Estados, o pioneiro foi o Estado do Ceará que implantou a cobrança em 1996. O Estado do Rio de Janeiro implantou inicialmente a cobrança apenas para as águas fluminenses da bacia do Paraíba do Sul, iniciada em 2004, e, com a aprovação da Lei estadual nº 4247/04, estendeu a cobrança para as demais bacias fluminenses.

### 2.2.5.15. Cobrança do uso da água no Município de Votorantim

Em relação aos documentos relacionados ao contrato de comodato entre a Votocel e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim, traçamos os seguintes comentários:

(i) a Votocel é proprietária de uma barragem que alimenta a Usina hidrelétrica denominada Usina Votorantim. Trata-se, portanto de propriedade privada.

(ii) no documento do convênio, houve a cessão por parte da empresa para o SAAE de duas estações de tratamentos a título oneroso, por meio de Lei Municipal autorizativa nº 1.185/95. Essa lei e mais especificamente este convênio continua em vigor.

(iii) A Lei Federal nº 9.433/97, que dispõe sobre a Política Nacional de Recurso Hídricos, determina em seu art. 19 a obrigatoriedade da instituição da cobrança pelos recursos hídricos, objetivando (a) reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de ser real valor; (b) incentivar a racionalização do uso da água; (c) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

(iv) Nesse mesmo normativo, mais especificamente no art. 12, I, há a previsão da outorga do uso dos recursos hídricos nas hipóteses de derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água.

A Lei nº 9.433/97, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo configurado como um marco que reflete uma profunda modificação valorativa no que se refere aos usos múltiplos da água, às prioridades desses usos, ao seu valor ético e econômico, à sua e à participação popular na sua gestão. Os arts. 19 a 22 da Lei nº 9.433/97, normas infraconstitucionais, legislam no campo ambiental e econômico: a cobrança pelo uso da água.

A Constituição Federal de 1988, no entanto, trouxe ao nosso ordenamento jurídico a defesa dos bens coletivos, através da inclusão da redação constante no art. 225. Admite, inclusive, a existência de uma terceira espécie de bem: o

bem ambiental. Este bem é caracterizado por não ter uma propriedade definida, isto é, não é interesse único do particular, nem tampouco é considerado bem público: é um bem comum, de suo coletivo de todo um povo.

Atualmente não existem mais águas particulares no País. Mesmo as nascentes que se encontram nos limites de uma propriedade privada, definidas, então pelo Código de Águas como privadas, como os rios que servem de limites entre duas propriedades privadas, definidas pelo Código de Águas como comuns todas são águas públicas.

A Constituição Federal dispõe que, as águas passam a ser consideradas bens dos Estados e da União, pela sua titularidade pública, são tratadas como bens públicos, nos expressos termos do previsto no art. 26, inciso I (águas estaduais) e do art. 20, inciso III (águas federais) da Constituição Federal, *in verbis*:

> *Art. 20. São bens da União: [...] III – os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; [...] XII – explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: [...] b) os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; [...] d) os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território; [...] XIX – instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso; [...] art. 26. Incluem-se entre os bens do Estado: I – as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União. [...] Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. § 1º. A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o caput deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiro ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições especifícas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas [...] § 4º.*

O ilustre doutrinador MEIRELLES conceitua o termo "domínio público", como:

> *A expressão domínio público ora significa o poder que o Estado exerce sobre os bens próprios e alheios, ora designa a condição desses bens. A mesma expressão pode ainda ser tomada como o conjunto de bens destinados ao uso público (direito ou indireto – geral ou especial) – uti singuli ou uti universi), como pode designar o regime a que se subordina esse complexo de coisas afetadas de interesse público.*

O Código Civil de 1916 já havia inserido a noção de “bem de uso comum do povo” (art. 66, I), com a inclusão de no mínimo os seguintes bens: mares, rios, estradas, ruas e praças. Sendo ratificado pelo Código Civil vigente – Lei Nº 10.406/2002, que repete o mesmo conceito em seu art. 99, I.

O art. 1º da Lei nº 9.433/97 dispõe que a água é um bem de domínio público, submetendo-se o seu uso a uma licença concedida pelo órgão administrativo competente. Essa dominialidade pública, constante na Lei de Recursos Hídricos, não

permite ao poder público federal e estadual alienar a água como se fosse seu dominus, pois a titularidade do poder público na noção da água como bem público, prende-se à função estatal de administrar, ou seja, cuidar de algo que não é seu, mais sim da coletividade.

O Código de Águas (Decreto nº 24643, de 10 de julho de 1934) traz no art. 1º que as águas públicas podem ser de uso comum ou dominicais.

O próprio Decreto conceitua ambas. O art. 6º deste Decreto traz a conceituação de águas públicas dominicais quando diz, in verbis:

> *São públicas dominicais todas as águas situadas em terrenos que também o sejam, quando as mesmas não forem do domínio público de uso comum, ou não forem comuns.*

O art. 7º do Decreto nº 24643 traz sobre águas comuns, quando diz, *in verbis*:

> *São comuns as correntes não navegáveis ou flutuáveis e de que essas não se façam.*

E diz ainda, o art. 2.º do supracitado decreto:

> *São águas públicas de uso comum:*
> *a)os mares territoriais, nos mesmos incluídos os golfos, baías, enseadas e portos;*
> *b)as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis;*
> *c)as correntes de que se façam águas;*
> *d)as fontes e reservatórios públicos;*
> *e)as nascentes, quando forem de tal modo consideráveis que, por si só, constituam o caput fluminis;*
> *f)os braços de quaisquer correntes públicas, desde que os mesmos influam na navegabilidade ou flutuabilidade.*

O bem dominical é aquele que *integra o patrimônio privado* do Poder Público. Seu traço peculiar é a "alienabilidade".

A presença do Poder Público no setor hídrico tem que traduzir um eficiente resultado na política de conservar e recuperar as águas. Nesse sentido o art. 11 da Lei nº 9.433/97, que diz: *"O regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água"*. O Poder Público não pode agir como um *"testa-de-ferro"* de interesses de grupos para excluir a maioria dos usuários do acesso qualitativo e quantitativo às águas. Seria um aberrante contra-senso o domínio público "aparente" das águas, para privatizá-las, através de concessões e autorizações injustificadas do Governo Federal e dos Governos Estaduais, servindo ao lucro de minorias.

Dessa forma, podemos concluir que o Município de Votorantim, através da Autarquia Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim, deverá regularizar a situação do uso atual junto das entidades competentes.

# 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

## 3.1. Histórico, origem e formação.

A história de Votorantim coincide com a história da cachoeira conhecida desde os primeiros tempos em toda a região de Sorocaba. Os indígenas que habitaram as terras chamavam essa cachoeira de *boturati ou boturantim,* cujo significado em tupi guarani é *grande espuma branca* ou *vento branco.*

No início no século XVII, Paschoal Moreira Cabral, parente do fundador de Sorocaba Baltazar Fernandes, *instalou-se no local conhecido como Itapeva*, que em tupi-guarani significa *pedra chata.* Nesse local, em 1679, foi construída uma capela para homenagear *Nossa Senhora do Populo,* para onde foi levada uma imagem de São Francisco, a qual deu nome à serra e à fazenda onde hoje está instalado o Grupo Votorantim.

No início, a fazenda limitava-se a criação de animais e ao cultivo de produtos para sobrevivência. Posteriormente passou a explorar a cana-de-açucar, utilizando mão-de-obra de índios escravizados.

As terras da fazenda foram doadas para Cúria de São Paulo, que no final do século VII foram vendidas a um grupo empresarial e passaram a denominar-se Fazenda Votorantim.

Em 1890 essa fazenda, então pertencente a Porfírio Machado e sua mulher Maria Vieira Moreira, foi vendida ao Banco União de São Paulo que juntamente com o imigrante português Antonio Pereira Inácio instalou algumas indústrias. A partir de 1890, em associação com os ingleses, o banco promoveu a construção da estrada de ferro até Sorocaba; a construção da barragem das corredeiras do Rio Grande; montou a primeira usina hidrelétrica e a instalou a Fábrica de Chitas, a qual começou a funcionar em 1892, dando início à fase industrial do município. *A fábrica foi construída em estilo inglês com tijolos aparentes, posteriormente, conhecida como Fábrica Velha, que pode ser vista, ainda hoje, ao final da Rua Bernardino de Campos.*

O sucesso dos empreendimentos da fazenda motivou a criação do Distrito de Votorantim, em 1911. No dia 1º de maio de *1917, lançou-se a pedra fundamental da capela de São João Batista, patrono da localidade.*

Em 1914 foi construída a usina hidrelétrica de Itupararanga, com praticamente toda a produção destinada à cidade de São Paulo. Posteriormente, em função da exuberância hidrográfica da região, outras usinas foram construídas em Votorantim: *Light, Santa Helena, Votocel e Cachoeira da Chave.*

Em 1918 Antonio Pereira Inácio tornou-se arrendatário do acervo do Banco União de São Paulo e no mesmo ano fundou a S/A Indústrias Votorantim.

Com a energia gerada pelas usinas hidrelétricas da região, vieram a eletrificação da estrada de ferro, uma das primeiras do Brasil, e as instalações da fábrica de cimento em 1936 e da fábrica de papel logo em seguida.

Como decorrência da oferta de empregos na região, a partir de 1940 verifica-se o aumento da população, com destaque para os imigrantes, cujos costumes, folclore e as artes constituem um legado cultural da maior importância para o Município. *No final da década de 50, a localidade contava, aproximadamente, com 15.000 habitantes, concentrados em bairros pioneiros como Rio Acima, Vila Albertina, Vossoroca e Itapeva.* Nos anos 60 o Distrito de Votorantim registrava mais de 30 núcleos populacionais. As indústrias fizeram formar ainda os núcleos populacionais *Barra Funda, Chave, Santa Helena, Votocel*.

A força do desenvolvimento industrial e do conseqüente aumento da população motivaram a realização de um plebiscito em 1 de dezembro de 1963, do qual

resultou a emancipação do Município de Votorantim. *A primeira eleição municipal realizada em Votorantim ocorreu em 7 de março de 1.965, confirmando a vitória do Sr. Pedro Augusto Rangel como primeiro prefeito de Votorantim. A instalação do Município ocorreu em 27 de março de 1965..*

*A cidade comemora seu aniversário em 8 de dezembro, data consagrada à Nossa Senhora da Conceição e que encerra as atividades alusivas à Semana da Emancipação, sempre iniciada em 1º de dezembro.*

### 3.2. Marcos históricos relevantes

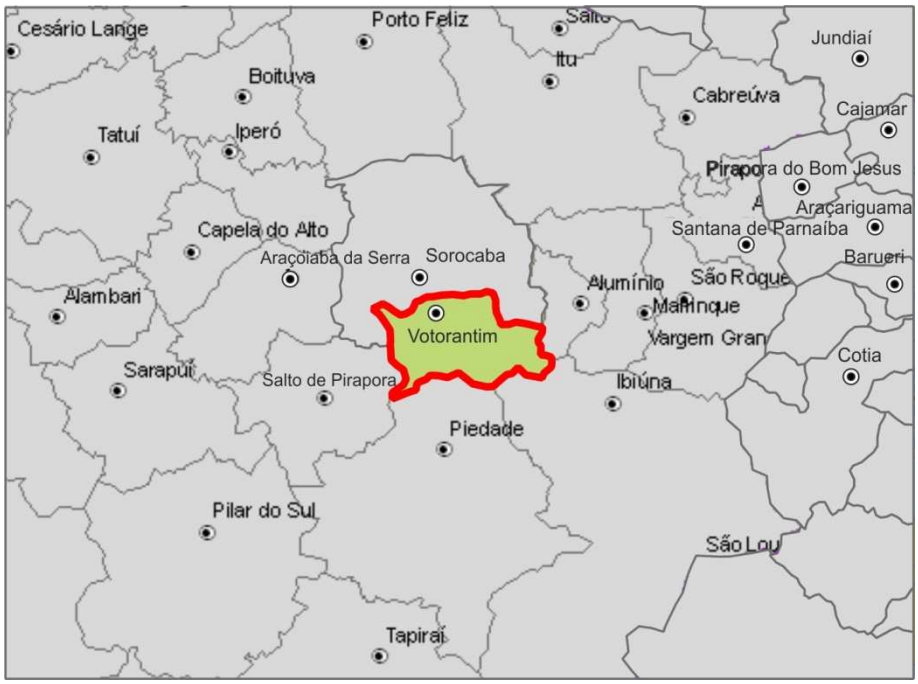
- Elevação a Distrito: 18/08/1911
- Instalação do Distrito: 25/02/1912
- Plebiscito/ Emancipação política do Município 01/12/1963
- Instalação do Município: 27/03/1965
- Aniversário do Município: comemorado em 08/12

### 3.3. Localização

O Município de Votorantim está localizado a sudoeste do Estado de São Paulo, distante à 100 km da Capital. Ocupa uma área de 184 km². Faz divisa com os Municípios de: Sorocaba, Piedade, Ibiúna, Salto de Pirapora e Aluminio. Encontra-se em um dos principais eixos industriais do Estado, com importantes vias de acesso como Rodovias Castelo Branco (SP-280), Raposo Tavares (SP-270), João Lemes dos Santos (SP-264) e SP-79 que liga a cidade ao litoral sul do Estado.

Coordenadas: Latitude do distrito sede do município: -23,3248°; Longitude do distrito sede do município: -47,2616°.

#### 3.3.1. Mapa de localização do município




### 3.4. Características físicas

#### 3.4.1. Hidrografia

A hidrografia é formada pelo Rio Sorocaba (antigo Rio Grande), cujos principais afluentes são os rios Cubatão e Ipaneminha. Esses rios e outros ribeirões e

córregos fazem parte da bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba, que integra a Bacia do Tietê. O Rio Sorocaba é um afluente do Tietê e pertence à 10ª Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI).

Dezoito municípios, com somatório de população superior a um milhão de habitantes, são abrangidos pela Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba, que possui cerca de 5.200 km², sendo que os municípios de Votorantim, Sorocaba e Alumínio na Sub-bacia Médio Sorocaba, com a área de 1.214,45 km².

### 3.4.2. Solo

*Os solos da área em questão estão compreendidos dentro do grupo dos Argilossolos vermelho-amarelos(PVA). Os Argilossolos vermelho-amarelos compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte A e E seguidos de horizonte B textural não plíntico, argila de atividade alta ou baixa, com matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, na maior parte.*

### 3.4.3. Vegetação

*A vegetação na região pertence a uma zona de tensão ecológica onde as formações vegetais do tipo Floresta Estacional Semidecidual e Savana (Cerrado e Cerradão) interagem formando mosaicos.*

*A denominação Floresta Estacional Semidecidual foi escolhida para designar remanescentes florestais existentes no município de Sorocaba, com solos de baixa capacidade de retenção hídrica na estação seca e excesso de água na estação chuvosa, agravada pela condição topográfica, já que esses solos estão localizados em terras planas ou de pequena declividade, tornando a saturação hídrica mais pronunciada. Tais fatores contribuem para a seletividade das espécies ocorrentes nesta formação, relacionada à adaptabilidade morfológica e fisiológica das mesmas, de maneira a resistir tanto à deficiência hídrica na estação seca como à saturação hídrica do solo no período úmido, mesmo que ambos eventos (estresse e saturação hídrica) ocorram por curtos períodos de tempo. Essa formação é de relevante importância por apresentar fisionomia e florística próprias, bem distinta das demais formações presentes sobre outros tipos de solos do município e da região, contribuindo para a biodiversidade remanescente.*

*Como adaptações fisiológicas e/ou morfológicas à deficiência hídrica estacional, as espécies presentes nessa formação apresentam armazenamento de água em partes da planta, deciduidade pronunciada (queda das folhas no período seco), órgãos para absorção da umidade atmosférica ou de chuvas, perda de turgescência foliar e outras. Mais complexas seriam as adaptações das espécies relacionadas à saturação hídrica do solo. Relativamente poucas espécies arbóreas tropicais desenvolveram mecanismos adaptativos que permitam a sua sobrevivência em condições anaeróbicas. Em trechos de terreno plano desta formação, há murunduns e canais superficiais não interligados e de pequena dimensão, definindo uma superfície irregular do terreno onde a água se acumula no período chuvoso e circula sem uma orientação definida. Nesta situação, as árvores se posicionam sobre os murunduns formados entre os canais, onde a influência da água do solo no período chuvoso é menor ou inexistente. Este microrrelevo assemelha-se ao encontrado em florestas paludosas. Em todo o Estado de São Paulo, a Floresta Estacional Semidecidual ainda é muito pouco estudada. Como ocorre sempre associada a manchas de solos litólicos e cascalhentos, apresenta ocorrência naturalmente fragmentada.*

*Como este tipo de solo não apresenta aptidão agrícola, ainda podem ser encontrados alguns remanescentes desta formação em Sorocaba e nos demais municípios do estado (Laranjal Paulista, Tietê, Brotas e outros). Mesmo assim, essas áreas merecem ações urgentes de preservação. Recomendam-se pesquisas relacionadas aos mecanismos adaptativos e à fenologia das espécies que compõem os remanescentes desta formação, fornecendo dados que poderão contribuir significativamente para o entendimento das formações florestais brasileiras, e para o conhecimento da biodiversidade, já que apresentam particularidades florísticas pronunciadas.*

*O bioma Cerrado é conceituado por Coutinho (1978), assim: o cerrado sensu lato não tem uma fisionomia única e uniforme, mas sim três: a campestre (campo limpo de Cerrado), a savânica (campo sujo de Cerrado, campo cerrado e cerrado sensu stricto) e a florestal (cerradão), constituída por florestas tropicais estacionais escleromorfas semidecíduas mais abertas, arvoredos ou "woodlands" (savana florestada). O Cerrado seria, portanto, um complexo de biomas, distribuídos em mosaico. Modernamente, o Cerrado é considerado como sendo uma savana. Este termo aceita dois conceitos: um de natureza meramente fitofisionômica e outro referente a um grande tipo de ecossistema, com seu tipo particular de vegetação. A fisionomia savânica ocupa 67% da área do Cerrado, dando unidade geográfica à região. Os campos cerrados, os campos sujos e os campos limpos, não incluídos na fisionomia savânica, perfazem 12%. Os cerradões cobrem 10%. Adicionando os campos cerrados e os campos sujos à fisionomia savânica, já se chega a mais de 70%, talvez próximo aos 80%. Este amplo predomínio da fisionomia savânica, justificaria considerar-se o Cerrado como um bioma de savana, do ponto de vista fitofisionômico.*

*Com relação à cobertura vegetal na área em questão, foi observado que fisionomicamente trata-se de uma área de floresta estacional, onde foram observadas 4 situações principais. A primeira classificada como Nivel 1: Área altamente antropizada (presença de braquiaria, pastagem e sinais de erosão por ravinamento), é caracterizada pela quase ausência de vegetação arbórea e presença de gramíneas exóticas. A segunda Nível 2: Mata com predominância de espécies invasoras. No Nível 3: foi observada a Mata natural em estágio inicial; No Nível 4 a mata no estágio médio e avançado de regeneração.*

*A vegetação nativa é de área de transição de mata atlântica para cerrado, com remanescentes na área rural, principalmente na Serra de São Francisco e APA de Itupararanga. Existem vários fragmentos de mata nativa no perímetro urbano em áreas públicas, particulares, margens do rio Sorocaba (mata ciliar) e Parque do Matão.*

*Os principais problemas que o município enfrenta em relação à vegetação nativa são: desmatamento, pressão urbana, deposição irregular de entulho e lixo, mineração e queimadas.*

*O município possui um programa de reflorestamento que já plantou aproximadamente 20.000 árvores nativas nos últimos cinco anos. Possui para isso um viveiro de mudas com capacidade de produção de 10.000 mudas por ano.*

### 3.4.4. Fauna

*As principais espécies de animais encontradas no município são: capivara, veado catingueiro, ouriço, tatu, cotia, jaguatirica, ratão do banhado, lontra, paca, teiú (lagarto). Também existem muitos pássaros como: baitaca, juriti, inhambu, sabiá, rolinha, coleirinha, jacu, anu, socó, etc.*

### 3.4.5. Clima

*A cidade possui clima tropical e temperatura média anual de 20 graus.*

*O clima no contexto da Bacia do Médio Tietê/Sorocaba: de acordo com SETZER (1966), com base na classificação climática proposta por Köeppen, tendo como base a temperatura e a precipitação, na área da UGRHI estão presentes três tipos climáticos: clima úmido quente com inverno seco, predominante na área da UGRHI, a oeste da cidade de Sorocaba; o clima quente úmido sem estação seca, próximo aos municípios de Ibiúna e Piedade; e o clima temperado úmido sem estação seca, próximo ao município de São Roque.*

*No caso de Votorantim a predominância de clima é do tipo quente e úmido com inverno seco.*

### 3.4.6. Relevo

*Situa-se em uma região de relevo montanhoso dotado de aclives, declives e vales. A altitude média circunda em 557m.*

### 3.4.7. Geologia

*A área da UGRHI está situada na sua porção leste sobre rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, geralmente de médio a alto grau metamórfico e complexa estrutura policíclica. Na porção central e oeste-noroeste as rochas pré-cambrianas estão sob sedimentos da Bacia do Paraná e coberturas cenozóicas, em contato erosivo. A geologia da área de estudo é constituída por rochas de idades variando desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico. A Bacia é composta pelas seguintes unidades estratigráficas: Embasamento Cristalino, Grupo Tubarão (Formações Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formações lrati e Corumbataí), Grupo São Bento (Formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral), Grupo Bauru (Formação Marília) e Sedimentos Cenozóicos.*

*A área da UGRHI foi dividida geomorfologicamente com base na divisão de ALMEIDA (1964), adotada no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo elaborado por IPT (1981). A área da UGRHI em síntese está inserida em um planalto cristalino (atlântico) sucedido pela depressão periférica, sendo esta limitada à oeste pelas cuestas basálticas. O limite entre a Depressão Periférica e as cuestas Basálticas são bem definidos nas regiões de escarpas festonadas, como nas proximidades da Represa de Barra Bonita e a norte da Represa de Jurumirim.*

## 3.5. Caracterização socioeconômica

### 3.5.1. População e rendimento

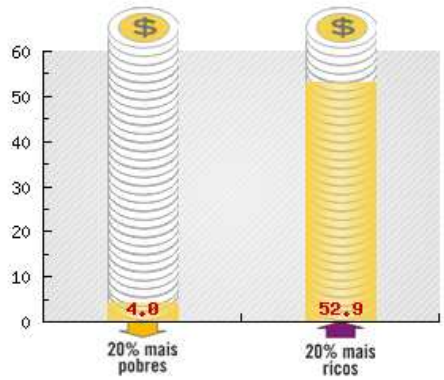
No Município de Votorantim havia, no Censo de 2000, 49,2% da população com idade superior a 10 anos que auferia rendimentos mensais, em contraposição a 31,8% dos habitantes que não possuíam rendimentos. O rendimento mensal médio dos homens de Votorantim era de R$ 741,00 e das mulheres R$ 442,00, registrando diferença da ordem de 67%.

Outros dados a respeito dos rendimentos dos habitantes de Votorantim podem ser observados na tabela abaixo.

| **Pessoas residentes** | |
|---|---|
| Total de residentes | 95.925 habitantes |
| -Com 10 anos ou mais de idade | 77.705 |
| -Mulheres com 10 anos ou mais de idade | 39.022 habitantes |

| | | |
|---|---|---|
| -Homens com 10 anos ou mais de idade | 38.683 | habitantes |
| **Índice de Desenvolvimento Humano – IDH** | **0,814** | |
| **Rendimento nominal mensal - com 10 anos ou mais de idade** | | |
| -até 1 salário mínimo | 7.891 | habitantes |
| -mais de 1 a 2 salários mínimos | 10.888 | habitantes |
| -mais de 2 a 3 salários mínimos | 8.760 | habitantes |
| -mais de 3 a 5 salários mínimos | 9.339 | habitantes |
| -mais de 5 a 10 salários mínimos | 7.475 | habitantes |
| -mais de 10 a 20 salários mínimos | 2.146 | habitantes |
| -mais de 20 salários mínimos | 700 | habitantes |
| -sem rendimento | 30.506 | habitantes |
| -com rendimento | 47.199 | habitantes |
| **Rendimento nominal mensal - com 10 anos ou mais de idade** | | |
| -Homens | 27.730 | habitantes |
| -Mulheres | 19.469 | habitantes |
| **Rendimento médio mensal - com 10 anos ou mais de idade** | | |
| -Rendimento médio mensal | 618 | reais |
| -Homens | 741 | reais |
| -Mulheres | 442 | reais |
| **Domicílios particulares permanentes** | **25.359** | **domicílios** |
| **Domicílios particulares permanentes - com rendimento domiciliar** | **24.663** | **domicílios** |
| **Famílias residentes - domicílios particulares** | **26.755** | **famílias** |

### 3.5.2. Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres e 20% mais ricos da população - 2000




Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2000

A participação dos 20% mais pobres da população na renda passou de 4,3%, em 1991, para 4,0%, em 2000, aumentando ainda mais os níveis de desigualdade. Em 2000, a participação dos 20% mais ricos era de 52,9% , ou 13 vezes superior à dos 20% mais pobres.

### 3.5.3. Demografia

A população do Município segundo estimativa do IBGE atingiu em 2009 cerca de 105.193 habitantes. Atualmente sua densidade populacional é de 570,46 habitantes/km².

No período 2000-2009 o crescimento populacional foi da ordem de 9,6%, significando média anual de 0,92% ao ano.

A quase totalidade da população de Votorantim reside em área urbana, o que revela o franco processo de urbanização e os desafios para oferecer serviços públicos de qualidade.

| ANO | Total | Taxa de Urbanização | Área | Densidade Demográfica | Var.% |
|---|---|---|---|---|---|
| | (hab.) | (%) | (km²) | (hab./km²) | |
| 1970 | 26.932 | 85,4 | 184 | 146,05 | |
| 1980 | 53.081 | 95 | 184 | 287,86 | 1,97 |
| 1991 | 80.728 | 98,1 | 184 | 437,79 | 1,52 |
| 2000 | 95.925 | 96,7 | 184 | 520,28 | 1,19 |
| Estimativa 2009 | 105.193 | -x- | 184,4 | 542,70 | 1,04 |

A seguir constam várias tabelas demonstrativas do perfil da população de Votorantim em relação aos indicadores do Brasil e do Estado de São Paulo, cujos dados são os oficiais do IBGE, resultantes do Censo de 2000.

| Descrição | População | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Distribuição percentual (%) | | | | Pessoas naturais do Município (%) (1) |
| | | Sexo | | Situação do domicílio | | |
| | | Masculino | Feminino | Urbana | Rural | |
| Brasil | 169 872 856 | 49,2 | 50,8 | 81,2 | 18,8 | 62,6 |
| São Paulo | 37 035 456 | 49,0 | 51,0 | 93,4 | 6,6 | 54,7 |
| Votorantim | 95 925 | 49,9 | 50,1 | 96,7 | 3,3 | 50,3 |

| Descrição | População residente por grupos de idade (%) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 a 3 anos | 4 a 6 anos | 7 a 14 anos | 15 a 17 anos | 18 a 24 anos | 25 a 59 anos | 60 a 64 anos | 65 anos ou mais |
| Brasil | 7,7 | 5,9 | 16,0 | 6,3 | 13,8 | 41,8 | 2,7 | 5,8 |
| São Paulo | 6,9 | 5,2 | 14,2 | 5,8 | 13,6 | 45,4 | 2,8 | 6,1 |
| Votorantim | 7,9 | 5,4 | 15,5 | 6,3 | 13,9 | 44,1 | 2,4 | 4,6 |

| Descrição | Domicílios particulares permanentes | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Distribuição percentual (%) | | | | | |
| | | Classes de rendimento médio mensal domiciliar *per capita*, em salários mínimos | | | | | |
| | | Até 1/4 | De 1/4 a 1/2 | De 1/2 a 1 | De 1 a 2 | De 2 a 3 | Mais de 3 |
| Brasil | 44.776.740,3 | 12,8 | 13,9 | 23,1 | 21,8 | 9,4 | 19,0 |
| São Paulo | 10.358.598,3 | 5,4 | 6,8 | 18,6 | 26,5 | 13,6 | 29,2 |
| Votorantim | 25.359,5 | 4,1 | 6,6 | 20,4 | 34,0 | 15,6 | 19,3 |

| Descrição | Número médio de moradores por domicílio particular permanente | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Classes de rendimento médio mensal domiciliar *per capita*, em salários mínimos | | | | | |
| | | Até 1/4 | De 1/4 a 1/2 | De 1/4 a 1/2 | De 1/4 a 1/2 | De 2 a 3 | Mais de 3 |
| Brasil | 3,7 | 4,8 | 4,4 | 3,7 | 3,5 | 3,2 | 2,9 |
| São Paulo | 3,5 | 3,8 | 4,4 | 3,9 | 3,6 | 3,3 | 2,9 |
| Votorantim | 3,7 | 3,9 | 4,9 | 4,2 | 3,7 | 3,3 | 3,0 |

| Descrição | Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Urbana | | | | | | | |
| | Forma de abastecimento de água (%) | | | | | | | |
| | Rede geral | | | Poço ou nascente | | | | Outra forma (1) |
| | Total | Canalizada em pelo menos um cômodo | Canalizada só na propriedade ou terreno | Total | Canalizada em pelo menos um cômodo | Canalizada só na propriedade ou terreno | Não-canalizada | |
| Brasil | 89,8 | 84,9 | 4,9 | 7,1 | 4,8 | 0,6 | 1,8 | 3,1 |
| São Paulo | 97,4 | 96,4 | 1,0 | 1,9 | 1,6 | 0,1 | 0,2 | 0,6 |
| Votorantim | 98,6 | 96,6 | 2,0 | 1,1 | 0,9 | 0,0 | 0,1 | 0,3 |

| Descrição | Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio (%) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Urbana | | | | Rural | | | |
| | Tipo de esgotamento sanitário | | | Sem instalação sanitária | Tipo de esgotamento sanitário | | | Sem instalação sanitária |
| | Rede geral | Fossa séptica | Outra forma (1) | | Rede geral | Fossa séptica | Outra forma (1) | |
| Brasil | 56,0 | 16,0 | 25,1 | 2,9 | 3,3 | 9,6 | 51,8 | 35,2862879 |
| São Paulo | 85,7 | 5,5 | 8,4 | 0,3 | 19,6 | 21,9 | 56,1 | 2,48745284 |
| Votorantim | 92,9 | 2,3 | 4,1 | 0,6 | 45,4 | 32,2 | 21,0 | 1,41752577 |

| Descrição | Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Urbana | | | Rural | | |
| | Destino do lixo (%) | | | Destino do lixo(%) | | |
| | Coletado | Queimado ou enterrado | Outra forma (1) | Coletado | Queimado ou enterrado | Outra forma (1) |
| Brasil | 92,1 | 4,1 | 3,7 | 13,3 | 53,7 | 33,1 |
| São Paulo | 98,9 | 0,6 | 0,5 | 48,6 | 44,1 | 7,3 |
| Votorantim | 98,8 | 0,6 | 0,6 | 77,8 | 21,0 | 1,2 |

| Descrição | Proporção de pessoas de 15 anos ou mais de idade com menos de 4 anos de estudo (%) | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Por sexo | |
| | | Homem | Mulher |
| Brasil | 27,8 | 28,6 | 27,1 |
| São Paulo | 18,5 | 17,4 | 19,5 |
| Votorantim | 18,0 | 15,1 | 20,9 |

| Descrição | Taxa de escolarização (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Por grupos de idade | | | | |
| | | 0 a 6 anos | 7 a 14 anos | 15 a 17 anos | 18 a 24 anos | 25 anos ou mais |
| Brasil | 31,4 | 32,1 | 94,5 | 77,7 | 32,7 | 5,1 |
| São Paulo | 29,1 | 32,5 | 96,8 | 82,5 | 29,9 | 4,8 |
| Votorantim | 32,3 | 36,9 | 96,4 | 84,0 | 26,6 | 7,0 |

| Descrição | Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Por posição na ocupação (%) | | | | | |
| | | Empregado | | | Trabalhador doméstico | | |
| | | Total | Com carteira | Sem carteira | Total | Com carteira | Sem carteira |
| Brasil | 65.629.892 | 52,9 | 34,2 | 18,7 | 7,6 | 2,3 | 5,4 |
| São Paulo | 15.069.645 | 63,0 | 46,3 | 16,6 | 8,0 | 3,1 | 4,9 |
| Votorantim | 34.032 | 66,9 | 53,9 | 3,0 | 6,0 | 2,6 | 3,4 |

### 3.5.4. Educação

O IBGE aponta que, segundo o Censo de 2000, da população com mais de 10 anos de idade, a cidade de Votorantim possuía 4.145 habitantes sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo, equivalentes a 4,3% do total de residentes. A distribuição pelas demais faixas está indicada na tabela abaixo.

| **Instrução - Pessoas residentes com 10 anos ou mais de idade** | | |
|---|---|---|
| • Sem instrução e menos de 1 ano de estudo | 4.145 | habitantes |
| - 1 a 3 anos de estudo | 10.745 | habitantes |
| - 4 a 7 anos de estudo | 30.808 | habitantes |
| - 8 a 10 anos de estudo | 15.944 | habitantes |
| - 11 a 14 anos de estudo | 13.743 | habitantes |
| - 15 anos ou mais de estudo | 1.734 | habitantes |

O mesmo instituto indica que em 2009 a rede de ensino fundamental, médio e pré-escolar era a indicada na tabela a seguir.

| **ENSINO, MATRÍCULAS, DOCENTES, ESCOLAS - 2009** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Descrição | | Pública estadual | Pública federal | Pública municipal | Privada | Totais |
| **Matrículas** | **Totais** | **9.756** | **-** | **11.137** | **1.780** | **2.673** |
| | Ensino Fundamental | 6.238 | - | 8.196 | 1.400 | 15.834 |
| | Ensino Médio | 3.518 | - | - | 100 | 3.618 |
| | Ensino Pré-escolar | - | - | 2.941 | 280 | 3.221 |
| **Docentes** | **Totais** | **524** | **-** | **381** | **153** | **1.058** |
| | Ensino Fundamental | 282 | - | 281 | 100 | 663 |
| | Ensino Médio | 242 | - | - | 24 | 266 |
| | Ensino Pré-escolar | - | - | 100 | 29 | 129 |
| **Escolas** | **Totais** | **25** | **-** | **46** | **16** | **87** |
| | Ensino Fundamental | 12 | - | 26 | 5 | 43 |
| | Ensino Médio | 13 | - | - | 2 | 15 |
| | Ensino Pré-escolar | - | - | 20 | 9 | 29 |

**Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.**

Em 2010 a SEADE indica a seguinte estratificação da população em idade escolar, para o Município de Votorantim e para o Estado de São Paulo.

| POPULAÇÃO EM IDADE ESCOLAR - 2010 | | |
|---|---|---|
| Faixa Etária | São Paulo | Votorantim |
| 0 a 3 Anos | 2.472.965 | 6.659 |
| 4 a 6 Anos | 1.933.803 | 5.122 |
| 6 Anos | 648.950 | 1.733 |
| 7 a 10 Anos | 2.613.927 | 7.236 |
| 11 a 14 Anos | 2.612.871 | 7.593 |
| 15 a 17 Anos | 1.944.346 | 5.514 |
| 18 a 19 Anos | 1.322.796 | 3.701 |

**Fonte: Fundação SEADE**

# 4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE VOTORANTIM

Dentre as quatro vertentes do Saneamento Básico - serviços de água, serviços de esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana – as três primeiras são de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim (SAAE) e a última do poder público municipal.

Para o diagnóstico da situação é, também, fundamental conhecer a dinâmica econômica do município e a estrutura da sua Autarquia prestadora de serviços.

## 4.1. Serviços de Saúde

Os dados básicos dos serviços de saúde do Município de Votorantim estão listados na tabela abaixo, merecendo destaque o baixo número de leitos hospitalares, em que pese sua proximidade com a cidade de Sorocaba, de onde a população também utiliza serviços das redes pública e privada.

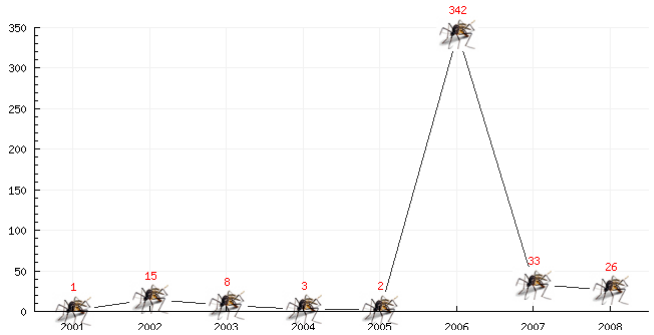
| SERVIÇOS DE SAÚDE 2005 | | |
|---|---|---|
| Estabelecimentos de Saúde total | 21 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde público total | 16 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde público federal | 0 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde público estadual | 0 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde público municipal | 16 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde privado total | 5 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde privado SUS | 1 | estabelecimentos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde total | 48 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público total | 45 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público federal | 0 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público estadual | 0 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público municipal | 45 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde privado total | 3 | leitos |
| Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde privado SUS | 0 | leitos |
| Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial total | 18 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial sem atendimento médico | 2 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento médico em especialidades básicas | 14 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Ambulatorial | 16 | estabelecimentos |
| Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Internação | 1 | estabelecimentos |

### 4.1.1. Morbidades hospitalares

| MORBIDADES HOSPITALARES – ÓBITOS 2009 | |
|---|---|
| Total | 132 |
| Homens | 59 |
| Mulheres | 73 |
| Óbitos - doenças- infecciosas e parasitária – total | 4 |
| Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias – homens | 2 |
| Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias – mulheres | 2 |
| Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, trasntornos imunitários - total | 2 |
| Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, trasntornos imunitários - mulheres | 2 |
| Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – total | 6 |
| Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – homens | 1 |
| Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – mulheres | 5 |
| Óbitos - doenças - aparelho circulatório – total | 52 |
| Óbitos - doenças - aparelho circulatório – homens | 20 |
| Óbitos - doenças - aparelho circulatório – mulheres | 32 |
| Óbitos - doenças - aparelho respiratório – total | 51 |
| Óbitos - doenças - aparelho respiratório – homens | 23 |
| Óbitos - doenças - aparelho respiratório – mulheres | 28 |

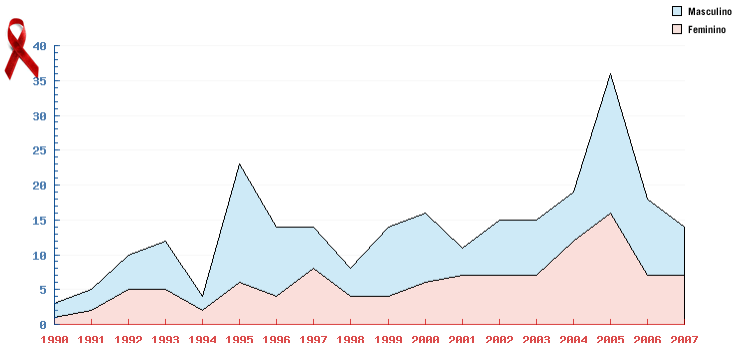
| | |
|---|---|
| Óbitos - doenças - aparelho digestivo – total | 6 |
| Óbitos - doenças - aparelho digestivo – homens | 5 |
| Óbitos - doenças - aparelho digestivo – mulheres | 1 |
| Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo – total | 1 |
| Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo – homens | 1 |
| Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – total | 8 |
| Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – homens | 6 |
| Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – mulheres | 2 |

### 4.1.2. Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos - 1996-2008



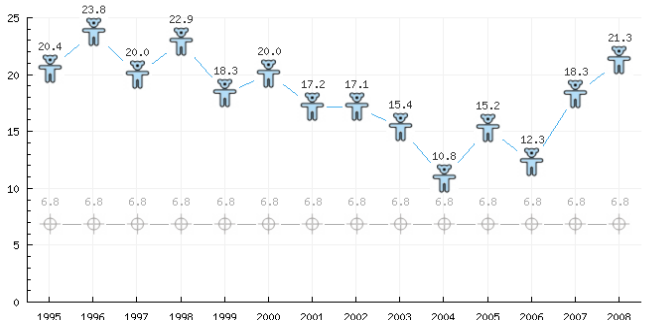

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

### 4.1.3. Número de casos de AIDS registrado por ano de diagnóstico, segundo gênero - 1990-2007




Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS

### 4.1.4. Taxa de mortalidade de menores de 5 anos de idade a cada mil nascidos vivos - 1995-2008




Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS

## 4.2. Indicadores Socioeconômicos

### 4.2.1. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O quadro abaixo apresenta os dados do IDH – 2000 relativos a Votorantim, São Paulo e Brasil.

| Abrangência | Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) | Posição em Relação ao Estado | Posição em Relação ao Brasil |
|---|---|---|---|
| Votorantim | 0,814 | 90º | 315º |
| Estado de São Paulo | 0,820 | - | 3º |
| Brasil | 0,766 | - | - |

Fonte: PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano, indicador usado desde o início da década de 90, busca avaliar o progresso e a evolução das condições de vida de uma população, através de três componentes sócio-econômicos: a longevidade, a educação e a renda, medida pelo PIB per capita.

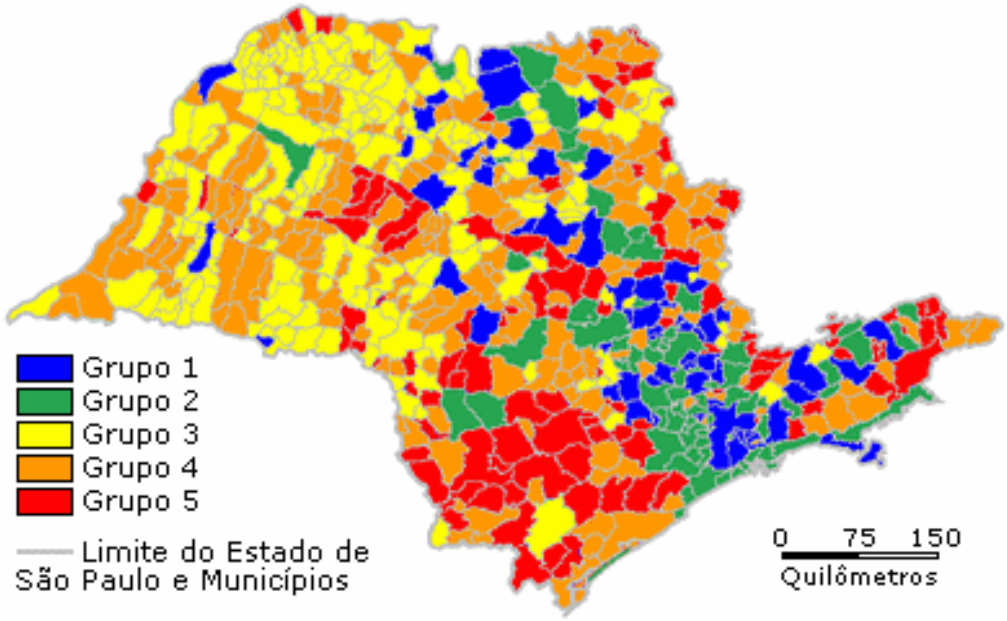
### 4.2.2. Índice Paulista de Responsabilidade Social

A Fundação Seade e a Assembléia Legislativa de São Paulo construíram, para o Estado de São Paulo, indicadores que permitem hierarquizar os 645 municípios paulistas conforme dimensões dos seus níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Esses indicadores são expressos em escala de 0 a 100, em cada dimensão.

Síntese das Variáveis Selecionadas e Estrutura de Pesos Adotada, segundo Dimensões do IPRS

- Riqueza Municipal
  - Consumo residencial de energia elétrica 44%
  - Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços 23%
  - Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público 19%
  - Valor adicionado fiscal *per capita* 14%
- Longevidade
  - Mortalidade perinatal 30%
  - Mortalidade infantil 30%
  - Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos 20%
  - Mortalidade de adultos de 60 anos e mais 20%
- Escolaridade
  - Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental 36%
  - Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade 8%
  - Porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio 36%
  - Porcentagem de crianças de 5 e 6 anos que freqüentam a pré-escola 20%
- Grupos e Categorias
  - Grupo 1
    - Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade
    - Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
    - Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade

  - Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade
- Grupo 2
  - Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade
  - Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
  - Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
  - Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
  - Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
- Grupo 3
  - Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
  - Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade
  - Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade
  - Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade
- Grupo 4
  - Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
  - Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
  - Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
  - Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
- Grupo 5
  - Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridad




Conforme os dados divulgados pela Fundação SEADE, Votorantim, que em 2004 pertencia ao Grupo 2, classificou-se no Grupo 5, em 2006, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e indicadores de longevidade e escolaridade insatisfatórios.

Nas variáveis que compõem a dimensão Riqueza o consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura e nos serviços variou de 9,9 MW para 12,2 MW; o consumo de energia elétrica por ligação residencial cresceu de 1,8 MW para 2,0 MW; o rendimento médio do emprego formal variou de R$ 1.181 para R$ 1.145; o valor adicionado per capita reduziu-se de R$ 6.974 para R$ 5.459. No ranking estadual Votorantim passou do 142º lugar em 2004 para 143º em 2006.

O comportamento da dimensão Longevidade, no período 2004-2006, foi o seguinte: a taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) elevou-se de 11,9 para 13,4; a taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos) cresceu de 11,8 para 15,7; a taxa de mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos (por mil habitantes) decresceu de 1,7 para 1,5; a taxa de mortalidade de pessoas com 60 anos e mais (por mil habitantes) variou de 40,9 para 40,2; Neste quesito, em relação ao nível estadual Votorantim retrocedeu do 235º lugar em 2004 para 381º em 2006.

Na dimensão Escolaridade do indicador, a posição de Votorantim em 2004 era a 511º e em 2006 caiu para a 515º, em razão do comportamento das variáveis a saber: a proporção de pessoas de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental variou de 59,3% para 63,9%; o percentual de pessoas de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de estudo cresceu de 92,5% para 99,9%; a proporção de pessoas de 18 a 19 anos com ensino médio completo aumentou de 28,5% para 41,1%; a taxa de atendimento à pré-escola entre crianças de 5 a 6 anos passou de 99,4% para 96,3%.

Sinteticamente, em termos do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período 2004-2006, o município de Votorantim, apresentou a seguinte situação no Estado de São Paulo:

| Dimensão | *Ranking* | |
|---|---|---|
| | 2004 | 2006 |
| Riqueza | 142ª | 143ª |
| Longevidade | 235ª | 381ª |
| Escolaridade | 511ª | 515ª |

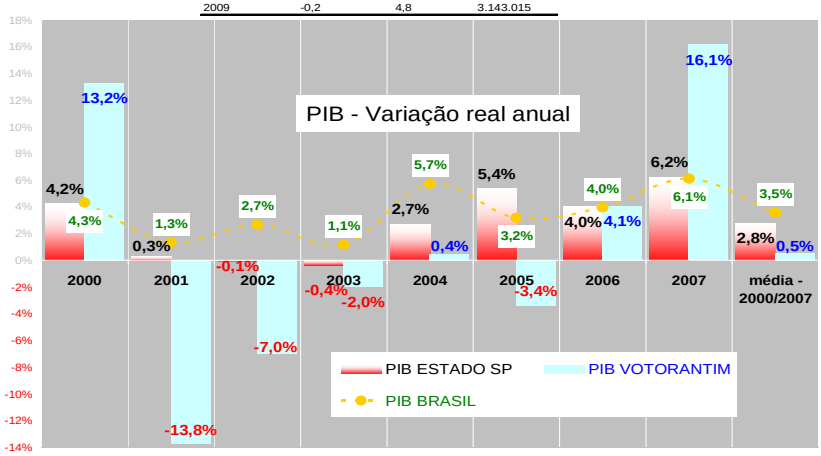
A conclusão da SEADE é a de que *o município teve seus indicadores agregados de riqueza e escolaridade crescentes, em oposição à queda na longevidade. Em termos de dimensões sociais, os níveis de longevidade e de escolaridade ficaram abaixo da média do Estado*.

### 4.2.3. PIB Municipal – Comparativo com Estado e Brasil

A economia do Município de Votorantim enfrentou dificuldades no período 2001-2005, mas de 2006 em diante, segundo o IBGE, o desempenho do PIB municipal registrou crescimento superior aos PIB's do Estado e do Brasil, conforme o gráfico abaixo.

**BRASIL: INDICADORES MACROECONÔMICOS**

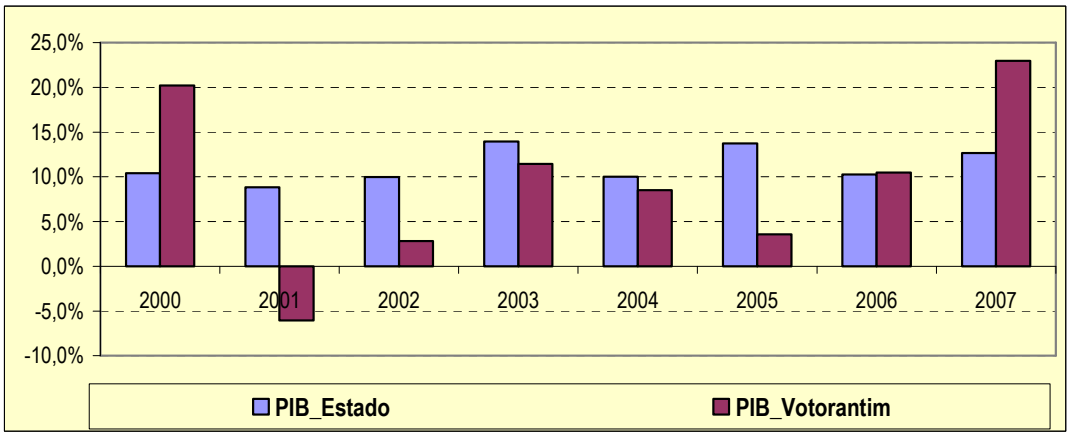
| Ano | Crescimento do PIB (%) | Variação do deflator implícito do PIB (%) | PIB nominal " |
|---|---|---|---|
| 2000 | 4,3 | 6,2 | 1.179.482 |
| 2001 | 1,3 | 9,0 | 1.302.136 |
| 2002 | 2,7 | 10,6 | 1.477.822 |
| 2003 | 1,1 | 13,7 | 1.699.948 |
| 2004 | 5,7 | 8,0 | 1.941.498 |
| 2005 | 3,2 | 7,2 | 2.147.239 |
| 2006 | 4,0 | 6,1 | 2.369.484 |
| 2007 | 6,1 | 5,9 | 2.661.344 |
| 2008 | 5,1 | 7,4 | 3.004.881 |
| 2009 | -0,2 | 4,8 | 3.143.015 |




### 4.2.4. PIB Municipal e per capita

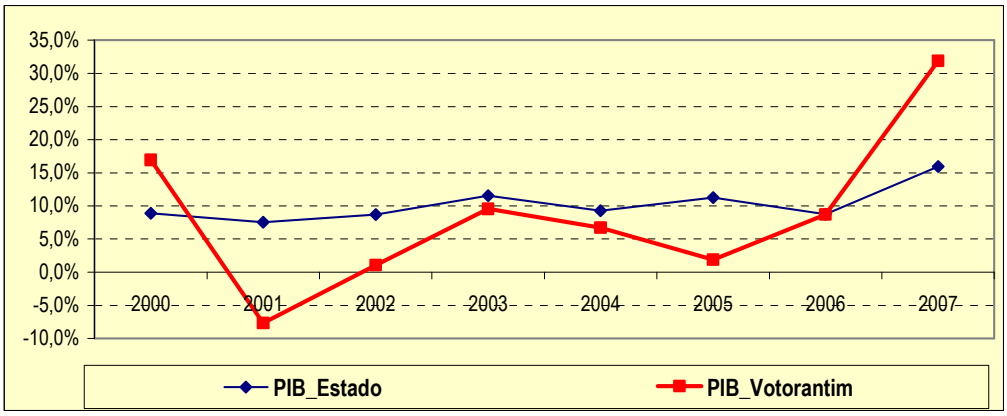
Os dados disponíveis levantados pela Fundação Seade – PIB municipal 2007 indicam que nos anos de 2006 e 2007 o PIB do Município apresentou crescimento relativo maior do que o do Estado. Na comparação 2006-2005 Votorantim cresceu 10,5% e o Estado 10,3%; no período 2007-2006, Votorantim 23% e Estado 12,7%.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIB_Estado | 10,4% | 8,8% | 10,0% | 14,0% | 10,0% | 13,8% | 10,3% | 12,7% |
| PIB_Votorant | 20,2% | -6,0% | 2,8% | 11,4% | 8,5% | 3,6% | 10,5% | 23,0% |




Fenômeno equivalente é verificado na variação do PIB per capita. A comparação do Município com o Estado indica que no período 2006-2005 Votorantim apresentou variação positiva de 8,7% e o Estado 8,8%; e no período 2007-2006, respectivamente 31,9% e 15,9%.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIB_Estado | 8,9% | 7,5% | 8,7% | 11,5% | 9,3% | 11,3% | 8,8% | 15,9% |
| PIB_Votorant | 16,9% | -7,6% | 1,1% | 9,6% | 6,7% | 1,9% | 8,7% | 31,9% |




Os gráficos acima foram construídos com base na tabela de dados abaixo, que traz os números absolutos do Valor Adicionado do Município, além do PIB e do PIB per capita desde 1999.

O Valor Adicionado do setor Agropecuário de Votorantim apresentou variação nominal no período 1999-2007 da ordem de 531% enquanto que o do Estado foi de 293%. Este dado chama a atenção porque o Município caracteriza-se mais pela sua indústria do que pela sua agropecuária.

**Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e *per capita* a Preços Correntes**

| | Valor Adicionado | | | | | PIB | PIB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Agropecuária** | **Indústria** | **Serviços** (R$ Milhões | | **Total** | | ***per Capita*** |
| **Ano** | R$ Milhões | R$ Milhões | **Adm Pública** | **Total** | R$ Milhões | R$ Milhões | R$ 1,00 |
| | | | **ESTADO** | | | | |
| 1999 | 5.103 | 98.448 | 26.131 | 221.178 | 324.730 | 383.250 | 10.418 |
| 2000 | 4.905 | 113.036 | 29.341 | 240.585 | 358.527 | 424.161 | 11.346 |
| 2001 | 8.893 | 117.405 | 33.077 | 263.888 | 390.187 | 463.478 | 12.201 |
| 2002 | 11.413 | 129.656 | 38.032 | 288.071 | 429.140 | 511.736 | 13.259 |
| 2003 | 12.214 | 154.465 | 42.918 | 322.331 | 489.010 | 579.847 | 14.788 |
| 2004 | 11.706 | 181.998 | 45.712 | 344.226 | 537.930 | 643.487 | 16.158 |
| 2005 | 11.265 | 193.955 | 51.849 | 406.680 | 611.901 | 726.984 | 17.976 |
| 2006 | 14.561 | 203.306 | 57.505 | 456.766 | 674.633 | 802.655 | 19.550 |
| 2007 | 14.957 | 225.125 | 67.322 | 519.981 | 760.062 | 902.784 | 22.667 |
| | | | **VOTORANTIM** | | | | |
| 1999 | 1,81 | 259,21 | 60,06 | 291,63 | 552,66 | 659,05 | 6.991,82 |
| 2000 | 2,04 | 331,81 | 70,64 | 334,39 | 668,24 | 792,35 | 8.176,33 |
| 2001 | 3,28 | 275,12 | 80,47 | 345,01 | 623,41 | 744,50 | 7.551,50 |
| 2002 | 5,18 | 299,79 | 93,55 | 360,86 | 665,83 | 765,32 | 7.631,10 |
| 2003 | 4,96 | 340,92 | 99,18 | 391,43 | 737,31 | 852,82 | 8.360,51 |
| 2004 | 7,04 | 381,34 | 110,27 | 410,87 | 799,24 | 925,41 | 8.922,04 |
| 2005 | 9,5 | 346,07 | 133,73 | 468,23 | 823,79 | 958,36 | 9.088,64 |
| 2006 | 9,51 | | | | | | 9.879,89 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 322,73 | 139,65 | 508,93 | 841,17 | 1.058,70 | |
| 2007 | 9,62 | 353,98 | 162,07 | 622,25 | 985,85 | 1.301,74 | 13.030,29 |

### 4.2.5. População e rendimento

No Município de Votorantim havia, no Censo de 2000, 49,2% da população com idade superior a 10 anos que auferia rendimentos mensais, em contraposição a 31,8% dos habitantes que não possuíam rendimentos. O rendimento mensal médio dos homens de Votorantim era de R$ 741,00 e das mulheres R$ 442,00, registrando diferença da ordem de 67%.

Outros dados a respeito dos rendimentos dos habitantes de Votorantim podem ser observados na tabela abaixo.

| **Pessoas residentes** | | |
|---|---|---|
| Total de residentes | 95.925 | habitantes |
| - Com 10 anos ou mais de idade | 77.705 | |
| - Mulheres com 10 anos ou mais de idade | 39.022 | habitantes |
| - Homens com 10 anos ou mais de idade | 38.683 | habitantes |
| | | |
| Rendimento nominal mensal - com 10 anos ou mais de idade | | |
| - até 1 salário mínimo | 7.891 | habitantes |
| - mais de 1 a 2 salários mínimos | 10.888 | habitantes |
| - mais de 2 a 3 salários mínimos | 8.760 | habitantes |
| - mais de 3 a 5 salários mínimos | 9.339 | habitantes |
| - mais de 5 a 10 salários mínimos | 7.475 | habitantes |
| - mais de 10 a 20 salários mínimos | 2.146 | habitantes |
| - mais de 20 salários mínimos | 700 | habitantes |
| - sem rendimento | 30.506 | habitantes |
| - com rendimento | 47.199 | habitantes |
| | | |
| Rendimento nominal mensal - com 10 anos ou mais de idade | | |
| - Homens | 27.730 | habitantes |
| - Mulheres | 19.469 | habitantes |
| | | |
| Rendimento médio mensal - com 10 anos ou mais de idade | | |
| - Rendimento médio mensal | 618 | reais |
| - Homens | 741 | reais |
| - Mulheres | 442 | reais |
| | | |
| Domicílios particulares permanentes | 25.359 | domicílios |
| Domicílios particulares permanentes - com rendimento domiciliar | 24.663 | domicílios |
| Famílias residentes - domicílios particulares | 26.755 | famílias |

### 4.2.6. Contas Municipais – Lei de Responsabilidade Fiscal

| MUNICÍPIO: VOTORANTIM - SP | 2007 | 2008 | 2009 | 2010(p) |
|---|---|---|---|---|
| 1 - Resultado Orçamentário (% RC) | (3,79) | 0,28 | 2,45 | (0,30) |
| 2 - Poupança Corrente Líquida - PCL (% RC) | 1,80 | 14,89 | 8,49 | 14,03 |
| Investimento Total (% RC) | 7,39 | 23,01 | 7,27 | 30,44 |
| PCL / Investimento Total | 0,24 | 0,65 | 1,17 | 0,46 |
| 3 - Resultado Primário (% RC) | (6,37) | (8,93) | 1,62 | (16,05) |
| Primário / Serviço da Dívida Líquido | | | 4,87 | |
| 4 - **Limites Legais e Constitucionais:** | | | | |
| 4.1 - Saldo de Caixa / Restos a Pagar | 1,26 | 1,19 | 1,31 | 4,66 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.2 - Pessoal - Poder Executivo (% RCL ; < 54% ; RGF) | 52,79 | 47,03 | 49,63 | 50,31 |
| Pessoal&Encargos - bruto (% RC) | 51,44 | 44,99 | 47,67 | 40,53 |
| 4.3 - Serviço Dívida (% RC ; < 11,5%) | 0,01 | 0,48 | 1,02 | 1,73 |
| 4.4 - Dívida Consolidada Líquida (%RCL ;<120% ; RGF) | | 3,22 | 3,61 | 4,37 |
| 4.5 - Ensino - Manutenção&Desenvolvi/o (%Impostos) | | | | |
| Função Educação (% RC) | 31,59 | 31,14 | 31,92 | 30,33 |
| 4.6 - Saúde - Ações&Serviços Públicos (%Impostos) | | | | |
| Função Saúde (% RC) | 25,39 | 21,59 | 20,94 | 19,62 |
| 4.7 Função Saneamento (% RC) | 14,65 | 11,56 | 11,64 | 12,28 |
| 5 - Patrimônio Líquido (% RC) | 32,35 | 42,66 | (53,10) | |
| 4.5 - Resultado Nominal (% RC) | | | | |

Em 2009, ao contrário de anos anteriores, o desempenho fiscal foi bastante favorável: o superávit orçamentário foi de R$ 3,6 mi (ou 2,4% RCL); a Poupança Corrente Líquida (R$ 12,6 mi ou 8,5% RCL) e o Superávit Primário (R$ 2,4 mi ou 1,6% RCL) foram suficientes para cobrir os investimentos (R$ 10,8 mi ou 7,3% RCL) e o serviço da dívida (R$ 1,7 mi ou 1% RCL). Além disso, todos os limites da LRF situaram-se abaixo dos tetos legais.

Para 2010 a situação tende a se deteriorar em razão de grande expansão dos investimentos, que deverão atingir R$ 47,2 milhões (ou 30,4% RCL); sendo 46% financiados com a Poupança Corrente Líquida e o restante com operações de crédito (espera-se ingresso de R$ 25 mi, sendo R$ 20mi do PAC – PROMORADIA). Além da previsão de déficit orçamentário, o Resultado Primário será deficitário em R$ 24,9 mi (ou 16% RCL) ante o serviço da dívida de R$ 1,7 mi (ou 1,7% RCL). Em 2010 os limites da LRF apresentarão piora em relação ao ano anterior, contudo, não há indicação de descumprimento dos tetos legais.

Embora a partir de 2009 o poder público municipal tenha apresentado poupança corrente liquida positiva, podemos afirmar que esta magnitude é insuficiente para fazer frente a todas as necessidades de investimento nas áreas sociais e de infraestrutura urbana.

### 4.2.7. Plano Plurianual do Município de Votorantim – PPA 2010-2013

A Lei nº 2096, de 03 de novembro de 2009, que dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) do Município de Votorantim para o quadriênio de 2010 a 2013 cumpre o artigo 165, § 1º da Constituição Federal de 1988 e à Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), estando nesta indicados os programas prioritários a ser incluídos na Lei Orçamentária Anual (LOA).

Para os fins do PPA considera-se:

- Programa, o in instrumento de organização da ação governamental visando à realização das ações governamentais;
- Objetivos os resultados que se pretende alcançar com a realização das ações governamentais;
- Justificativa, identificação da realidade existente, de forma a permitir a mensuração dos problemas e necessidades a serem sanadas;
- Ações, conjunto de procedimentos com vistas a possibilitar a execução dos programas, sendo discriminadas em projetos, atividades e operações especiais;
- Metas, objetivos quantitativos e financeiros em termos de produtos e resultados que se pretende alcançar.

É o PPA que estabelece os programas, respectivos objetos, justificativas e metas, além de declarar as fontes das receitas para a execução.

Releva mencionar a determinação legal, inserta também na Lei de Responsabilidade Fiscal, para que nenhum investimento cuja execução ultrapasse um exercício financeiro pode ser iniciado sem prévia inclusão no PPA e na Lei de Diretrizes Orçamentárias, embora a prefeitura tenha a faculdade de:

- Atualizar as metas físicas das ações mediante decreto quando às receitas executadas não acompanharem as previsões da programação financeira da receita;
- Alterar o órgão responsável por programas e ações;
- Alterar mediante decreto os indicadores dos programas, sempre que tais modificações não requeiram mudança no orçamento do município, assim como alterar os indicadores que estiverem a definis no PPA;
- Alterar os valores das ações dentro de um mesmo programa mediante decreto, desde que não alterem substancialmente as metas físicas de cada ação e o indicador do programa;
- Alterar as unidades de medidas das ações e seus produtos desde que não alterem os seus objetivos finais;

A seguir, são explicitados os programas do PPA relacionados direta ou indiretamente como Plano Municipal de Saneamento Básico.

#### 4.2.7.1. Programa: Moradia Direito de Todos

- Código do Programa nº: 11
- Unidade Responsável pelo Programa: Habitação
- Objetivo:
  - Promover a articulação e a produção de unidades habitacionais para a população de baixa renda;
  - Desenvolver a regularização e urbanização de áreas ocupadas irregularmente pela população de baixa renda;
  - Captação de recursos junto aos Governos Federal e Estadual para construção de novas moradias, bem como também realizar operações de crédito;
  - Elaboração do Plano Municipal da Habitação.
- Justificativa: Melhorar a qualidade da habitação através de projetos e construção de novas moradias
- Custo Estimado do Programa: R$ 5.438.000,00
- Construção e Ampliações de Habitações Populares
- Atividade: Manutenção de Habitação;
- Manutenção de Convênios e Recursos Externos.
- Ações: Manutenção de Habitação;
- Manutenção de Convênios e Recursos Externos.
- Meta Física Estimada
  - Quantidade Total: 99.901 Unidade de medidas: 99.901
- Meta Física por Exercício Estimado
  - 2010 99.901
  - 2011 99.901
  - 2012 99.901
  - 2013 99.901
- Custo Financeiro Total Estimado do Programa por Exercício
  - 2010 R$ 1.300.000,00
  - 2011 R$ 1.339.000,00
  - 2012 R$ 1.379.000,00

- 2013 R$ 1.420.000,00

#### 4.2.7.2. Programa: Água, Esgoto, Limpeza Pública e Manutenção do Serviço Autônomo

- Código do Programa nº: 12
- Unidade Responsável pelo Programa: Serviço Autônomo de Água e Esgoto
- Objetivo:
  - Manutenção do Serviço Autônomo;
  - Ampliar e melhorar a oferta dos serviços de limpeza pública e coleta de lixo, aprimorando as condições de higiene e limpeza da cidade;
  - Efetuar tratamento adequado nos esgotos de acordo com as normas sanitárias mediante tarifa justa;
  - Ampliação da rede, substituição por tubos de PVC e instalação de emissários de esgoto;
  - Permitir o regular fornecimento de água tratada à população mediante a cobrança de tarifa justa, proporcional ao consumo de cada usuário;
  - Promover a total despoluição do rio Sorocaba dentro dos limites do município;
  - Manutenção e ampliação do novo Aterro Sanitário e encerramento do antigo com recuperação ambiental, visando à adequada destinação final do lixo, em atendimento às exigências ambientais e sanitárias;
  - Ampliação da capacidade e melhoria de qualidade no tratamento e distribuição de água no município;
  - Estabelecer e implantar programas, a serem executados diretamente ou através de parceria com outros órgãos ou entidades, públicas ou privadas, para o aperfeiçoamento e modernização da máquina administrativa, visando à ampliação e a qualidade dos serviços públicos prestados à população, tais como os voltados:
  - aos controles burocráticos internos, a exemplo dos controles físicos, contábeis, financeiros, de arrecadação, de pessoal, etc.;
  - ao melhor aproveitamento dos recursos materiais e humanos disponíveis;
  - ao treinamento, cursos de reciclagem e aperfeiçoamento profissional dos servidores públicos;
  - ao incentivo da formação dos servidores públicos, visando à melhoria de seu nível de escolaridade, inclusive graduação e especialização;
  - a segurança e prevenção de acidentes de trabalho;
  - a concessão de bolsa-auxílio a estagiários junto ao serviço público municipal;
  - Aperfeiçoamento da estrutura organizacional do SAAE, adaptando-o as necessidades de expansão e modernização dos serviços públicos municipais, visando sua maior eficiência, atendendo a Constituição Federal.
- Justificativa: Melhoria, ampliação e manutenção nos serviços prestados pelo SAAE
- Custo Estimado do Programa: R$ 82.745.000,00
- Função: Saneamento; Serviços Urbanos; Saneamento Básico Urbano;
- Preservação e Conservação Ambiental;
- Reserva de Contingência.
- Código da Subfunção:
- Projeto:
  - Aquisição de Equipamentos e Material Permanente;

- Constituição e Aumento de Capital de Empresa;
- Construção e Ampliações de Obras de Limpeza Pública;
- Construção e Instalação de Estação de Tratamento de Esgoto;
- Aterro Sanitário;
- Veículos e Equipamentos de Limpeza Pública;
- Construção e Instalação de Rede de Água;
- Construções e Ampliações e Instalação de Rede de Água;
- Desenvolvimento do Meio Ambiente;
- Construção, Inst. E Ampliação de Estação de Tratamento de Água e Esgoto;
- Ampliação do Prédio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto;
- Operações Especiais:
- Sentenças Judiciais
- Meta Física Estimada

- Quantidade Total: 99.901 Unidade de medidas: População
- Meta Física por Exercício Estimado
  - 2010 99.901
  - 2011 99.901
  - 2012 99.901
  - 2013 99.901
- Custo Financeiro Total Estimado do Programa por Exercício
  - 2010 R$ 19.080.000,00
  - 2011 R$ 20.602.000,00
  - 2012 R$ 21.216.000,00
  - 2013 R$ 21.847.000,00

## 4.3. Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)

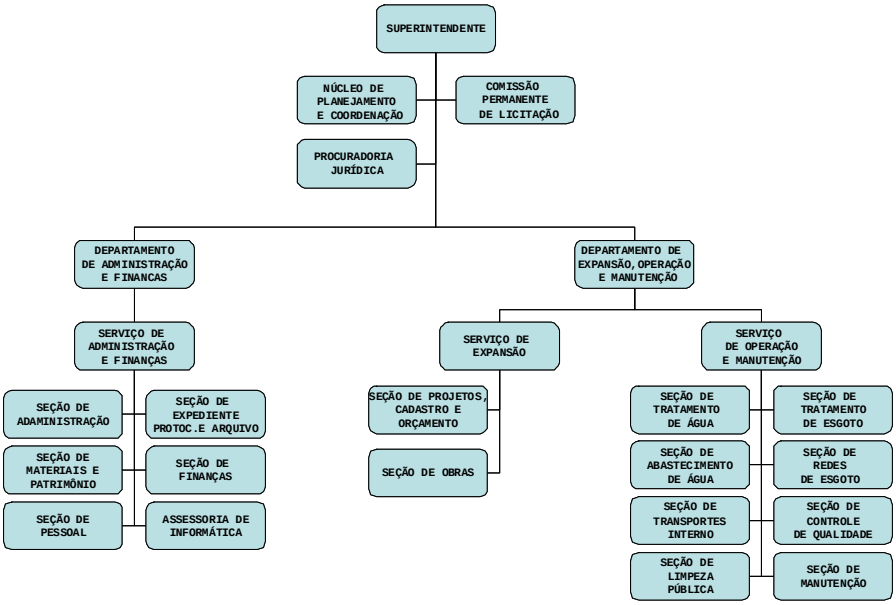
### 4.3.1. Introdução

O SAAE é uma entidade autárquica, integrante da administração pública indireta do município de Votorantim, criada em 29 de dezembro de 1971, com personalidade jurídica própria e com autonomia econômica, financeira e administrativa, dentro dos limites traçados em Lei.

Tem por finalidade manter e expandir, no âmbito do município de Votorantim, os serviços públicos de captação, tratamento e distribuição de água potável ou de reuso; coleta, tratamento e destinação de esgotos em geral; coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos (lixo) domésticos, comerciais, industriais e de serviços de saúde; varrição e limpeza de vias e logradouros públicos.

### 4.3.2. Estrutura Organizacional – Organograma

A estrutura organizacional do SAAE é compõe-se de órgãos de direção, assessoria, gestão, execução e deliberação coletiva, dispostos de forma hierarquizada, conforme organograma abaixo:




### 4.3.3. Aspectos operacionais

#### 4.3.3.1. Execução de Serviços

A execução dos serviços pelas equipes de operação e manutenção do SAAE divide-se em ações rotineiras e ações eventuais e ou emergenciais. Nas ações rotineiras, incluem-se substituição de hidrômetros, limpeza de redes de água e esgoto, substituição de tubulações, etc. As ações eventuais e ou emergenciais decorrem de solicitações e ou reclamações dos usuários e ainda de situações observadas pela própria equipe do SAAE, identificadas nas inspeções das vias públicas. Entre os serviços executados podem ser citados: ligação de água, eliminação de vazamentos, de entupimentos e de infiltração, transferência de cavaletes etc.

Para a realização dessas ações, não existem prazos e metas estabelecidos, o que prejudica o monitoramento da eficiência e eficácia dos serviços realizados.

#### 4.3.3.2. Gestão Comercial

Não existem critérios específicos e políticas comerciais pré-definidas implementados no SAAE, sendo muito de suas sistemáticas definidas pela tradição.

#### 4.3.3.3. Atendimento ao Público

O atendimento ao público, na estrutura organizacional da SAAE, é realizado pela seção de Expediente, Protocolo e Arquivo, na sede da autarquia, de forma presencial ou por telefone.

O atendimento presencial é realizado por ordem de chegada, através de retirada de senha. O espaço reservado para o atendimento não proporciona ao usuário a privacidade desejada para expor o seu problema, além de o acesso à área de atendimento ser prejudicado por estar localizada em um bairro distante do centro de Votorantim.

O atendimento por telefone é realizado inicialmente pela telefonista, que faz uma triagem e, se for o caso, transfere a chamada para um atendente da área de atendimento presencial, que poderá estar ou não ocupado com outro atendimento.

As solicitações e ou reclamações efetuadas pelos usuários são as mais diversas possíveis, entre elas identificamos as principais: ligação de água e esgoto, mudança de cavalete, vazamento de água e esgoto – rede, vazamento cavalete, verificação de vazamento interno e outros. Para toda solicitação e ou reclamação é aberta uma ordem de serviço que é enviada ao setor responsável pela execução do mesmo, porém não existe um controle e ou acompanhamento do prazo para realização dos serviços solicitados pelo usuário.

#### 4.3.3.4. Leitura e emissão de contas

As leituras são realizadas mensalmente pelo setor de hidrometria que registra o consumo de água indicada pelo hidrômetro. A fatura é emitida em seguida ao resultado da leitura e entregue ao usuário. Esse setor realiza também outros serviços, tais como verificação e ou substituição de hidrômetros.

#### 4.3.3.5. Pagamento de contas

O pagamento de contas é realizado nos bancos, nas casas lotéricas ou no caixa do SAAE.

#### 4.3.3.6. Corte e religação de água

O procedimento para realização do corte de água funciona da seguinte maneira: quando o usuário deixa de pagar duas contas de água, o setor da Dívida Ativa envia uma notificação com prazo para pagamento até três dias da data de emissão. Se não houver pagamento nesse prazo, o setor entra em contato para tentar solucionar o problema e, em alguns casos, oferece a possibilidade de parcelamento da dívida. Com isso, perdem-se mais alguns dias. Se o usuário não liquidar a dívida, a equipe do setor de Abastecimento é acionada para realizar o corte da água, por meio de um formulário denominado *Extrato de Débito.*

O procedimento para religação da água funciona da seguinte maneira: o usuário comunica e comprova o pagamento realizado pelo atraso da conta. Dessa forma, o setor da Dívida Ativa verifica o crédito realizado na conta da SAAE e, por meio de um formulário denominado *Extrato de Débito*, solicita a religação da água.

A média dos serviços realizados de janeiro a setembro de 2010 é:

- Corte = 175/mês
- Religação = 172/mês

Observamos que não se emite uma Ordem de Serviço para execução do corte e religação de água e que não existe um controle eficiente desses serviços. Assim como também não há políticas bem definidas para esse tema.

#### 4.3.3.7. Tarifas

O critério de tarifação do SAAE de Votorantim, e de outros serviços da região, apresenta peculiaridades em relação à forma usual de se fazer à medição. Em Votorantim as contas são elaboradas sem considerar o método da cumulatividade. Pelo padrão usual o valor das tarifas é calculado em cascata levando-se em conta cada faixa. Por exemplo: uma economia que consome 20 m³ por mês teria sua conta normalmente fixada pelo valor da somatória de 10m³ da primeira faixa com 10m³ da segunda faixa. Em Votorantim o valor fixado será de 20m² na segunda faixa.

Esta alteração tende a exponencializar a diferença nos valores médios por m³, conforme se elevam os consumos. No entanto no caso de Votorantim este efeito é minorado em razão da margem de diferença de valores entre as faixas ser mais baixo que o usual.

A estrutura atualmente aplicada no município é a seguinte.

### 4.3.3.7.1. Política Tarifária

As tarifas de água e coleta/afastamento de esgoto vigentes estão fixadas no Ato nº 204, de 29.09.2010, do Superintendente do SAAE e os valores são apresentados nos subitens subseqüentes.

#### 4.3.3.7.1.1. Tarifa de água doméstica

| FAIXA DE CONSUMO M3 | Valor em R$ |
|---|---|
| Consumo Mínimo 10 | R$ 0,96 |
| 11 à 20 | R$ 1,38 |
| 21 à 30 | R$ 1,57 |
| 31 à 40 | R$ 1,80 |
| 41 à 50 | R$ 2,03 |
| 51 à 100 | R$ 2,34 |
| 101 à 200 | R$ 3,24 |
| > 200 | R$ 3,85 |

#### 4.3.3.7.1.2. Tarifa de água comercial/pública

| FAIXA DE CONSUMO M3 | Valor em R$ |
|---|---|
| Consumo Mínimo 10 | R$ 2,85 |
| 11 à 30 | R$ 4,24 |
| 31 à 50 | R$ 4,62 |
| 51 à 100 | R$ 5,10 |
| >100 | R$ 5,60 |

#### 4.3.3.7.1.3. Tarifa de água industrial

| FAIXA DE CONSUMO M3 | Valor em R$ |
|---|---|
| Consumo Mínimo 20 | R$ 3,53 |
| 21 à 50 | R$ 4,71 |
| 51 à 100 | R$ 5,18 |
| 101 à 200 | R$ 5,31 |
| >200 | R$ 5,77 |

#### 4.3.3.7.1.4. Comparativo de tarifas com outras cidades e a SABESP

Em razão do critério de cálculo diferenciado para observar as diferenças entre as tarifas aplicadas estabeleceu-se o seguinte quadro comparativo em razão de volumes fixos consumidos:

##### 4.3.3.7.1.4.1. Categoria Residencial

| Quant. m³ | VOTORANTIM | SABESP METRO | | SABESP Interior | | DAE - SÃO CAETANO DO SUL | | SANED - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE DIADEMA | | SOROCABA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VALOR TARIFA | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) |
| 0 | 17,33 | 28,38 | 64 | 28,38 | 64 | 27,78 | 60 | 20,22 | 17 | 15,66 | -10 |
| 5 | 17,33 | 28,38 | 64 | 28,38 | 64 | 27,78 | 60 | 20,22 | 17 | 15,66 | -10 |
| 10 | 17,33 | 28,38 | 64 | 28,38 | 64 | 27,78 | 60 | 20,22 | 17 | 15,66 | -10 |
| 15 | 37,27 | 50,58 | 36 | 48,18 | 29 | 41,68 | 12 | 39,27 | 5 | 33,75 | -9 |
| 20 | 49,69 | 72,78 | 46 | 67,98 | 37 | 55,58 | 12 | 58,32 | 17 | 45,00 | -9 |
| 25 | 70,78 | 128,18 | 81 | 98,38 | 39 | 83,28 | 18 | 96,52 | 36 | 82,80 | 17 |
| 30 | 84,94 | 183,58 | 116 | 128,78 | 52 | 110,98 | 31 | 134,72 | 59 | 99,36 | 17 |
| 50 | 182,97 | 405,18 | 121 | 250,38 | 37 | 237,78 | 30 | 287,52 | 57 | 213,30 | 17 |
| 100 | 423,72 | 1.015,18 | 140 | 613,38 | 45 | 743,78 | 76 | 751,52 | 77 | 529,20 | 25 |

### 4.3.3.7.1.4.2. Categoria Comercial

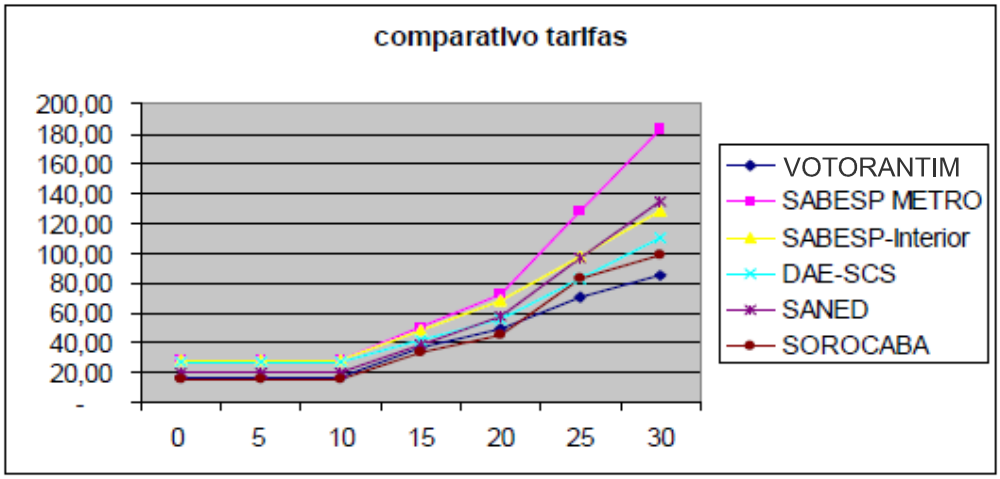
| Quant. m³ | VOTORANTIM | SABESP METRO | | SABESP Interior | | DAE - SÃO CAETANO DO SUL | | SANED - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE DIADEMA | | SOROCABA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VALOR TARIFA | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) |
| 0 | 58,66 | 56,96 | -3 | 56,96 | -3 | 36,76 | -37 | 44,48 | -24 | 56,30 | -4 |
| 5 | 58,66 | 56,96 | -3 | 56,96 | -3 | 36,76 | -37 | 44,48 | -24 | 56,30 | -4 |
| 10 | 58,66 | 56,96 | -3 | 56,96 | -3 | 36,76 | -37 | 44,48 | -24 | 56,30 | -4 |
| 15 | 130,98 | 112,36 | -14 | 90,66 | -31 | 64,56 | -51 | 87,38 | -33 | 98,25 | -25 |
| 20 | 174,64 | 167,76 | -4 | 124,36 | -29 | 92,36 | -47 | 130,28 | -25 | 131,00 | -25 |
| 25 | 238,15 | 273,96 | 15 | 178,76 | -25 | 152,96 | -36 | 193,28 | -19 | 200,75 | -16 |
| 30 | 285,78 | 380,16 | 33 | 233,16 | -18 | 213,56 | -25 | 256,28 | -10 | 240,90 | -16 |
| 50 | 476,30 | 804,96 | 69 | 450,76 | -5 | 455,96 | -4 | 508,28 | 7 | 559,00 | 17 |
| 100 | 1.051,82 | 1.910,96 | 82 | 1.089,76 | 4 | 1.411,96 | 34 | 1.348,28 | 28 | 1.442,00 | 37 |

### 4.3.3.7.1.4.3. Categoria Industrial

| Quant. m³ | VOTORANTIM | SABESP METRO | | SABESP Interior | | DAE - SÃO CAETANO DO SUL | | SANED - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE DIADEMA | | SOROCABA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VALOR TARIFA | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) | VALOR TARIFA | Diferença (%) |
| 0 | 145,54 | 56,96 | -61 | 56,96 | -61 | 47,08 | -68 | 46,18 | -68 | 267,90 | 84 |
| 5 | 145,54 | 56,96 | -61 | 56,96 | -61 | 47,08 | -68 | 46,18 | -68 | 267,90 | 84 |
| 10 | 145,54 | 56,96 | -61 | 56,96 | -61 | 47,08 | -68 | 46,18 | -68 | 267,90 | 84 |
| 15 | 145,54 | 112,36 | -23 | 90,66 | -38 | 96,18 | -34 | 92,18 | -37 | 267,90 | 84 |
| 20 | 145,54 | 167,76 | 15 | 124,36 | -15 | 145,28 | 0 | 138,18 | -5 | 267,90 | 84 |
| 25 | 242,56 | 273,96 | 13 | 178,76 | -26 | 230,38 | -5 | 207,38 | -15 | 267,90 | 10 |
| 30 | 291,07 | 380,16 | 31 | 233,16 | -20 | 315,48 | 8 | 276,58 | -5 | 267,90 | -8 |
| 50 | 485,12 | 804,96 | 66 | 450,76 | -7 | 655,88 | 35 | 553,38 | 14 | 697,00 | 44 |
| 100 | 1.067,26 | 1.910,96 | 79 | 1.089,76 | 2 | 1.883,88 | 77 | 1.475,38 | 38 | 1.789,00 | 68 |

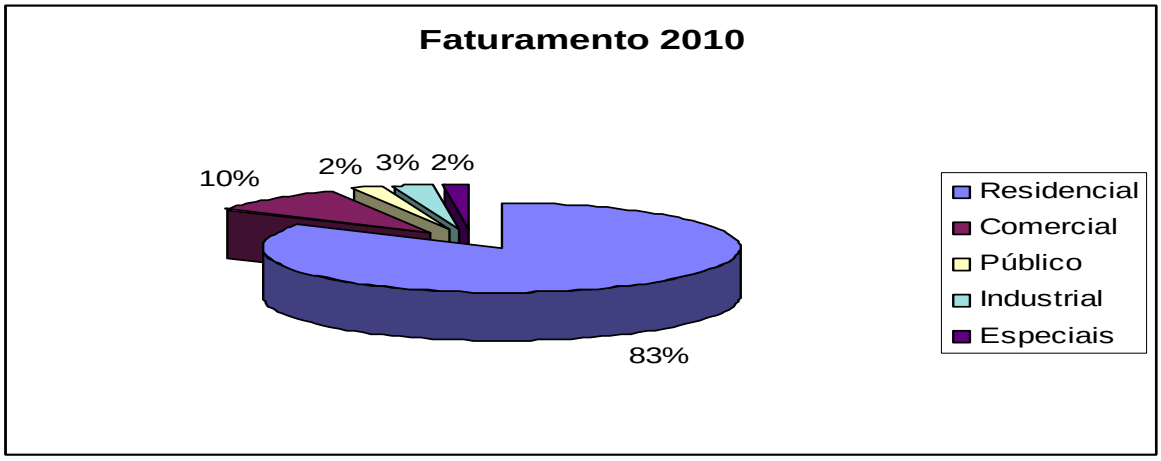
DAE – SCS: Departamento de água e esgoto de São Caetano do Sul
SANED - Companhia de Saneamento de Diadema

Este comparativo permite constatar que em relação à média de tarifas pode-se considerar que no segmento residencial as tarifas se encontram abaixo das demais. O gráfico a seguir ressalta este aspecto:




Observa-se que a tarifa do município só não é inferior à tarifa praticada em Sorocaba nas primeiras faixas, com diferenças muito pequenas e a partir de 20 m³ esta diferença se reverte e a partir daí torna-se a mais baixa do estudo comparativo.

Este mesmo comportamento não é verificado em outras categorias, como comercial e industrial onde o município apresenta tarifas mais elevadas. No entanto, a participação das outras categorias no total é pequena comparativamente:




#### 4.3.3.7.1.5. Breve conclusão sobre a estrutura tarifária de Votorantim

A estrutura tarifária tenta caracterizar que o segmento residencial é subsidiado pelos segmentos industrial e comercial. No entanto, a pequena participação destes setores no faturamento, principalmente industrial, revela que os grandes consumidores estão fora do sistema público e, portanto, na prática o subsídio não ocorre. Esta perversidade comumente observável é resultado da própria estrutura tarifária que ao exagerar nos subsídios acabou por expulsar do sistema público o grande consumidor, ou no caso do segmento comercial estimula a burla e a busca de alternativas ambientalmente equivocadas como a profusão da exploração de poços artesianos.

Outro aspecto relevante é a ausência de tarifa social. Segundo informações do Cadastro Único o Município possui 4.279 famílias que se enquadram no perfil do Programa Federal *Bolsa Família*. Este contingente representa aproximadamente 12% do total da população, que pagam tarifas médias mais caras que a população em geral por contarem com famílias mais numerosas. Esta situação aponta para a necessidade de revisão da atual estrutura tarifária de forma a garantir acessibilidade por meio de subsídios diretos a população socialmente vulnerável; melhoria da tarifa média, a qual se encontra defasada; e recuperação dos grandes consumidores, que efetivamente poderão subsidiar o sistema público com tarifas mais baixas, mas economicamente viáveis.

### 4.3.4. Aspectos administrativos

#### 4.3.4.1. Gestão de pessoas

#### 4.3.4.1.1. Quadro de Pessoal por Setores – Base Agosto/2010

O quadro de pessoal ainda conta com três funcionários emprestados da Prefeitura de Votorantim, alocados no setor de Administração e Finanças e com um funcionário emprestado de uma Fundação, alocado no setor de Expedição, Protocolo e Arquivo.

| SETOR | QUANTIDADE DE FUNCIONARIOS | | | QUANTIDADE DE FUNCIONARIOS POR TIPO DE CARGOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ativos | Afastados | TOTAL | Estatutarios | Comissionados | Designados em Comissao |
| Abastecimento de Água | 78 | 4 | 82 | 75 | 2 | 1 |
| Administração e Finanças | 16 | 2 | 18 | 14 | 1 | 1 |
| Contas e Controle | 1 | 0 | 1 | 1 | | |
| Expediente, Protocolo e Arquivo | 16 | 1 | 17 | 11 | 3 | 2 |
| Finanças | 6 | 0 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| Hidrometria | 15 | 0 | 15 | 15 | 0 | 0 |
| Limpeza Pública | 63 | 8 | 71 | 61 | 2 | 0 |
| Manutenção | 3 | 0 | 3 | 3 | | |
| Manutenção de Equipamento | 4 | 0 | 4 | 4 | | |
| Manutenção de Frota | 2 | 0 | 2 | 2 | | |
| Material e Patrimônio | 6 | 0 | 6 | 5 | 1 | |
| Obras e Manutenção | 8 | 0 | 8 | 3 | 2 | 3 |
| Pessoal | 4 | 0 | 4 | 4 | | |
| Procuradoria Jurídica | 4 | 0 | 4 | 3 | 1 | |
| Rede de Esgoto | 33 | 2 | 35 | 31 | 1 | 1 |
| Superintendência | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| Topografia e Desenho | 4 | 0 | 4 | 3 | | 1 |
| Transportes Internos | 29 | 0 | 29 | 28 | | 1 |
| Tratamento de Água | 33 | 2 | 35 | 29 | 3 | 1 |
| Tratamento de Esgoto | 7 | 0 | 7 | 7 | | |
| **Total** | **334** | **19** | **353** | **303** | **19** | **12** |

## 4.3.4.1.2. Quadro de Pessoal por Cargos/Funções

| CARGO - FUNÇÃO | Nº VAGAS | OCUPADOS | | | VAGOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTATUTÁRIOS | COMISSIONADO | DESIGNADOS EM COMISSÃO | |
| AFERIDOR DE HIDRÔMETRO | 3 | 0 | | | 3 |
| AJUDANTE GERAL | 60 | 40 | | | 20 |
| ALMOXARIFE | 1 | 1 | | | 0 |
| AUXILIAR DE AMOXARIFADO | 1 | 1 | | | 0 |
| AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS | 7 | 6 | | | 1 |
| AUXILIAR DE TOPOGRAFIA E AGRIMENSURA | 2 | 2 | | | 0 |
| BIÓLOGO | 1 | 1 | | | 0 |
| COLETOR DE LIXO | 50 | 39 | | | 11 |
| COMPRADOR | 1 | 1 | | | 0 |
| CONTADOR | 1 | 1 | | | 0 |
| ELETRICISTA | 4 | 4 | | | 0 |
| ENCANADOR | 30 | 24 | | | 6 |
| ENCARREGADO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 1 | 1 | | | 0 |
| ENCARREGADO DO SETOR DE CONTAS E CONSUMO | 1 | 1 | | | 0 |
| ENCARREGADO DO SETOR DE ESGOTO | 1 | 0 | | | 1 |
| ENCARREGADO DO SETOR DE MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO | 1 | 1 | | | 0 |
| ENCARREGADO DO SETOR DE MANUTENÇÃO DE FROTA | 1 | 1 | | | 0 |
| ENCARREGADO DE TURMA | 2 | 1 | | | 1 |
| ENGENHEIRO CIVIL | 2 | 1 | | | 1 |
| ESCRITURÁRIO | 13 | 11 | | | 2 |
| FISCAL DE INSTALAÇÃO PREDIAL | 5 | 5 | | | 0 |
| GARI | 20 | 17 | | | 3 |
| LEITURISTA - ENTREGADOR DE AVISOS | 20 | 14 | | | 6 |
| MANILHEIRO | 15 | 11 | | | 4 |

| CARGO - FUNÇÃO | Nº VAGAS | OCUPADOS | | | VAGOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTATUTÁRIOS | COMISSIONADO | DESIGNADOS EM COMISSÃO | |
| MECÂNICO DE BOMBAS HIDRÁULICAS | 5 | 5 | | | 0 |
| MECÂNICO DE VEÍCULOS | 2 | 1 | | | 1 |
| MOTORISTA | 45 | 35 | | | 10 |
| OFICIAL ADMINISTRATIVO | 5 | 4 | | | 1 |
| OPERADOR DE BOMBAS E RESERVATÓRIOS | 50 | 36 | | | 14 |
| OPERADOR DE COMANDO CENTRAL | 5 | 3 | | | 2 |
| OPERADOR DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA | 25 | 16 | | | 9 |
| OPERADOR DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE | 14 | 7 | | | 7 |
| OPERADOR DE MÁQUINA CARREGADEIRA, ROLO COMPACTADOR E RETROESCAVADEIRA | 5 | 5 | | | 0 |
| PEDREIRO | 8 | 2 | | | 6 |
| PROCURADOR JURÍDICO | 3 | 3 | | | 0 |
| PROGRAMADOR DE COMPUTADOR | 2 | 1 | | | 1 |
| SOLDADOR | 1 | 1 | | | 0 |
| TÉCNICO DE AGRIMENSURA | 1 | 1 | | | 0 |
| TÉCNICO QUÍMICO | 5 | 5 | | | 0 |
| TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO | 2 | 1 | | | 1 |
| TELEFONISTA | 2 | 2 | | | 0 |
| TESOUREIRO | 1 | 1 | | | 0 |
| TOPÓGRAFO | 1 | 0 | | | 1 |
| VIGIA | 8 | 5 | | | 3 |
| AJUDANTE DE MANUTENÇÃO | 2 | 1 | | | 1 |

| CARGO - FUNÇÃO | Nº VAGAS | OCUPADOS | | | VAGOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTATUTÁRIOS | COMISSIONADO | DESIGNADOS EM COMISSÃO | |
| AGENTE TÉCNICO DE OPERAÇÃO NA CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | 2 | | | | 2 |
| ASSISTENTE SOCIAL | 1 | | | | 1 |
| FUNILEIRO E REPARADOR DE AUTOMÓVEIS | 1 | | | | 1 |
| TÉCNICO DE CONTROLE DE MEIO AMBIENTE | 2 | | | | 2 |
| TÉCNICO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES | 15 | | | | 15 |

| CARGO - FUNÇÃO | Nº VAGAS | OCUPADOS | | | VAGOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTATUTÁRIOS | COMISSIONADO | DESIGNADOS EM COMISSÃO | |
| ASSESSOR I | 5 | | 4 | | 1 |
| ASSESSOR II | 5 | | 4 | | 1 |
| ASSESSOR DE INFORMÁTICA | 1 | | | | 1 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE EXPEDIENTE, PROTOCOLO E ARQUIVO | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE REDE DE ESGOTO | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE TRANSPORTES INTERNOS | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | 1 | | | 0 | 1 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE | 1 | | | 0 | 1 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE MATERIAL E PATRIMÔNIO | 1 | | 1 | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE OBRAS | 1 | | 1 | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE PROJETOS, CADASTRO E ORÇAMENTO | 1 | | 1 | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE LIMPEZA PÚBLICA | 1 | | 1 | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE MANUTENÇÃO | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SERVIÇO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 1 | | | 1 | 0 |
| CHEFE DE SERVIÇO DE EXPANSÃO | 1 | | | | 1 |
| DIRETOR DE DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS | 1 | | | | 1 |
| DIRETOR DE DEPARTAMENTO DE EXPANSÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 1 | | | 1 | 0 |
| SECRETÁRIO DA SUPERINTENDÊNCIA | 1 | | | 1 | 0 |
| SUPERINTENDENTE | 1 | | 1 | | 0 |
| SUPERVISOR DE SERVIÇO | 12 | | 6 | 3 | 3 |

| CARGO - FUNÇÃO | Nº VAGAS | OCUPADOS | | | VAGOS |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTATUTÁRIOS | COMISSIONADO | DESIGNADOS EM COMISSÃO | |
| CHEFE DE SEÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 1 | 1 | | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO | 1 | 0 | | | 1 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE FINANÇAS | 1 | 1 | | | 0 |
| CHEFE DE SEÇÃO DE PESSOAL | 1 | 1 | | | 0 |
| TOTAL | 501 | 322 | 19 | 12 | 148 |

O regime de trabalho é estatutário e a seleção dos servidores é realizada através de concurso público. Além dos servidores próprios a empresa possui cargos em comissão (cargos de confiança), cuja nomeação é de livre provimento e exoneração.

### 4.3.4.1.3. Evolução Funcional

A evolução funcional existente consiste na movimentação do servidor, do grau em que estiver classificado para o grau imediatamente superior dentro do respectivo cargo ou emprego, a cada dois anos.

Concorrem ao processo de evolução funcional todos os servidores dos cargos efetivos, de natureza permanente, incluídos no quadro de pessoal do SAAE.

O processo para a evolução funcional é realizado de duas formas: por merecimento e por antiguidade, alternadamente. A promoção por merecimento é decorrente da avaliação de desempenho profissional do servidor.

A política sobre evolução funcional existente no SAAE, especificamente por antiguidade, propicia desmotivação nos funcionários, pelo fato de terem pessoas no mesmo cargo que executam tarefas iguais e de mesmas responsabilidades, porém com uma remuneração maior.

### 4.3.4.1.4. Avaliação de Desempenho

A avaliação de desempenho existente no SAAE é realizada anualmente, através de um formulário especifico para os servidores que exercem tarefas administrativas, técnicas e operacionais. A avaliação de desempenho é representada pelos conceitos e correspondentes pontos assinalados nesse formulário.

Os servidores são avaliados pelo seu chefe imediato, na presença do superior deste imediato.

Para fins de promoção por merecimento, consideram-se sessenta por cento (60%) dos pontos obtidos na média das duas últimas avaliações.

O processo de avaliação de desempenho utilizado pelo SAAE é obsoleto e não está atrelado aos objetivos e metas estabelecidos para a empresa e isso significa que servidores são promovidos sem contribuir para o cumprimento desses objetivos. Atualmente existem outros modelos de avaliação associados aos objetivos e metas da empresa.

### 4.3.4.1.5. Plano de Cargos e Salários

Existem muitos cargos e alguns poderiam ser unificados. O plano de cargos existente não permite aproveitamento interno dos servidores. Alguns cargos apresentam salários diferenciados, entre eles por conta da evolução funcional por antiguidade. Todas essas distorções contribuem para a desmotivação dos servidores.

#### 4.3.4.1.6. Indicadores e metas

A autarquia não utiliza métodos de avaliação de desempenho por produtividade, logo não há indicadores e metas estabelecidos individualmente para os servidores.

#### 4.3.4.1.7. Treinamento

Não existe na autarquia um programa de desenvolvimento humano para os servidores. As atividades de treinamento restringem-se à participação eventual em cursos externos, a partir de solicitações dos servidores.

#### 4.3.4.1.8. Horas Extras

Conforme a legislação municipal existe um limite de 50 horas/mês para realização de horas extras para cada servidor, porém no SAAE isso não é respeitado. Percebe-se que a maioria dos servidores (cerca de 80%), inclusive encarregados e chefe de pessoal recebe em seus vencimentos valores correspondentes a horas extras. No mês de agosto de 2010, os valores pagos de horas extras corresponderam a 34,5 % da verba de salários pagos nesse mês.

A quantidade de horas extras pagas pode ter várias causas, entre elas: (i) déficit no quadro de pessoal; (ii) execução inadequada dos serviços; (iii) forma indireta de complementação salarial. Para a correta indicação das causas, porém, seria necessário realizar um levantamento mais detalhado e adotar medidas com o intuito de eliminar excessos.

#### 4.3.4.1.9. Segurança do Trabalho

Existe um técnico especializado em segurança do trabalho que organiza a CIPA, realiza os programas correspondentes nos termos da legislação em vigor e controla o estoque dos epi's utilizados. Embora os afastamentos por acidente de trabalho sejam poucos (não atinge 5% do quadro total de pessoal), o controle de utilização dos epi's poderia ter sua eficiência e eficácia aumentadas.

### 4.3.4.2. Gestão administrativa

#### 4.3.4.2.1. Frota de veículos

A frota de veículos do SAAE é muito antiga, conforme abaixo demonstrado. Disso decorrem custos elevados com manutenção corretiva, especialmente dos caminhões pesados, em geral realizada por meio da contratação de serviços de terceiros. A par disso, não existe plano de manutenção preventiva.

| Tipos de Veículos | Ano de Frabricacao | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1974 | 1976 | 1978 | 1979 | 1980 | 1982 | 1985 | 1989 | 1990 | 1993 | 1994 | 1995 | 1997 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Leves (Kombi, Gol, Fusca, Camioneta, F4000) | | | | 2 | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 2 | | 3 | | | 1 | 2 | 2 | | 18 |
| Pesados (caminhoes F600 e F11000, Retro) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | 14 |
| Motocidetas | | | | | | | | | | | | | | 2 | 5 | 1 | | 3 | | | 1 | 2 | 14 |
| Pesados (ano nao identificado) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | 48 |

| Tipos de Veículos | Tempo de uso | | | |
|---|---|---|---|---|
| | de 0 a 10 anos | de 10 a 20 anos | de 20 a 30 anos | mais de 30 anos |
| Leve | 44% | 44% | | 12% |
| Pesado | 14% | 14% | 50% | 22% |
| Motocicletas | 50% | 50% | | |

#### 4.3.4.2.2. Suprimentos

Como se trata de uma autarquia, o processo de compras deve ser realizado através de licitação pública, conforme a Lei 8666. Nos casos de urgência, as compras podem ser realizadas diretamente, porém devidamente justificada e comprovada a urgência, através de processo administrativo de Dispensa de Licitação, com a aprovação do Superintendente.

O Almoxarifado está localizado na sede do SAAE, onde os materiais e ferramentas ficam armazenados. Exceto os materiais a granel e tubos de grande diâmetro que ficam armazenados em áreas internas de reservatórios localizados próximos da sede do SAAE. A responsabilidade sobre o controle do estoque desse material é da chefia do setor solicitante.

O inventário do material estocado no Almoxarifado é realizado uma vez ao ano, porém como se utiliza a ficha de prateleira que registra e confirma as saídas diárias, é realizada uma conferência do item movimentado a cada entrega efetuada.

A solicitação de materiais e ou ferramentas no Almoxarifado é realizada com apresentação de requisição assinada pela chefia do setor solicitante. A Chefia do setor responsável pela requisição define o material, ferramenta e as respectivas quantidades que serão utilizadas nos trabalhos realizados na rua. A Chefia do setor solicitante é responsável pelo recebimento, controle e destinação final dos materiais de aplicação direta.

Quando do retorno da equipe, a respectiva chefia emite um relatório do material gasto nos trabalhos realizados na rua e registra o endereço do usuário onde ocorreram os trabalhos para posterior averiguação.

O Almoxarifado não controla e nem realiza conferência das sobras dos materiais utilizados nos serviços, ficando a critério do chefe da equipe essa responsabilidade. Isso significa dizer que a reutilização desse material para outros serviços fica única e exclusivamente a critério do chefe da equipe e isso pode ou não gerar desperdício.

Observa-se também que o material armazenado nos reservatórios não é controlado pelo Almoxarifado, mas essa responsabilidade é do chefe da equipe requisitante.

Sendo o estoque de materiais e ou ferramentas investimento da empresa este deve ser controlado por um único setor, o Almoxarifado, de forma a garantir a boa utilização e a manutenção em níveis adequados.

### 4.3.4.3. Gestão econômico-financeira

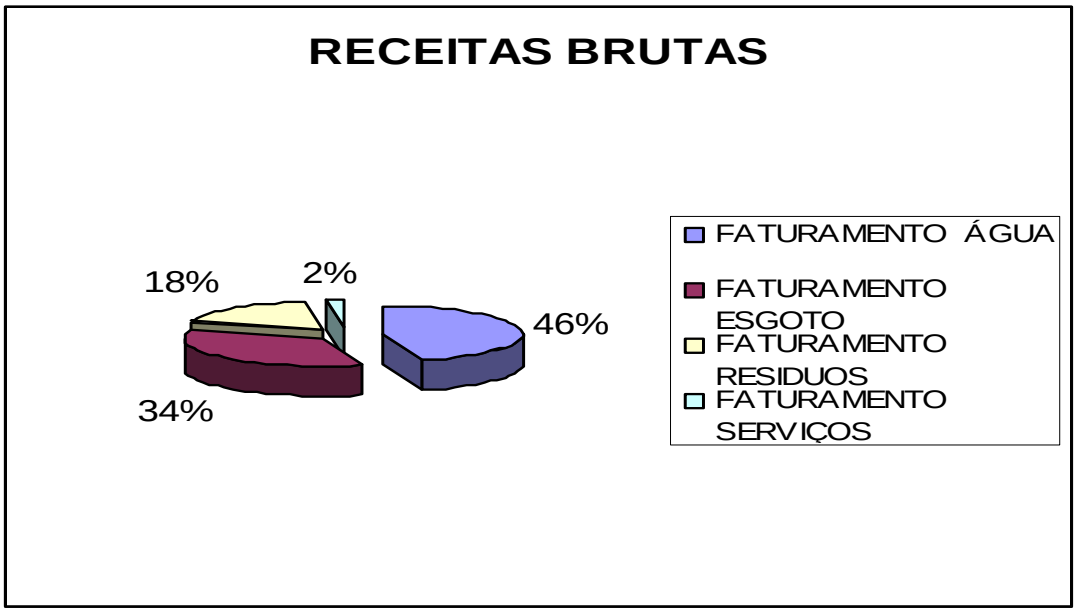
Embora tenha apresentado déficit orçamentário no ano de 2009 (base do presente estudo) a situação do SAAE pode ser considerada equilibrada do ponto de vista financeiro, pois nos anos anteriores foram gerados superávits superiores ao déficit e neste mesmo exercício foram transferidos à Prefeitura Municipal R$ 1 milhão para pagamento de empréstimos. Os resultados apresentados para o exercício foram os seguintes:

| | |
|---|---|
| Faturamento total água | 8.346.982,49 |
| Faturamento total esgoto | 6.213.491,38 |
| Faturamento resíduos | 3.343.192,70 |
| Faturamento serviços | 405.826,93 |
| Faturamento total | 18.309.493,51 |
| | |
| Índice geral arrecadação | 96,54% |

| | |
|---|---|
| Arrecadação total | 17.675.985,03 |
| Receita de água | 8.058.176,90 |
| Receita de esgoto | 5.998.504,58 |
| Receita de resíduos | 3.227.518,23 |
| Receita de serviços | 391.785,32 |
| Receita patrimonial/outras | 1.370.768,47 |
| Receita corrente total | 19.046.753,50 |
| | |
| Despesas correntes | 17.653.655,32 |
| Pessoal total | 7.725.712,69 |
| Custeio | 9.927.942,63 |
| material de consumo | 2.433.108,64 |
| energia elétrica | 2.441.638,64 |
| despesas bancárias | 276.149,28 |
| Terceiros | 3.453.667,71 |
| Outras despesas | 1.323.378,36 |
| | |
| Investimentos água | 597.182,23 |
| Investimentos esgoto | 138.985,00 |
| Investimentos resíduos | 21.490,00 |
| Convenio pmsc | 1.000.000,00 |
| Investimento total | 1.757.657,23 |
| | |
| Resultado orçamentário | -364.559,05 |
| Poupança corrente líquida (resultado operacional) | 1.393.098,18 |

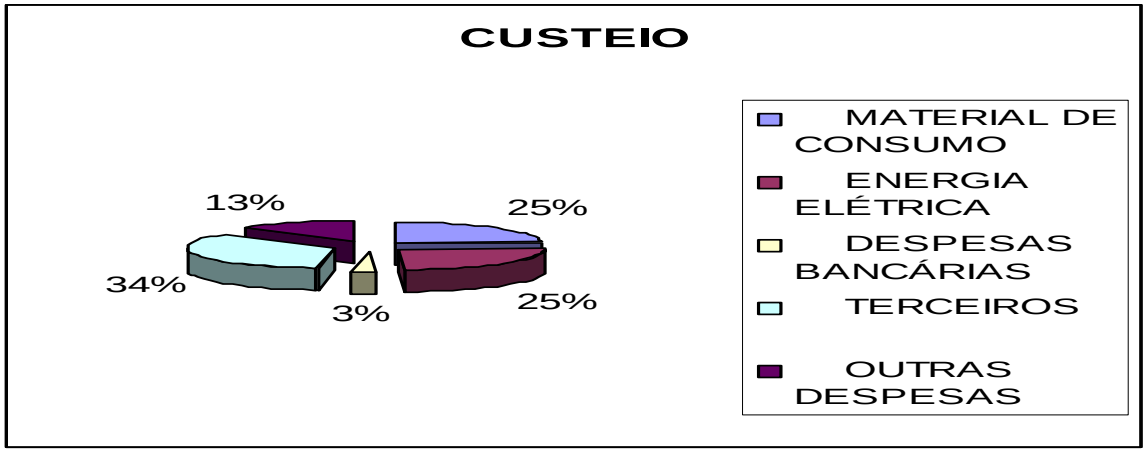
Note-se além do resultado negativo a poupança corrente líquida embora positiva gerou capacidade de investimento extremamente baixa, inferior a 10%. Este fato é preocupante, pois o setor de saneamento é de capital intensivo e necessita investimentos constantes e a postergação destes cria gargalos ao desenvolvimento socioeconômico do Município a médio e longo prazo.

Com relação às receitas observamos a seguinte participação relativa:



Com relação aos gastos merecem destaque as despesas de pessoal. Apesar de hoje estarem abaixo do limite prudencial fixado na Lei de Responsabilidade Fiscal, dois aspectos chamam a atenção: (i) o desequilíbrio do sistema previdenciário, conforme acima exposto, que exigirá aportes elevados de recursos financeiros e poderá violar o limite legal e comprometer a prestação dos serviços; (ii) a política de carreiras e de incorporação de adicionais que estabelece ganhos reais ao ano incompatíveis coma capacidade de absorção a médio longo prazo.

No que diz respeito ao custeio, grosso modo, a composição é a que mostra o gráfico abaixo.




As rubricas mais significativas são material de consumo, energia elétrica e terceiros.

#### 4.3.4.4. Situação Previdenciária

A gestão dos assuntos previdenciários do Município de Votorantim está a cargo da *Fundação de Seguridade Social dos Funcionários Públicos do Município de Votorantim.*

A situação previdenciária do Município está exposta no relatório da *Avaliação Atuarial 2010 do Regime Próprio de Previdência Social do Município de Votorantim*[2] e no *Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial – 2010*[3]. A Avaliação Atuarial 2010 refere-se ao exercício encerrado em 2009, baseia-se na legislação previdenciária e nos dados dos participantes ativos, inativos, pensionistas e respectivos dependentes.

Segue um resumo da situação previdenciária extraído da avaliação e do demonstrativo supra mencionados

##### 4.3.4.4.1. Dados previdenciários do Município

| Situação da População Coberta | Quantidade | | Remuneração Média (R$) | | Idade Média | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sexo Feminino | Sexo Masculino | Sexo Feminino | Sexo Masculino | Sexo Feminino | Sexo Masculino |
| Ativos | 1286 | 576 | 1.506,66 | 1.827,86 | 41 | 47 |
| Aposentados - Tempo de contribuição | 71 | 47 | 1.870,80 | 1.794,11 | 65 | 65 |
| Aposentados – Idade | 12 | 40 | 1.046,66 | 886,39 | 68 | 73 |

[2] Elaborado pela empresa Conexão Consultores de Valores Mobiliários.
[3] Extraído do sítio do Ministério da Previdência.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aposentados – Compulsória | 4 | 18 | 572,81 | 657,92 | 73 | 78 |
| Aposentados – Invalidez | 34 | 28 | 616,59 | 971,41 | 59 | 61 |
| Pensionistas | 35 | 46 | 1.065,17 | 865,96 | 57 | 60 |

Fonte: Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial 2010 do Município de Votorantim

| Situação da População Coberta | Quantidade | | Remuneração Média (R$) | | Idade Média | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sexo Feminino | Sexo Masculino | Sexo Feminino | Sexo Masculino | Sexo Feminino | Sexo Masculino |
| Ativos | 1286 | 576 | 1.506,66 | 1.827,86 | 41 | 47 |
| Aposentados - Tempo de contribuição | 71 | 47 | 1.870,80 | 1.794,11 | 65 | 65 |
| Aposentados – Idade | 12 | 40 | 1.046,66 | 886,39 | 68 | 73 |
| Aposentados – Compulsória | 4 | 18 | 572,81 | 657,92 | 73 | 78 |
| Aposentados – Invalidez | 34 | 28 | 616,59 | 971,41 | 59 | 61 |
| Pensionistas | 35 | 46 | 1.065,17 | 865,96 | 57 | 60 |

### 4.3.4.4.2. Resultados da avaliação atuarial do Município

Para os fins da elaboração do Plano Municipal de Saneamento, que é o objeto deste estudo, considerou-se pertinente transcrever algumas das conclusões do relatório da avaliação atuarial elaborado pela empresa especializada, a saber:

- *Segurados: 1.862 ativos, 254 inativos e 81 pensionistas;*
- *Quanto maior a expectativa de vida (...) maior será o valor atual dos benefícios futuros, provisões e de custeio do Plano;*
- *As Reservas Matemáticas dos Benefícios Concedidos (RMBC) perfaziam na data de 31/12/2009 o montante de R$54.046.841,28, e enquanto as Provisões (Reservas) Matemáticas de Benefícios a Conceder (RMBaC) foram avaliadas em R$119.164.776,9. O Ativo Líquido apresentado em 31/12/2009 possui um montante no valor de R$17.134.500,43. Do confronto das Provisões Matemáticas com o respectivo Ativo Líquido Garantidor, verifica-se o déficit de R$133.846.050,30.*
- *Diante dos resultados obtidos na avaliação devemos informar a priori que, em função dos regimes financeiros adotados para modelar este plano de benefícios, bem como dos critérios de concessão dos benefícios pagos pelo regime, existe a necessidade do financiamento do déficit (passivo descoberto) no valor de R$133.846.050,30, pelo Município. Tal déficit é oriundo da não integralização da reserva matemática em tempos passados.*
- *O Instituto de Votorantim informou ainda possuir um acordo de parcelamento de confissão da divida junto a Prefeitura, com recebimento anual no valor de R$ 29.417,90. Informamos que este valor não foi incorporado ao ativo liquido da Avaliação Atuarial, pelo fato de não ter sido apresentado Lei Municipal. Entretanto a inclusão deste procedimento auxiliará o decréscimo do déficit.*
- *Sugerimos ainda alterar a alíquota da contribuição normal do Ente de 16,50% para 21,24% acrescida de uma contribuição especial de 25,52%.*

### 4.3.4.4.3. Valores da avaliação atuarial do Município

| Campos | Valores da avaliação atuarial em R$ | |
|---|---|---|
| | Benefícios - Regime de Capitalização | Benefícios - Regime de Repartição |
| Ativo do Plano | 17.134.500,43 | |
| Valor Atual dos Salários Futuros | 396.058.906,27 | |
| Valor Atual dos Benefícios Futuros (Benefícios a conceder) | 210.031.561,12 | 4.898.726,26 |
| Valor Atual dos Benefícios Futuros (Benefícios concedidos) | 54.046.841,28 | 0,00 |
| Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente (Benefícios Concedidos) | 0,00 | 0,00 |

| | | |
|---|---|---|
| Valor Atual das Contribuições Futuras do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios Concedidos) | 0,00 | 0,00 |
| Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente (Benefícios a Conceder) | 57.810.340,32 | 3.116.617,75 |
| Valor Atual das Contribuições Futuras do Ativo, Aposentado e Pensionista Benefícios a Conceder) | 33.056.443, | 88 1.782.108,52 |
| Valor Atual da Compensação Financeira a Receber | 22.231.067,46 | 0,00 |
| Valor Atual da Compensação Financeira a Pagar | 0,00 | 0,00 |
| **Resultado Atuarial: (+) Superávit / (-) Déficit** | **- 133.846.050,30** | **- 0,00** |

### 4.3.4.4.4. Projeção Atuarial do Município

| Projeções das Receitas e Despesas Previdenciárias do Município de Votorantim | | | |
|---|---|---|---|
| | **Receita** | **Despesa** | **Saldo** |
| 2010 | 11.530.272 | 5.471.462 | 23.193.310 |
| 2020 | 8.327.201 | 11.420.162 | 81.800.221 |
| 2030 | 3.238.025 | 35.180.349 | (94.389.581) |
| 2040 | 496.120 | 36.317.212 | (626.757.976) |
| 2050 | 0 | 27.658.494 | (1.551.155.903) |
| 2060 | 0 | 14.691.102 | (3.057.010.712) |
| 2070 | 0 | 4.944.319 | (5.597.156.663) |
| 2084 | 0 | 441.957 | (12.699.268.069) |

### 4.3.4.4.5. Extrapolação para o SAAE

Tendo em vista que os dados previdenciários dizem respeito ao Município como um todo e não apresentam segregação específica de qualquer órgão, tampouco do SAAE, para estimar a participação deste Serviço no déficit atuarial foi utilizado o método da proporcionalidade. Portanto, há que se ter a devida cautela quando da utilização dos resultados apontados neste estudo, no que se refere aos impactos previdenciários correspondentes ao SAAE.

#### 4.3.4.4.5.1. Quantidade de servidores do SAAE

| | |
|---|---|
| Quantidade de servidores em atividade | 334 |
| Quantidade de servidores afastados | 19 |
| Total de servidores | 334 |
| | |
| Quantidade de servidores estatutários | 302 |
| Quantidade de servidores comissionados | 19 |
| Quantidade de servidores designados em comissão | 13 |
| Total de servidores | 334 |
| Base da contribuição previdenciária – Agosto 2010 | |
| ✓ Para o INSS | R$ 30.532,22 |
| ✓ Para o FSSFPMV | R$ 399.850,73 |
| Encargos do empregador | |
| ✓ Para o INSS | R$ 7.553,67 |
| ✓ Para o FSSFPMV | R$ 65.975,37 |
| Salário médio dos servidores | R$ 1.197,15 |
| Percentual dos encargos com o FSSFPMV sobre a Folha | 16,5% |

#### 4.3.4.4.5.2. Projeção das receitas e despesas previdenciárias do SAAE

O relatório da Avaliação Atuarial do Município aponta que os salários médios dos 1862 servidores ativos municipais é R$ 1.606,02 (média ponderada de mulheres e homens).

Os levantamentos acerca da folha de pagamento do SAAE no mês de agosto de 2010 registraram a quantidade de 334 servidores em atividade e um salário médio de R$ 1.197,15.

O SAAE possui 26% dos servidores municipais e o salário médio da Autarquia é 74,5% do salário médio do Município.

Com base nesses dados foi possível estabelecer que o peso relativo dos servidores do SAAE na situação previdenciária do Município é da ordem de 19%. Com base neste percentual estimou-se, então, o valor do déficit atuarial da Autarquia, o qual segue demonstrado no quadro abaixo.

| Descrição | Município | SAAE |
|---|---|---|
| **Ativo Líquido** | **17.134.500,43** | **3.317.219,02** |
| **(+) Provisões matemáticas previdenciárias** | **150.980.550,73** | **29.229.656,10** |
| **(-) Benefícios concedidos** | **54.046.841,28** | **10.463.404,57** |
| . Aposentadorias/Pensões/Outros | 54.441.696,51 | 10.539.848,07 |
| . Contribuições do Ente | 0,00 | 0,00 |
| . Contribuições do Inativo | (347.084,98) | (67.195,24) |
| . Contribuições do Pensionista | (47.770,25) | (9.248,26) |
| . Compensação Previdenciária | 0,00 | 0,00 |
| **(-) Benefícios a conceder** | **96.933.709,45** | **18.766.251,53** |
| . Aposentadorias/Pensões/Outros | 214.930.287,38 | 41.610.249,50 |
| . Contribuições do Ente | (60.926.958,07) | (11.795.387,04) |
| . Contribuições do Ativo | (34.838.552,40) | (6.744.702,55) |
| . Compensação Previdenciária | (22.231.067,46) | (4.303.908,37) |
| **(=) Resultado** | **(133.846.050,30)** | **(25.912.437,08)** |

#### 4.3.4.4.5.3. Breve conclusão a respeito da situação previdenciária do SAAE

Tendo em vista que o quadro de pessoal do SAAE é inteiramente composto por servidores públicos, *stricto sensu*, e, ainda, os critérios de proporcionalidade acima explicitados, pode-se afirmar que hoje são necessários R$ 26 milhões para garantir o pagamento dos benefícios previdenciários presentes e futuros aos servidores da Autarquia. Ressalve-se que o déficit aqui apontado representa apenas uma estimativa e assim deve ser considerado. Para a adoção de qualquer procedimento com objetivos concretos recomenda-se estudo específico para o SAAE.

# 5. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

## 5.1. Situação atual do sistema de abastecimento de Água

### 5.1.1. Introdução

#### 5.1.1.1. Qualidade da água

A qualidade das águas pode ser afetada tanto por lançamentos de efluentes de origem doméstica quanto industrial. Dessa forma, os impactos causados pelos esgotos domésticos e industriais podem ser avaliados através de variáveis de qualidade específicas.

Na tabela a seguir, são apresentadas, as médias de 2009 e as históricas (2004 a 2008), das variáveis de qualidade que indicam, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais, como: Condutividade, Turbidez, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes e Clorofila a., referentes a UGRHI 10 na qual se insere o município de Votorantim.

**Médias de 2009 e para o período 2004 a 2008, das principais variáveis de qualidade**

| ugRHI | nome do Ponto | Condutividade | | Turbidez | | nitrato | | nitrogênio amoniacal | | oD | | DBo(5,20) | | Fósforo Total | | Coliformes Termotolerantes | | Clorofila | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 | Média 2009 | Média 04-08 |
| 10 | BUNA02900 | 165 | 242 | 30 | 25 | 0,47 | 0,58 | 0,14 | 0,43 | 2,0 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 0,183 | 0,247 | 4,6E+3 | 1,8E+3 | | |
| | SOBU02800 | 49 | 53 | 30 | 34 | 0,28 | 0,39 | 0,10 | 0,23 | 7,0 | 6,2 | 2,7 | 2,4 | 0,072 | 0,069 | 3,1E+3 | 1,4E+3 | | |
| | SOIT02100 | 75 | 80 | 5 | 4 | 0,20 | 0,22 | 0,10 | 0,10 | 7,7 | 7,2 | 3,0 | 2,3 | 0,030 | 0,038 | 4,4E+0 | 2,6E+0 | 11,10 | 6,90 |
| | SOIT02900 | 76 | 79 | 5 | 4 | 0,20 | 0,21 | 0,10 | 0,09 | 8,0 | 7,3 | 3,0 | 2,2 | 0,028 | 0,033 | 1,1E+1 | 6,7E+0 | 12,21 | 3,24 |
| | SOMI02850 | 83 | 91 | 27 | 20 | 0,48 | 1,06 | 0,10 | 0,29 | 5,1 | 5,2 | 2,5 | 3,0 | 0,083 | 0,065 | 1,3E+3 | 3,4E+2 | 1,07 | 1,05 |
| | SORO02070 | 107 | 119 | 12 | 17 | 0,20 | 0,34 | 0,52 | 0,64 | 7,0 | 6,8 | 5,0 | 6,1 | 0,100 | 0,125 | 1,1E+5 | 3,6E+4 | | |

Com relação ao lançamento de efluentes industriais, a tabela a seguir mostra as porcentagens de atendimento à legislação das seguintes variáveis de qualidade: Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Dissolvido, Mercúrio Total, Níquel Total, Zinco Total e Toxicidade. Ressalta-se que a Toxicidade é utilizada para avaliar, de forma indireta, a presença de substâncias tóxicas. As variáveis Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido e Manganês Total podem indicar também a intensificação de processos erosivos. Apresenta-se, também, o número de células de Cianobactérias, pois a constatação desses organismos pode indicar a presença de toxinas liberadas para o meio aquático.

**Porcentagem de resultados em não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2009 e para o período 2004 a 2008**

| ugRHI | nome do Ponto | Manganês Total | | níquel Total | | Zinco Total | | Toxicidade | | Cádmio Total | | Mercúrio Total | | Chumbo Total | | número de Células de Cianobactérias | | alumínio Dissolvido | | Ferro Dissolvido | | Cobre Dissolvido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 | % nC 2009 | %nC 2004-2008 |
| 10 | BUNA02900 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 17 | | | | | | | | | | 100 | 25 | 100 | 31 | 17 | 0 |
| | SOBU02800 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 17 | | | | | | | | | | 100 | 63 | 100 | 75 | 0 | 20 |
| | SOIT02100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 38 | 0 | 17 | 0 | 11 | 0 | 20 | 50 | 21 | 0 | 27 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| | SOIT02900 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 100 | 58 | 0 | 29 | 0 | 10 | 0 | 0 | 100 | 20 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| | SOMI02850 | 17 | 8 | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | 0 | 100 | 44 | 100 | 56 | | |
| | SORO02070 | 0 | 21 | 0 | 4 | 0 | 4 | | 6 | 0 | 11 | 0 | 4 | 0 | 0 | | | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | SORO02700 | 83 | 70 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 100 | 41 | 100 | 29 | 17 | 27 |

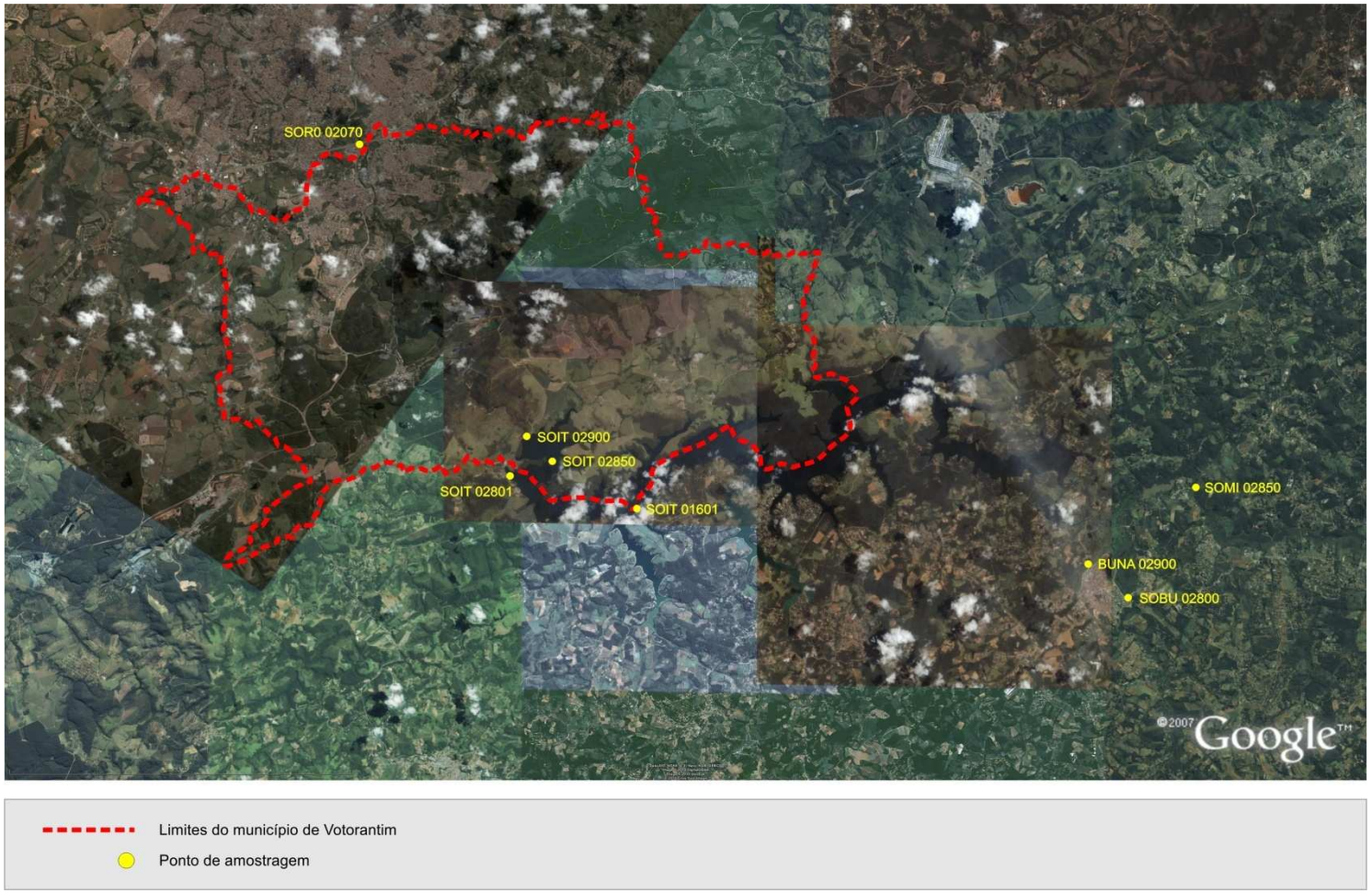
A CETESB por meio do relatório de qualidade das águas superficiais divulga o resultado analítico dos pontos monitorados no estado de São Paulo em cada uma das UGRHI existentes.

A localização dos pontos de amostragem das redes de monitoramento de água doce, relevantes para Votorantim, para o ano de 2009, encontra-se na tabela a seguir. A distribuição espacial dos pontos, pode ser observada na figura seguinte.

**Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2009**

| ugRHI | Cód. CETESB | Corpo Hídrico | Tipo Mon. | local de amostragem | latitude S | longitude W | Município |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | BUNA 02900 | Rio Una - UGRHI 10 | RB | Ponte na estrada que liga Ibiúna a Mayrink, próximo á Rodoviária de Ibiúna | 23 38 55 | 47 13 21 | IBIUNA |
| | SOBU 02800 | Rio Sorocabuçu | RB | Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna | 23 39 29 | 47 12 35 | IBIUNA |
| | SOIT 02601 | Res. Itupararanga | Baln. | Na praia do Piratuba, na Represa de Itupararanga, no Condomínio Antilhas. | 23 37 58 | 47 21 46 | IBIUNA |
| | SOIT 02801 | | Baln. | No Clube ACM, na Represa de Itupararanga. | 23 37 23 | 47 24 10 | PIEDADE |
| | SOIT 02850 | | Sed. | No corpo central, em frente a prainha da ACM, à 1 Km da barragem | 23 37 08 | 47 23 22 | VOTORANTIM |
| | SOIT 02900 | | RB | Próximo a barragem, na estrada que liga Ibiúna a Votorantim. | 23 36 42 | 47 23 52 | VOTORANTIM |
| | SOMI 02850 | Rio Sorocamirim | RB | Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP de São Roque | 23 37 34 | 47°11'20 | SAO ROQUE |
| | SORO 02070 | | RB | Ponte na Rod. SP 270 - Raposo Tavares, na Associação do Banco do Brasil | 23 31 34 | 47 26 58 | SOROCABA |

**Distribuição espacial dos pontos de amostragem**



### 5.1.1.2. Índices de qualidade das águas e critérios de Qualidade de Sedimento

Os índices de qualidade das águas indicam uma classificação para a qualidade dos corpos hídricos a partir da integração de variáveis de qualidade específicas, de acordo com os múltiplos usos desse recurso.

Assim, para transmitir uma informação de mais fácil compreensão para o público em geral, a CETESB utiliza, desde 2002, índices específicos, que refletem a qualidade das águas para os seguintes usos:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas.
- IAP – Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público.
- IET – Índice do Estado Trófico.
- IVA – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática. Esse Índice é complementado pelos Índices de Comunidades Aquáticas (ICF, ICZ e ICB).
- IB – Índice de Balneabilidade.

Na tabela a seguir, são indicadas as variáveis de qualidade de água utilizadas para o cálculo dos respectivos índices.

**Variáveis de qualidade medidas nos índices de qualidade de água**

| Índice de Qualidade | Variáveis de qualidade |
|---|---|
| IQa | Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduos Totais e Turbidez. |
| IaP | Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduos Totais e Turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês, Alumínio Dissolvido, Cobre Dissolvido, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel. |
| IET | Clorofila *a* e Fósforo Total. |
| IVa | Oxigênio Dissolvido, pH, Toxicidade, Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Fenóis, Clorofila *a* e Fósforo Total. |
| IB | Coliforme Termotolerante ou *E. coli.* |

Os resultados dos índices utilizados pela CETESB ao longo de 2009 são apresentados, bem como a média anual de cada um, para os pontos da Rede Básica.

#### 5.1.1.2.1. IQA

Para o cálculo do IQA, são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais.

Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

**Resultados mensais e média anual do IQA – 2009**

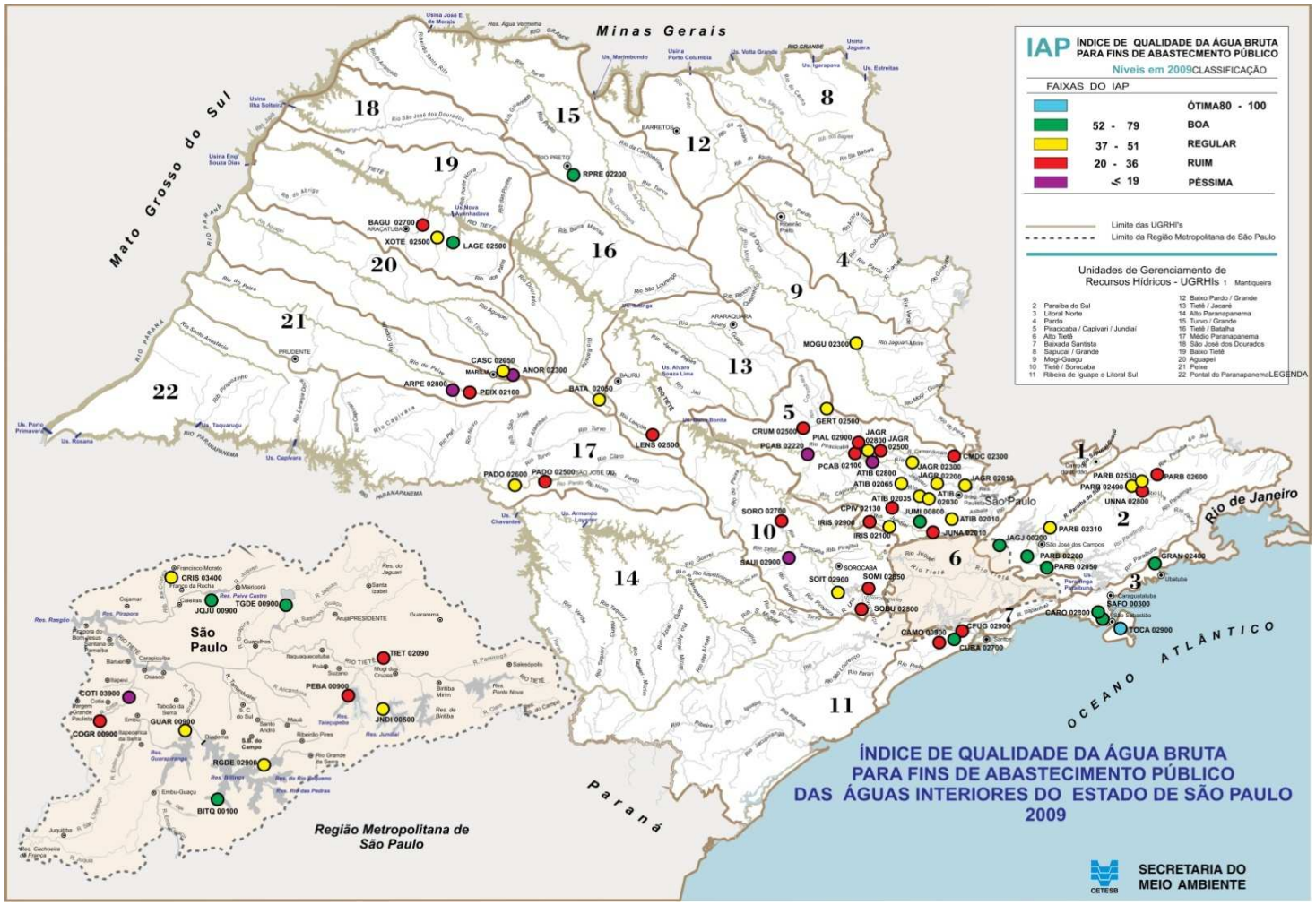
| UGRHI | Nome do Ponto | Descrição | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Média |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | BUNA02900 | Rio Una | 39 | | 42 | | 46 | | 50 | | 43 | | 44 | | 44 |
| | SOBU02800 | Rio Sorocabuçu | 55 | | 59 | | 62 | | 71 | | 60 | | 64 | | 62 |
| | SOIT02100 | Reservatório Itupararanga | 92 | | 86 | | 92 | | 88 | | 85 | | 85 | | 88 |
| | SOIT02900 | Reservatório Itupararanga | 92 | | 85 | | 92 | | 79 | | 85 | | 84 | | 86 |
| | SOMI02850 | Rio Sorocamirim | 55 | | 49 | | 71 | | 74 | | 59 | | 54 | | 60 |
| | SORO02070 | Rio Sorocaba | 51 | | 48 | | 53 | | 50 | | 56 | | 57 | | 52 |

### 5.1.1.2.2. IAP

O IAP avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, advindas, principalmente, de fontes difusas. Ressalta-se que o IAP é calculado somente em quatro meses (dos seis em que os mananciais são monitorados), devido à análise do Potencial de Formação de Trihalometanos ser realizada com essa frequência. Este índice é calculado apenas nos pontos que são coincidentes com captações utilizadas para abastecimento público.

**Bacia do Rio Sorobaba**
**IAP - Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público**

| Código do Ponto | Corpo de Água | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | Média |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BUNA 02900 | Rio Una | 28 | - | 46 | - | 57 | - | 47 | - | 50 | - | 46 | - | 46 |
| JIBU 02900 | Rio Pirajibú | 36 | - | 45 | - | 51 | - | 40 | - | 36 | - | 33 | - | 40 |
| SAUI 02900 | Rio Sarapuí | 2 | - | - | - | 69 | - | 79 | - | - | - | 37 | - | 47 |
| SOBU 02800 | Rio Sorocabuçu | - | - | - | - | - | - | 64 | - | - | - | 65 | - | 65 |
| SOIT 02100 | Reservatório Itupararanga | 57 | - | 69 | - | 72 | - | 73 | - | 46 | - | 92 | - | 68 |
| SOIT 02900 | Reservatório Itupararanga | 87 | - | - | - | 92 | - | 33 | - | - | - | 91 | - | 76 |
| SOMI 02850 | Rio Sorocamirim | - | - | - | - | 69 | - | 64 | - | - | - | 22 | - | 52 |
| SORO 02070 | Rio Sorocaba | 51 | - | 43 | - | 50 | - | 54 | - | 49 | - | 50 | - | 49 |
| SORO 02100 | Rio Sorocaba | 42 | - | 34 | - | 53 | - | 48 | - | 42 | - | 35 | - | 42 |
| SORO 02200 | Rio Sorocaba | 32 | - | 31 | - | 47 | - | 43 | - | 0 | - | 32 | - | 31 |
| SORO 02500 | Rio Sorocaba | 45 | - | 58 | - | 59 | - | 73 | - | 61 | - | 59 | - | 59 |
| SORO 02700 | Rio Sorocaba | - | - | - | - | 63 | - | 23 | - | - | - | 23 | - | 36 |
| SORO 02900 | Rio Sorocaba | 39 | - | 50 | - | 0 | - | 58 | - | 56 | - | 33 | - | 39 |
| TAUI 04900 | Rio Tatuí | 32 | - | 42 | - | 37 | - | 37 | - | 31 | - | 27 | - | 35 |


IAP ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECMENTO PÚBLICO
Níveis em 2009 CLASSIFICAÇÃO
FAIXAS DO IAP
ÓTIMA 80 - 100
52 - 79 BOA
37 - 51 REGULAR
20 - 36 RUIM
≤ 19 PÉSSIMA
Limite das UGRHI's
Limite da Região Metropolitana de São Paulo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHIs
1 Mantiqueira
2 Paraíba do Sul
3 Litoral Norte
4 Pardo
5 Piracicaba / Capivari / Jundiaí
6 Alto Tietê
7 Baixada Santista
8 Sapucaí / Grande
9 Mogi-Guaçu
10 Tietê / Sorocaba
11 Ribeira de Iguape e Litoral Sul
12 Baixo Pardo / Grande
13 Tietê / Jacaré
14 Alto Paranapanema
15 Turvo / Grande
16 Tietê / Batalha
17 Médio Paranapanema
18 São José dos Dourados
19 Baixo Tietê
20 Aguapeí
21 Peixe
22 Pontal do Paranapanema
LEGENDA
Minas Gerais
Mato Grosso do Sul
Paraná
OCEANO ATLÂNTICO
São Paulo
Rio de Janeiro
Região Metropolitana de São Paulo
ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA
PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO
DAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DE SÃO PAULO
2009
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB

**IAP - 2009**

### 5.1.1.2.3. IET

O Índice do Estado Trófico classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis Clorofila a e/ou Fósforo Total. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

**Resultados mensais e média anual do IET – 2009**

| ugRHI | nome do Ponto | Descrição | Jan | Fev | Mar | abr | Mai | Jun | Jul | ago | Set | out | nov | Dez | Média |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | BUNA02900 | Rio Una | 60,61 | | 60,30 | | 62,41 | | 61,95 | | 60,30 | | 59,96 | | 60,92 |
| | SOBU02800 | Rio Sorocabucu | 56,70 | | 55,21 | | 54,26 | | 55,21 | | 56,70 | | 57,86 | | 55,99 |
| | SOIT02100 | Res. Itupararanga | 56,47 | | 55,73 | | 59,21 | | 57,57 | | 56,01 | | 51,24 | | 56,04 |
| | SOIT02900 | Res. Itupararanga | 54,27 | | 54,23 | | 59,44 | | 58,07 | | 58,00 | | 54,18 | | 56,37 |
| | SOMI02850 | Rio Sorocamirim | 56,24 | | 41,26 | | 52,09 | | 55,59 | | 41,01 | | 55,25 | | 50,24 |
| | SORO02070 | Rio Sorocaba | 58,35 | | 56,01 | | 59,61 | | 59,61 | | 56,70 | | 55,21 | | 57,58 |

### 5.1.1.2.4. IVA

No cálculo do IVA, além das variáveis do IET, incluem-se também as variáveis essenciais para a vida aquática como o Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade, assim como as Substâncias Tóxicas.

Em 2009, foram realizadas duas alterações na metodologia de cálculo do IVA, relativas às Substâncias Tóxicas (ST):

a) Os valores dos níveis A e B foram revisados para se adequarem aos padrões de qualidade de água da legislação brasileira (Conama 357/2005) para classes 1 e 2 (BRASIL, 2005). Conseqüentemente, os valores para Cobre Dissolvido e Chumbo Total foram alterados.

b) Desde o início da aplicação do IVA na Rede de monitoramento (CETESB, 2002), foram adotados como limites para Fenóis Totais no IPMCA, para o Nível A o valor de 1,0 mg/L e para o Nível B, 7,5 mg/L, que foram estabelecidos a partir de estudos relativos a toxicidade dos fenóis a organismos aquáticos, detalhados no Apêndice B. O valor de Fenóis Totais da Resolução Conama 357/05 (0,003 mg/L C6H5OH) para águas classes 1 e 2 foi estabelecido considerando-se outros usos, assim para a preservação da vida aquática, optando-se, assim, por continuar com os valores anteriormente adotados.

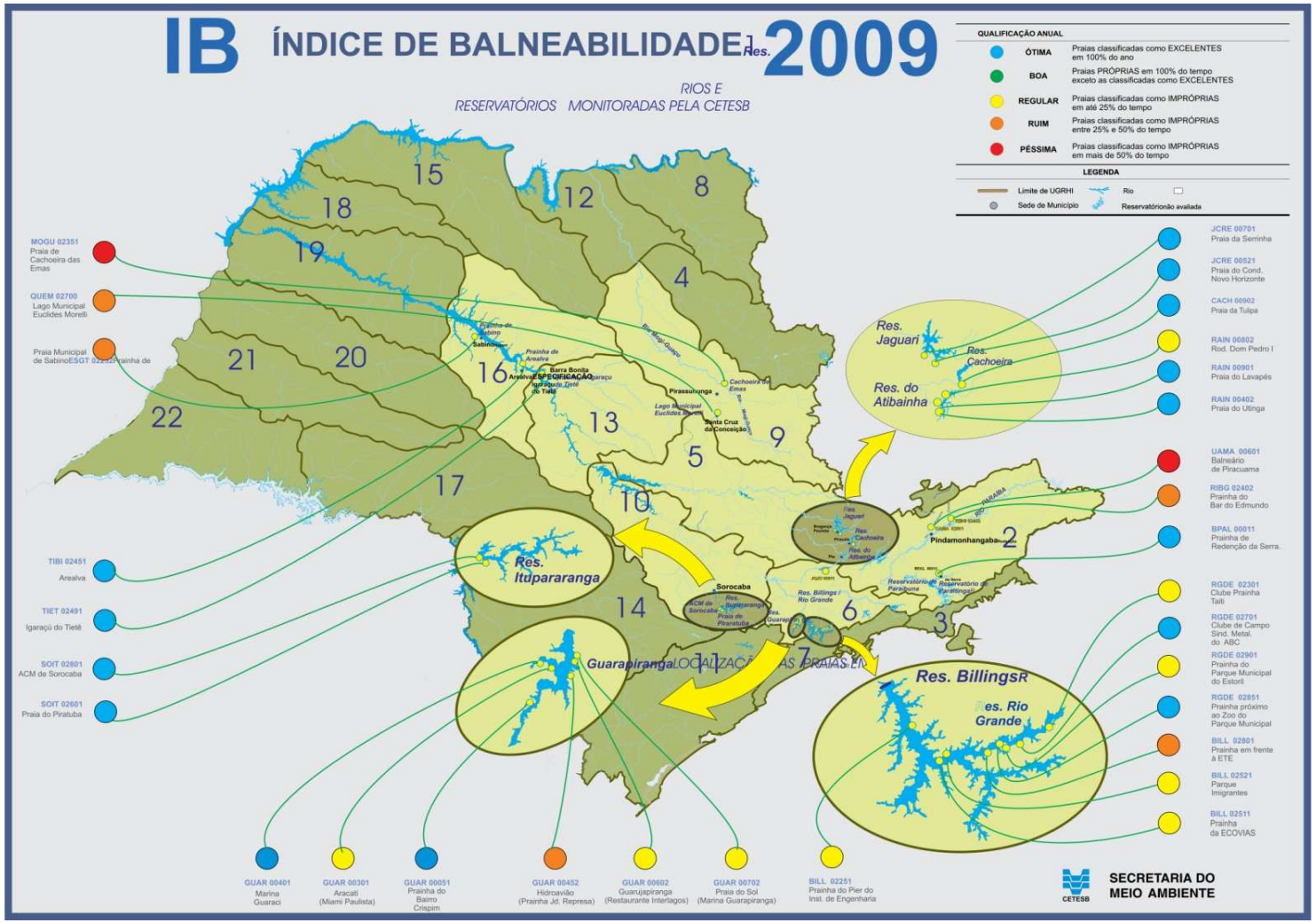
**IVA - Índice de qualidade de água para proteção da vida aquática**

| Código do Ponto | Corpo de Água | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | Média |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BUNA 02900 | Rio Una | 6,6 | - | 6,6 | - | - | - | - | - | 7,6 | - | 7,6 | - | 6,9 |
| JIBU 02900 | Rio Pirajibú | 6,6 | - | 6,6 | - | 5,6 | - | 7,6 | - | 7,6 | - | 7,6 | - | 6,9 |
| SOIT 02100 | Reservatório Itupararanga | 4,4 | - | 4,4 | - | 4,4 | - | - | - | 4,4 | - | 2,2 | - | 4,0 |
| SOIT 02900 | Reservatório Itupararanga | 4,4 | - | 4,4 | - | 2,2 | - | - | - | 4,4 | - | 2,2 | - | 3,5 |
| SORO 02070 | Rio Sorocaba | 4,4 | - | 4,2 | - | 3,2 | - | - | - | 4,2 | - | 3,2 | - | 3,8 |
| SORO 02100 | Rio Sorocaba | 5,4 | - | 11,2 | - | 3,2 | - | 4,2 | - | 5,4 | - | 6,4 | - | 6,0 |
| SORO 02200 | Rio Sorocaba | 6,6 | - | 6,6 | - | 5,6 | - | 5,6 | - | 6,6 | - | 7,6 | - | 6,4 |
| SORO 02500 | Rio Sorocaba | 5,4 | - | 5,4 | - | 3,2 | - | 4,2 | - | 5,2 | - | 6,4 | - | 5,0 |
| SORO 02700 | Rio Sorocaba | 3,4 | - | 7,6 | - | 1,7 | - | 4,4 | - | 4,4 | - | 7,6 | - | 4,9 |
| SORO 02900 | Rio Sorocaba | 4,2 | - | 4,2 | - | 5,4 | - | 4,2 | - | 5,2 | - | 5,2 | - | 4,7 |

| Qualidade | | | | | Não Calculado |
|---|---|---|---|---|---|
| Ótima | Boa | Regular | Ruim | Péssima | - |

### 5.1.1.2.5. IB

O Índice de Balneabilidade utiliza as variáveis E.coli ou Coliforme Termotolerante para indicar a classificação das condições de contato primário das praias de água doce. Os reservatórios impactados por lançamentos domésticos são avaliados semanalmente, enquanto que aqueles em melhores condições, mensalmente.


IB ÍNDICE DE BALNEABILIDADE 2009
RIOS E RESERVATÓRIOS MONITORADAS PELA CETESB
QUALIFICAÇÃO ANUAL
ÓTIMA Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do ano
BOA Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo exceto as classificadas como EXCELENTES
REGULAR Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
RUIM Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
PÉSSIMA Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo
LEGENDA
Limite de UGRHI
Rio
Sede de Município
Reservatórionão avaliada
MOGU 02351 Praia de Cachoeira das Emas
QUEM 02700 Lago Municipal Euclides Morelli
Praia Municipal de Sabino
TIBI 02451 Arealva
TIET 02491 Igaraçú do Tietê
SOIT 02801 ACM de Sorocaba
SOIT 02601 Praia do Piratuba
JCRE 00701 Praia da Serrinha
JCRE 00521 Praia do Cond. Novo Horizonte
CACH 00902 Praia da Tulipa
RAIN 00802 Rod. Dom Pedro I
RAIN 00901 Praia do Lavapés
RAIN 00402 Praia do Utinga
UAMA 00601 Balneário de Piracuama
RIBG 02402 Prainha do Bar do Edmundo
BPAL 00011 Prainha de Redenção da Serra
RGDE 02301 Clube Prainha Taiti
RGDE 02701 Clube de Campo Sind. Metal. do ABC
RGDE 02901 Prainha do Parque Municipal do Estoril
RGDE 02851 Prainha próximo ao Zoo do Parque Municipal
BILL 02801 Prainha em frente à ETE
BILL 02521 Parque Imigrantes
BILL 02511 Prainha da ECOVIAS
GUAR 00401 Marina Guaraci
GUAR 00301 Aracati (Miami Paulista)
GUAR 00051 Prainha do Bairro Crispim
GUAR 00452 Hidroavião (Prainha Jd. Represa)
GUAR 00602 Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)
GUAR 00702 Praia do Sol (Marina Guarapiranga)
BILL 02251 Prainha do Pier do Inst. de Engenharia
Res. Jaguari
Res. Cachoeira
Res. do Atibainha
Res. Itupararanga
Res. Billings
Res. Rio Grande
Pindamonhangaba
Sorocaba
Guarapiranga
Pirassununga
Santa Cruz da Conceição
Barra Bonita
Arealva
Prainha de Arealva
Cachoeira das Emas
Prainha-do Sabino
Sabino
Igaraçú do Tietê
Rio Mogi-Guaçu
Rio Paraíba
Res. Billings / Rio Grande
Reservatório de Paraibuna
Reservatório de Ribeirão Grande
Prainha de Piratuba
Res. Itupararanga
Res. Guarapiranga
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB

**IB – 2009**

### 5.1.1.2.6. Qualidade dos Sedimentos - CQS

O Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos - CQS considera a classificação nas diferentes linhas de evidência como: Concentração de Substâncias Químicas, Ecotoxicidade, Mutagenicidade e Comunidade Bentônica.

A qualidade do sedimento é apresentada na tabela a seguir por meio do Critério de Qualidade dos Sedimentos que contempla a classificação para diferentes linhas de evidência em cada um dos pontos de coleta, agrupados por UGRHI e suas respectivas vocações. Os diagnósticos químicos, componente biótico (comunidade bentônica) e potencial mutagênico são apresentados em cinco classes de qualidade. Com relação ao seu potencial de ecotoxicidade, os sedimentos são avaliados em quatro classes de qualidade de acordo com os tipos e intensidades de efeitos observados nos ensaios com Hyalella azteca. Os resultados do teste de toxicidade aguda com Vibrio fischeri (Sistema Microtox®), realizado na água intersticial, também são apresentados em quatro classes de intensidade.

**Critério de Qualidade do Sedimento por UGRHI e ponto de coleta em 2009**

| | PonToS | Substância Química | Comunidade Bentônica (ICB) | Toxicidade Hyallela azteca | Mutagenicidade Teste de ames | Teste de Toxicidade aguda Microtox |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UGRHI 10 | TIBB 02900 | | n.r. | n.r. | n.r. | |
| | SOIT 02850 | | | | n.r. | |

n.r. = análises não realizada
* = Problemas analíticos

| QUALIDADE | ótima | boa | regular | ruim | péssima |
|---|---|---|---|---|---|
| QUIMICA | | | | | |
| ICB | | | | | |
| TOXICIDADE | | não se aplica | | | |
| AMES | | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO | não tóxica | | moderada | tóxica | muito tóxica |
| Microtox | | não se aplica | | | |

VOCAÇÃO DAS UGRHI

- industrial
- em industrialização
- agropecuária
- conservação

## 5.1.2. Qualidade da água em Votorantim

Não existe um sistema de informação geográfica (SIG). Só uma parcela do cadastro do sistema de distribuição de água está disponível em suporte digital e a parcela de cadastro em suporte de papel não está sistematizada. Por esse motivo, foi feito um esforço de coleta e validação da informação, e com o empenho dos profissionais envolvidos, foi recolhida e validada toda a informação relevante.

A macromedição assim como os equipamentos de controle e registro das variáveis operacionais são muito incipientes, estando no início de implantação a telegestão.

Informações relevantes das diversas instalações e equipamentos, como vazão, altura manométrica, número de horas de trabalho, cotas de soleira, etc, não estão sistematizadas, mas foram disponibilizadas.

A análise que se segue teve uma significativa base de informação, nem toda ela disponibilizada neste documento, pelas razões referidas.

A principal origem de água do município de Votorantim é o rio Sorocaba, de onde captam a ETA Central, a ETA Votex e a ETA Votocel. Existe uma captação que utiliza água subterrânea, o poço Bairro dos Morros.

O município apresenta 7 circuitos de adução autônomos. Seis desses circuitos têm uma origem comum no Rio Sorocaba, sendo independentes, com exceção de uma ligação existente entre o circuito 1 e 2. Um dos circuitos tem como origem o poço do Bairro dos Morros.

O Município apresenta um elevado número de setores de distribuição, trinta e seis, certamente relacionados com a forma como se foi processando o crescimento urbano e influenciado pelo relevo acidentado.

De acordo com os dados obtidos junto ao SAAE, seque abaixo a sequência de resultados analíticos para o ano de 2010.

| AGOSTO DE 2010 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **CHAVE** | **VOTEX** | **VOTOCEL** | **PARÂMETROS** |
| **1) Aspecto** | LÍMPIDA | LÍMPIDA | LÍMPIDA | LÍMPIDA |
| **2) Odor** | NENHUM | NENHUM | NENHUM | NENHUM |
| **3) Ph** | 6,73 | 6,8 | 6,76 | 6,5 à 8,0 |
| **4) Cloro res.** | 1,03 | 1,52 | 1,27 | MIN 0,5 PPM |
| **5) FLUOR** | 0,67 | 0,69 | 0,77 | 0,65 à 0,80 PPM |
| **6) Turbidez** | 1,11 | 0,41 | 0,64 | MÀX 5,0 NTU |

Os resultados dos exames bacteriológicos apresentaram valores ausentes em todas as análises realizadas no ano de 2010.

Os resultados relativos às ETAs para o mês de agosto de 2010 apresenta-se em seguida:

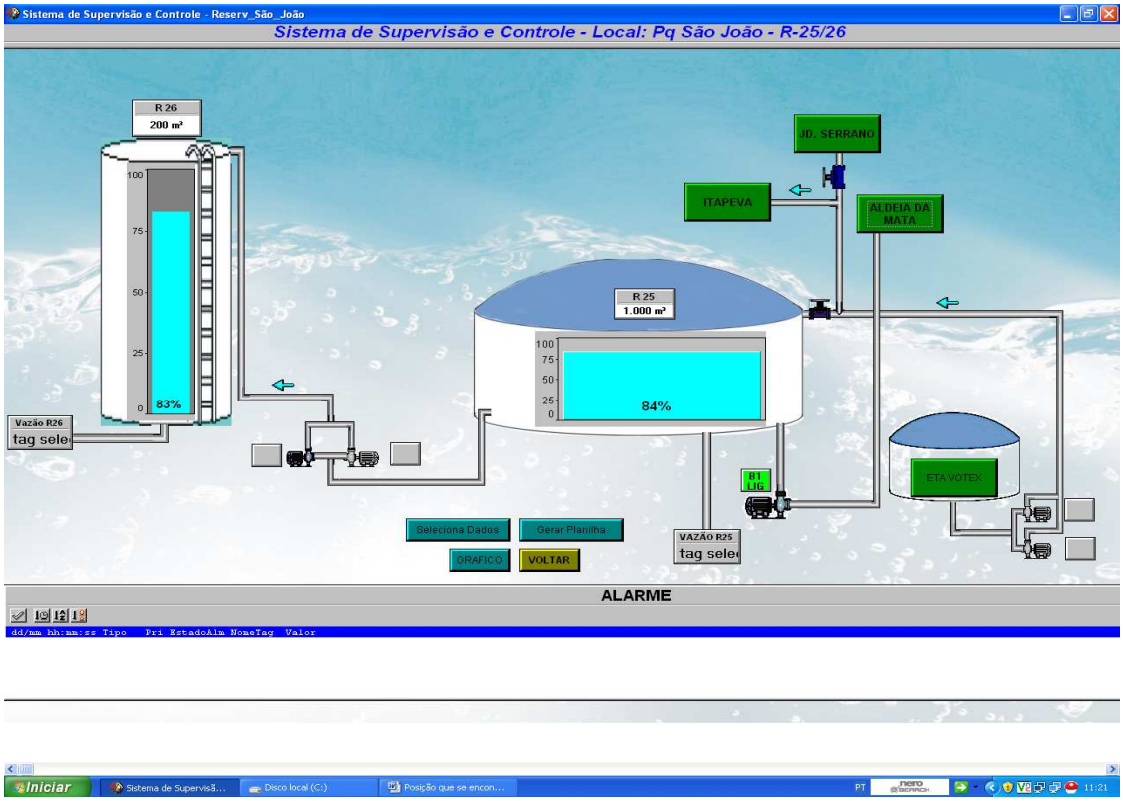
### 5.1.2.1. Telegestão

Como referido a telegestão está no início de instalação. Existem instalados os seguintes equipamentos: Micro Computador apropriado para monitoramento das informações; Software ElipseScada de gerenciamento do Sistema de Controle dos Reservatório, que comunica com os periféricos por protocolo Modbus de campo aberto, Antenas para transmissão de dados, Radio transmissores. e CLP's (os três últimos item citados, foram adquiridos somente para os locais que já estão sendo monitorados).

É possível visualizar os seguintes locais de reservação: reservatório Jardim. Itapeva, reservatório Parque. São João, reservatório Aldeia da Mata e Reservatório Rio Acima. Os quatro locais citados já estão contemplados com equipamentos que dão informação sobre os níveis dos reservatórios, faltando automatizar as bombas de recalque do reservatório térreo para o elevado, para que fique 100% concluído a instalação. O Parque. São João já está 100% concluído. O reservatório Rio Acima, está com equipamentos para controle de nível instalados, devido ser um local com transmissão de dados via cabo para o computador central de Supervisão, está faltando somente alguns ajustes para entrar em operação.

**Tela do Sistema com todos os reservatórios e seus respectivos níveis**

**Tela individual do reservatório**




### 5.1.2.2. Captação

#### 5.1.2.2.1. Captação da ETA Central

A captação da ETA Central é constituída por três conjuntos motobombas, sendo 2 de 100 cv e 1 de 60 cv, com vazões de 500 m3/h e 350 m3/h, que elevam para a cabeça da ETA. Um dos conjuntos motobomba de 100 cv tem inversor de frequência. O número de horas de funcionamento diário é muito elevado, de 15 a 20

horas. No âmbito do Programa Eficiência Energética da CPFL, em 2006 foram trocados 19 motores e paineis correspondentes, tendo os motores da captação da ETA Central sido abrangidos nesse programa. As bombas são bastante antigas, com mais de 20 anos, necessitando de renovação.

#### 5.1.2.2.2. Captação da ETA Votex

A captação da ETA Votex trabalha por gravidade, com um primeiro trecho enterrado de tubagem 400 mm, de cerca 150m, passando depois para um canal até à ETA. Recomenda-se reparos em pontos de vazamentos ao longo do canal até a derivação para a estação de tratamento, assim como o vazamento muito significativo, na ligação do canal à estrutura da ETA. Depois das reparações referidas, deverá ser avaliada a necessidade de aumento da vazão de água bruta, atualmente sentida.

#### 5.1.2.2.3. Captação da ETA Votocel

A captação da ETA Votocel é feita por 2 bombas de 75 m3/h e 25 CV. O número de horas de funcionamento diário é elevado, cerca de 15 horas. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

Os equipamentos são bastante antigos, com mais de 20 anos, necessitando de renovação. Para 2011, no âmbito do Programa Eficiência Energética da CPFL, está incluida uma intervenção em moldes semelhantes ao que já ocorreu na ETA Central, sem custos para o SAAE.

#### 5.1.2.2.4. Captação Bairro dos Morros

A captação bairro dos Morros é subterrânea, constando de um poço tubular localizado no Bairro dos Morros. O equipamento instalado eleva para o reservatório do Bairro dos Morros, com 100 $m^3$, que alimenta o Bairro dos Morros. O sistema de arranque do equipamento é convencional.

O equipamento foi recentemente reformado.

### 5.1.2.3. Tratamento

#### 5.1.2.3.1. ETA Central

Conforme referido no relatório relativo ao bloco 1, a capacidade de tratamento de água da ETA Central é de 250 l/s, e atualmente trata, no pico, 310 l/s. É do tipo convencional, constituído por um medidor Parshall de 2 pés, onde se processa a dosagem e mistura do coagulante, sem o emprego de equipamento de dosagem, três floculadores mecânicos, dotados de equipamentos tipo turbina axial com rotor de 1,30m. As câmaras de floculação são quadradas, com 6,50 m de lado e profundidade de 4,25 m. Dispõe de dois decantadores do tipo fluxo ascendente, dotados de módulos tubulares, com 9,90 m de comprimento e 8,30 m de largura. Dispõe ainda de quatro filtros do tipo rápido de gravidade, de dupla camada. A lavagem dos filtros é feita a partir do reservatório de 800 $m^3$, pelos quatro equipamentos de recalque (um estava em reparação) que fazem simultaneamente a elevação do reservatório de 800 m3, para o reservatório de 2.000 $m^3$. Não tem tratamento de lodos.

A ETA tem dois reservatórios de água tratada, um de 2.000 $m^3$ e outro de 800 $m^3$ e encontra-se interligada com a ETA Votex.

As instalações da ETA Central necessitam urgentemente de manutenção corretiva, mas considerando-se a grande dificuldade de paralisação, mesmo que parcial desta unidade, torna-se necessária a construção de nova linha de tratamento da mesma capacidade, de cada uma das linhas existentes de 125 l/s, na área anexa a

unidade existente. Este aumento da capacidade vai também permitir a paragem para manutenção, linha a linha, das outras ETA´s. Previu-se o tratamento dos lodos gerados.

Está prevista para ser iniciada muito brevemente a reforma de dois dos quatro filtros. Essa reforma tem como objetivo aumentar a capacidade de filtração dos filtros com operação menos satisfatória, atuais filtros 3 e 4, cuja vazão não ultrapassa 175 m³/m²/dia, para cerca do dobro.

A análise efetuada revelou a necessidade de investimento de dois reservatórios de 2.000 $m^3$, construídos em diferentes fases, na ETA Central, assim como a interligação com a ETA Votocel, para permitir paradas para manutenção da ETA central e das outras ETAS´s, sem afetar o abastecimento.

O controle da ETA é quase todo manual, sendo necessário aumentar o grau de automação e controle.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos, estando também referidos os locais para implantação das ampliações previstas, estando sugerido que a área de terreno anexa à ETA, seja reservada para a ampliação da capacidade de reserva.

#### 5.1.2.3.2. ETA Votex

A ETA Votex trata atualmente cerca de 80l/s é do tipo convencional, constituído de floculador hidráulico (chicanas) composto por 20 câmaras em série, de fluxo vertical, medindo em planta 2,40 x 31,35m, com profundidade média de 3,75m, perfazendo um volume total de 282 m³. A água floculada é distribuída em dois decantadores de fluxo horizontal com seção retangular, medindo 15,50 x 33,20 m cada um, ambos com fundo inclinado com caída para o centro, com profundidade média de 4,30 m e área total de 1.029,2 $m^2$. A água é conduzida para 5 (cinco) filtros rápidos de gravidade, de dupla camada, medindo cada um, 7,70 x 6,20m, com área total de 238,70m², sendo que dos 05 (cinco) filtros existentes, 02 (dois) encontram-se fora de operação. A lavagem dos filtros é feita a partir do reservatório de 500$m^3$ existente, atualmente só para esse fim, junto a ETA. A ETA possui um reservatório de água tratada de 500 $m^3$. Não tem tratamento de lodos.

A ETA necessita de manutenção corretiva, tendo-se também previsto o tratamento dos lodos. As intervenções serão faseadas por linha.

O controle da ETA é quase todo manual, sendo necessário aumentar o grau de automação e controle.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.3.3. ETA Votocel

A ETA Votocel é do tipo convencional e trata atualmente 70l/s de água. Para medir a vazão e promover a mistura rápida dispõe de uma calha Parshall de 2 pés, onde é aplicado o sulfato de alumínio como coagulante, sendo que a dosagem é feita por gotejamento. Depois de receber o floculante, a água é distribuída em 2 (dois) floculadores mecânicos de eixo vertical, instalados em câmaras paralelas, medindo 4,45m de diâmetro com 4,15 m de profundidade, perfazendo um volume total de 129m³. Possui 2 decantadores de fluxo horizontal com 20,40 x 7,20m cada, com profundidade util de 4,15m, perfazendo um volume total de 1.220 m³. A coleta de água decantada é realizada em 14,40 m de calha coletora. O sistema de filtração é composto por duas unidades do tipo rápidos por gravidade de camada simples, medindo 5,80 x 4,10m, com área total de 47,60 m². A Eta tem 3 pequenos reservatórios de agua tratada: um de 60 m3, após os filtros; um de 40 m3, na suçãodos grupos que elevam para os reservatórios

do parque S. João/Itapeva e um de 75 m3, para lavagem dos filtros, no piso superior do edifício de operação. Quanto a adição de produtos químicos, na ETA Votocel, a pré-cloração acontece com hipoclorito de sódio. Não tem tratamento de lodos.

Está prevista a interligação com a ETA Central e a realização das seguintes obras, a cargo do loteamento Alphaville: reservatório de água tratada de 300 m3; reforma de dois filtros, ampliando a vazão de filtração, dos atuais 160 m³/m²/dia, para 250 m³/m²/dia; casa das bombas equipada com 2 conjuntos moto bomba de 100 m3/h; ampliação da cabine de força

Está previsto o tratamento dos lodos.

O controle da ETA é quase todo manual, sendo necessário aumentar o grau de automação e controle.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.1.2.4. Distribuição dos consumos pelos setores de abastecimento

De acordo com a informação fornecida pelo SAAE, baseada no estudo "Relatório de Acompanhamento das Atividades – R2, visando o atendimento do Contrato Administrativo CERISO nº. 001/2010 para elaboração dos Estudos de Gerenciamento e Compatibilização entre Macromedição e Micromedição nos municípios de Cerquilho, Porto Feliz, Tiête e Votorantim", de Agosto de 2010, foi feita a distribuição dos consumos pelos setores de abastecimento. No quadro seguinte encontra-se a distribuição percentual.

| | CIRCUITO 1 | | | CIRCUITO 2 | | CIRCUITO 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | São João | Itapeva | Aldeia da Mata | Monte Sião | Serrano | Novo Mundo | Tatiana | Pq. Bela Vista | Matão |
| Número de ligações | 1.954 | 2.144 | 93 | 2.110 | 3.194 | 1.195 | 1.990 | 3.171 | 918 |
| Vazão micromedida ($m^3$/dia) | 468 | 1.185 | 67 | 1.145 | 2.240 | 470 | 925 | 1.390 | 501 |
| % | 3,2% | 8,0% | 0,5% | 7,7% | 15,1% | 3,2% | 6,2% | 9,4% | 3,4% |
| % | 11,6% | | | 22,9% | | 22,2% | | | |

| | CIRCUITO 4 | | | CIRCUITO 5 | | | | CIRCUITO 6 | CIRCUITO 7 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dominguinhos | Centro | Votocel/Vila Amorim | Vila Nova | Vila Garcia | Vila Irineu | Rio Acima | Bairro dos Morros | CDHU (Cemitério) | |
| Número de ligações | 1.723 | 2.121 | 557 | 3.064 | 1.133 | 1.708 | 597 | 1.313 | 1.313 | 30.298 |
| Vazão micromedida ($m^3$/dia) | 819 | 1.008 | 265 | 1.375 | 1.033 | 937 | 332 | 30 | 624 | 14.812 |
| % | 5,5% | 6,8% | 1,8% | 9,3% | 7,0% | 6,3% | 2,2% | 0,2% | 4,2% | 100,0% |
| % | 14,1% | | | 24,8% | | | | 0,2% | 4,2% | 100,0% |

**Nota:** os setores de Aldeia da Mata e Bairro dos Morros não foram incluidos no estudo referido

Os consumos mais significativos, foram considerados como consumos localizados, e correspondem às fábricas Alpina e Vitopel, mas só têm impacto nas ETA´s, pois são abastecidos diretamente a partir delas. A Alpina é abastecida a partir da ETA Votex e a Vitopel da ETA Votocel.

### 5.1.2.5. Análise da reserva

Os reservatórios de distribuição devem satisfazer às seguintes condições:

a) Funcionar como volantes da distribuição, regularizando as diferenças entre a sua alimentação e a variação horária do consumo;
b) Prover reserva de água para combate a incêndios;
c) Manter uma reserva para atender a condições de emergência (acidentes, reparos nas instalações, interrupções da adução, etc).

Para o volume associado ao funcionamento como volante de distribuição, no estado de S. Paulo, é tradicional utilizar o terço do consumo diário (dia de maior consumo) correspondente aos sectores abastecidos pelo reservatório.

Para o volume de combate a incêndios, deverá ser consultado o corpo de bombeiros local. No caso de Votorantim, existe uma boa relação com o corpo de bombeiros, existindo uma avaliação anual, que tem considerado a situação existente adequada. Por essa razão, nesta análise não será considerada a parcela relativa a combate a incêndios.

Relativamente a reserva para condições de emergência, considerou-se como a situação mais desfavorável o rompimento de uma conduta adutora. De acordo com a experiência da equipa operacional, o tempo de reparação médio de uma conduta adutora é de 4 horas.

### 5.1.2.6. Análise do funcionamento da adução

#### 5.1.2.6.1. Introdução

A vazão utilizada na verificação do funcionamento do sistema adutor, teve por base a distribuição de consumos já referida e o nível de perdas global existente, estimado em cerca de 50% (diferença entre a vazão captada e consumida). Como está prevista uma redução das perdas até cerca de 25%, a vazão mais desfavorável corresponde à situação atual. A vazão total micromedida utilizada foi de 15.689 $m^3$/dia, a que corresponde uma vazão total produzida de 31.378 $m^3$/dia.

É muito importante o controle da forma como o sistema de adução é operado. A grande maioria das instalações é controlada por operadores, não existindo registros sistemáticos, nem o tratamento dessa informação. O sistema de telegestão está no início de implementação. O controle não adequado dos circuitos de adução é certamente uma das principais causas do elevado valor de perdas atual.

As principais características do sistema adutor, assim como a identificação dos circuitos, estão representadas no desenho “identificação dos circuitos no esquema hidráulico do sistema de abastecimento de água”.

### 5.1.2.7. Circuito de adução 1

A origem deste circuito de adução é a ETA Votocel, cuja cota de referência é 590 m. Existe um circuito autônomo de abastecimento ao bairro da fábrica e ao reservatório elevado Votocel. Outro circuito alimenta, em simultâneo, os reservatórios apoiados de Itapeva, com cota de soleira de 661 m e cota de nível máximo 666,5 m, e Parque S. João, com cota de soleira de 650m e cota de nível máximo 664 m. Existe a possibilidade de também alimentar o reservatório apoiado do Jardim Serrano, com cota de soleira de 642 m e cota de nível máximo de 646 m, que normalmente não é utilizada. As duas bombas de recalque instaladas na ETA, que alimentam este circuito, têm vazão de 140 m3/h, altura manométrica de 85m e potência de 100 CV.

O conjunto de reserva do Parque de S. João é constituído por um reservatório apoiado de 1.000 $m^3$ e por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 671 m e cota de nível máximo de 682 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque com potência de 40 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

Do reservatório apoiado do Parque de S. João existe um equipamento de recalque, com potência de 40 cv, que bomba para o reservatório elevado da Aldeia da

Mata, de 200 $m^{3,}$ com cota de soleira de 671 e cota do nível máximo de 679 m. O sistema de arranque dos equipamentos é por softstart.

O reservatório da Aldeia da Mata, irá alimentar o reservatório do condomínio Alphaville, com cota de referência de 665 m e a aldeia da Mata.

O conjunto de reserva de Itapeva é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$ e por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 676 m e cota do nível máximo de 687 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 10 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

Este circuito apresenta uma significativa percentagem de novos empreendimentos, estando previsto o reforço da adução ao reservatório do Parque de S. João, por uma nova conduta de 400 mm e 2.350m de comprimento. Esta obra está contemplada com investimento do PAC. A atual conduta adutora, que servia os reservatórios de Parque de S. João e Itapeva, passará a ficar adstrita só à adução ao reservatório de Itapeva, podendo também reforçar o reservatório do Jardim Serrano, do circuito 2.

Está prevista a ampliação da capacidade do conjunto de reserva de Itapeva em mais 700 $m^3$ e Aldeia da Mata, também em mais 700 $m^3$.

Como já referido está prevista a realização das seguintes obras na ETA Votocel, a cargo do loteamento Alphaville: reservatório de água tratada de 300 m3; reforma de dois filtros, ampliando a vazão de filtração, dos atuais 160 $m^3/m^2$/dia, para 250 $m^3/m^2$/dia; casa das bombas equipada com 2 conjuntos moto bomba de 100 m3/h; ampliação da cabine de força

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.7.1. Circuito de adução 2

A origem deste circuito de adução é a ETA Central. Do reservatório R2, de 800 m3, da ETA Central, com cota de soleira de 605 m e cota do nivel máximo de 610 m, o reservatório apoiado do Jardim Serrano, de cota de soleira 642 m e cota do nível máximo de 646 m, é alimentado através de dois equipamentos de recalque, com potência de 100 cv.

O conjunto de reserva do Jardim Serrano é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$ e por um reservatório elevado de 200 m3, com cota de soleira de 656 m e cota de nível máximo de 669 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 12,5 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

Com a nova adutora associada ao circuito 1, existe a possibilidade de reforço da alimentação do reservatório do Jardim Serrano, pelo que não se prevê o reforço da adução a partir da ETA Central.

A análise efetuada recomenda a ampliação da capacidade de reserva do conjunto do Jardim Serrano, em 500 $m^3$.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.7.2. Circuito de adução 3

A origem deste circuito de adução é o Reservatório R2 da ETA Central, com cota de soleira de 605 m e cota do nivel máximo de 610 m. Este circuito alimenta os reservatórios apoiados do Monte Sião, com cota de soleira de 661m e cota

do nível máximo de 665 m, Matão, com cota de soleira de 622m e cota do nível máximo de 626 m e Parque Bela Vista, com cota de soleira de 649 m e cota do nível máximo de 653 m. O reservatório apoiado de Monte Sião é alimentado através de dois equipamentos de recalque, com potência de 100 cv e arranque por softstart. O reservatório apoiado do Parque Bela vista é alimentado através de dois equipamentos de recalque, com potência de 75 cv, com arranque por softstart. O reservatório apoiado de Matão é alimentado por derivação de qualquer dos dois circuitos referidos. O arranque por softstart foi instalado no âmbito do programa de eficiência energética da CPFL.

O conjunto de reserva do monte Sião é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$ e por um reservatório elevado de 200 m3, com cota de soleira de 674 m e cota do nivel máximo de 685 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 12,5 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

O conjunto de reserva do Parque Bela Vista é constituído por dois reservatórios apoiados, um de 500 $m^3$ e outro de 1.500 $m^3$, e por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 671 m e cota do nivel máximo de 686 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 40 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional. A partir do reservatório apoiado do parque Bela Vista é alimentado o reservatório apoiado do Jardim Tatiana, com cota de soleira de 656 m e cota do nivel máximo de 660 m, e o reservatório apoiado do novo Mundo, com cota de soleira de 641 m e cota do nivel máximo de 645,5 m, através de dois equipamentos de recalque, de 40 cv cada. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

O conjunto de reserva do Matão é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$, com cota de soleira de 622m e cota do nível máximo de 626 m.

O conjunto de reserva do Jardim Tatiana é constituído por um reservatório enterrado de 500 $m^3$, com cota de soleira de 656 m e cota de nível máximo de 660 m, por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 671m e cota de nível máximo de 682 m que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 10 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado. O sistema de arranque dos equipamentos é convencional.

O conjunto de reserva do Novo Mundo é constituído por um reservatório apoiado de 350 $m^3$, com cota de soleira de 641 m e cota do nivel máximo de 645,5 m, por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 656 m e cota do nivel máximo de 669 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 10 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado.

Está prevista a ampliação do sistema adutor entre a ETA central e o reservatório apoiado do parque Bela Vista, com ligação/reforço dos reservatórios Monte Sião e Matão.

O loteamento Chácara Vila Flor tem a seu cargo a construção de uma célula de 500 m3, no conjunto de reserva do Jardim Tatiana, assim como uma nova conduta distribuidora principal de 300 mm, entre o reservatório e o loteamento.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.7.3. Circuito de adução 4

A origem deste circuito de adução é o Reservatório R1, da ETA Central, com cota de soleira de 610 m e cota do nivel máximo de 615 m. Este circuito alimenta graviticamente o Centro, a zona baixa de Dominguinhos e Ângelo Vial. A restante área de Dominguinhos é abastecida por recalque. Também é abastecido por recalque, através de uma linha independente, a área de Vila Amorim.

A análise efectuada recomenda a avaliação da construção de um reservatório para alimentar a região de Dominguinhos, assim como a de Vila Amorim, evitando que, quando ocorrerem falhas de energia, toda a área fique sem fornecimento de água. Como não foi possível analisar as redes de distribuição, por falta de informação de cadastro, esta avaliação deve ser completada com a análise de alternativas através das redes de distribuição vizinhas.

#### 5.1.2.7.4. Circuito de adução 5

A origem deste circuito de adução é o Reservatório R1, da ETA Central, com cota de soleira de 610m e cota do nivel máximo de 615m.. Os reservatórios apoiados de Rio Acima, com cota de soleira de 655m e cota do nivel máximo de 661 m, e Vila Irineu, com cota de soleira de 682m e cota do nivel máximo de 687 m, são alimentados por dois conjuntos de recalque com dois conjuntos motobomba cada, de 75 cv cada e arranque por softstart. As respectivas condutas de recalque são independentes, mas com possibilidade, através de manobras de registro, alimentarem qualquer dos reservatórios.

O conjunto de reserva do Vila Irineu é constituído por dois reservatórios apoiados de 500 $m^3$, por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 698 m e cota do nivel máximo de 708 m, que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 12,5 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado.

O conjunto de reserva do Rio Acima é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$, alimenta por gravidade a área do Rio Acima e por recalque, alimenta os reservatórios apoiados de Vila Garcia, com cota de soleira de 689 m e cota do nivel máximo de 694 m, e Vila Nova, com cota de soleira de 702 m e cota do nivel máximo de 708 m.

O conjunto de reserva da Vila Garcia é constituído por um reservatório apoiado de 500 $m^3$, que alimenta a área de Vila Garcia.

O conjunto de reserva de Vila Nova é constituído por dois reservatórios, um apoiado de 500 $m^3$ e outro semienterrado de 350 $m^3$, com cota de soleira de 702 m e cota do nivel máximo de 708 m, por um reservatório elevado de 200 $m^3$, com cota de soleira de 718 m e cota do nivel máximo de 731 m que alimentam a zona baixa e zona alta respectivamente. Dois equipamentos de recalque, de 20 cv cada, elevam do reservatório apoiado para o elevado.

O conjunto de reserva de Vila Nova, se necessário, pode ser abastecido através da ETA existinte, mas atualmente fora de serviço, que tratava a água bruta proveniente do Cubatão. Esta origem está atualmente quase sem água. A produção média prevista é de cerca 5 l/s.

Está previsto completar a ligação e obras complementares entre o reservatório Vila Irineu e o trecho de adutora que alimenta o reservatório Vila Garcia, dando mais flexibilidade e aumentando a capacidade de adução.

A análise efetuada recomenda a ampliação da capacidade de reserva do reservatório do Rio de Cima ou Vila Irineu, em 1.000 $m^3$ e Vila Garcia em 200 $m^3$. Por

dificuldades de área disponível em Rio Acima, aptou-se pela ampliação em Vila Irineu e ligação entre os dois reservatórios.

Os equipamentos de recalque do reservatório apoiado para o elevado de Vila Irineu e Vila Nova, são bastante antigos, necessitando de renovação.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.7.5. Circuito de adução 6

A origem deste circuito de adução é o poço do Bairro dos Morros, com cota de referência de 676m. O equipamento instalado no poço eleva para o reservatório elevado de 100 m3 do Bairro dos Morros, com cota de soleira de 687 m e cota do nivel máximo de 698 m, que alimenta o Bairro dos Morros.

O equipamento foi recentemente reformado.

A análise efetuada não recomendou investimento.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

#### 5.1.2.7.6. Circuito de adução 7

A origem deste circuito de adução é a ETA Votex, com cota de referência de 584 m.

A ETA Votex alimenta o reservatório apoiado CDHU, com cota de soleira de 647 m e cota do nivel máximo de 652 m, através de dois equipamentos de recalque, com potência de 75 cv, com inversor de frequência. O reservatório apoiado CDHU alimenta o hospital de Santo António, o CDHU, a zona baixa de Barra Funda e a zona baixa de Fornazari. Este reservatório, abastece por recalque, através de uma linha independente, com um grupo moto bomba, a área envolvente do reservatório/cemitério. Este circuito também pode alimentar a ETA Central, por recalque.

A análise efetuada não recomendou investimento.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.1.2.8. Análise do funcionamento da rede de distribuição

O Município apresenta um elevado número de setores de distribuição, trinta e seis, certamente relacionado com a forma como se foi processando o crescimento urbano e influenciado pelo relevo acidentado.

Não será feita uma análise das redes de distribuição, porque não existe cadastro que permita fazer essa análise. Essa análise permitiria detectar eventuais fragilidades e insuficiências, validar a setorização e analisar alternativas de abastecimento em caso de avarias nas condutas principais.

Devido ao elevado número de setores é muito importante o controle de eventuais ligações existentes entre eles, que tradicionalmente existem para reforço em situação de avarias, podendo ter um peso significativo no elevado valor das perdas atual.

É de referir que não existem queixas sobre o funcionamento da rede.

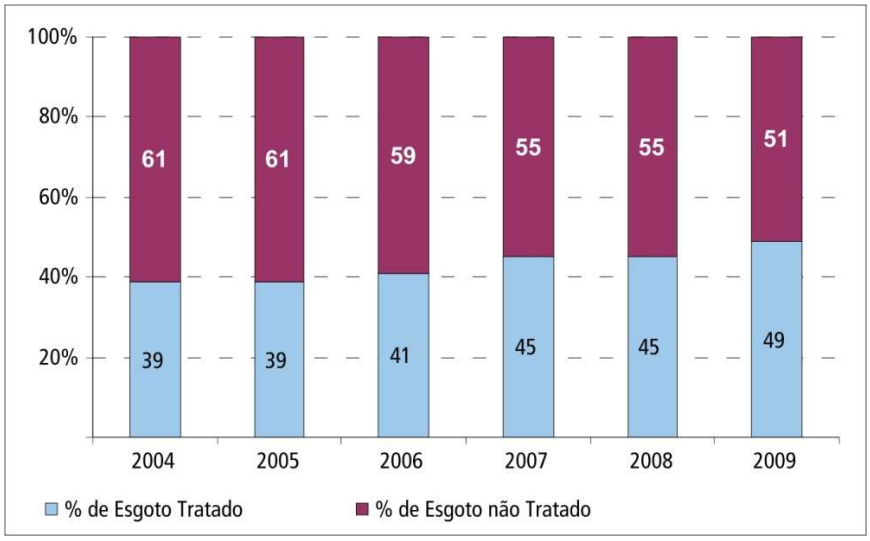
| Município de Votorantim | | |
|---|---|---|
| **Local** | **Setor de Distribuição** | **Nº de ordem do Setor** |
| ETA Votocel | Fabrica Votocel | 1 |
| ETA Votocel | Bairro da Fábrica | 2 |
| Parque S. João | Zona Alta | 3 |
| Parque S. João | Zona Baixa | 4 |
| Aldeia da Mata | Aldeia da Mata | 5 |
| Condomínio Alfaville | Condomínio Alfaville | 6 |
| Itapeva | Zona Alta | 7 |
| Itapeva | Zona Baixa | 8 |
| Jardim Serrano | Zona Alta | 9 |
| Jardim Serrano | Zona Baixa | 10 |
| Monte Sião | Zona Alta | 11 |
| Monte Sião | Zona Baixa | 12 |
| Matão | Matão | 13 |
| Parque Bela Vista | Zona Alta | 14 |
| Parque Bela Vista | Zona Baixa | 15 |
| Jardim Tatiana | Zona Alta | 16 |
| Jardim Tatiana | Zona Baixa | 17 |
| Novo Mundo | Zona Alta | 18 |
| Novo Mundo | Zona Baixa | 19 |
| Centro, Chave | Centro, Chave | 20 |
| Ângelo Vial | Ângelo Vial | 21 |
| Dominguinhos | Dominguinhos | 22 |
| Rio Acima | Rio Acima | 23 |
| Vila Irineu | Zona Alta | 24 |
| Vila Irineu | Zona Baixa | 25 |
| Vila Garcia | Zona Industrial | 26 |
| Vila Garcia | Vila Garcia | 27 |
| Vila Nova | Zona Alta | 28 |
| Vila Nova | Zona Baixa | 29 |
| Bairro dos Morros | Bairro dos Morros | 30 |
| Eta Votex | Fábrica Votex | 31 |
| Eta Votex | Hospital Santo António | 32 |
| Cemitério/CDHU | CDHU | 33 |
| Cemitério/CDHU | Barra Funda | 34 |
| Cemitério/CDHU | Fornazari | 35 |
| Cemitério/CDHU | Cemitério | 36 |

## 5.2. Situação atual do sistema de coleta e tratamento de esgoto

### 5.2.1. Introdução

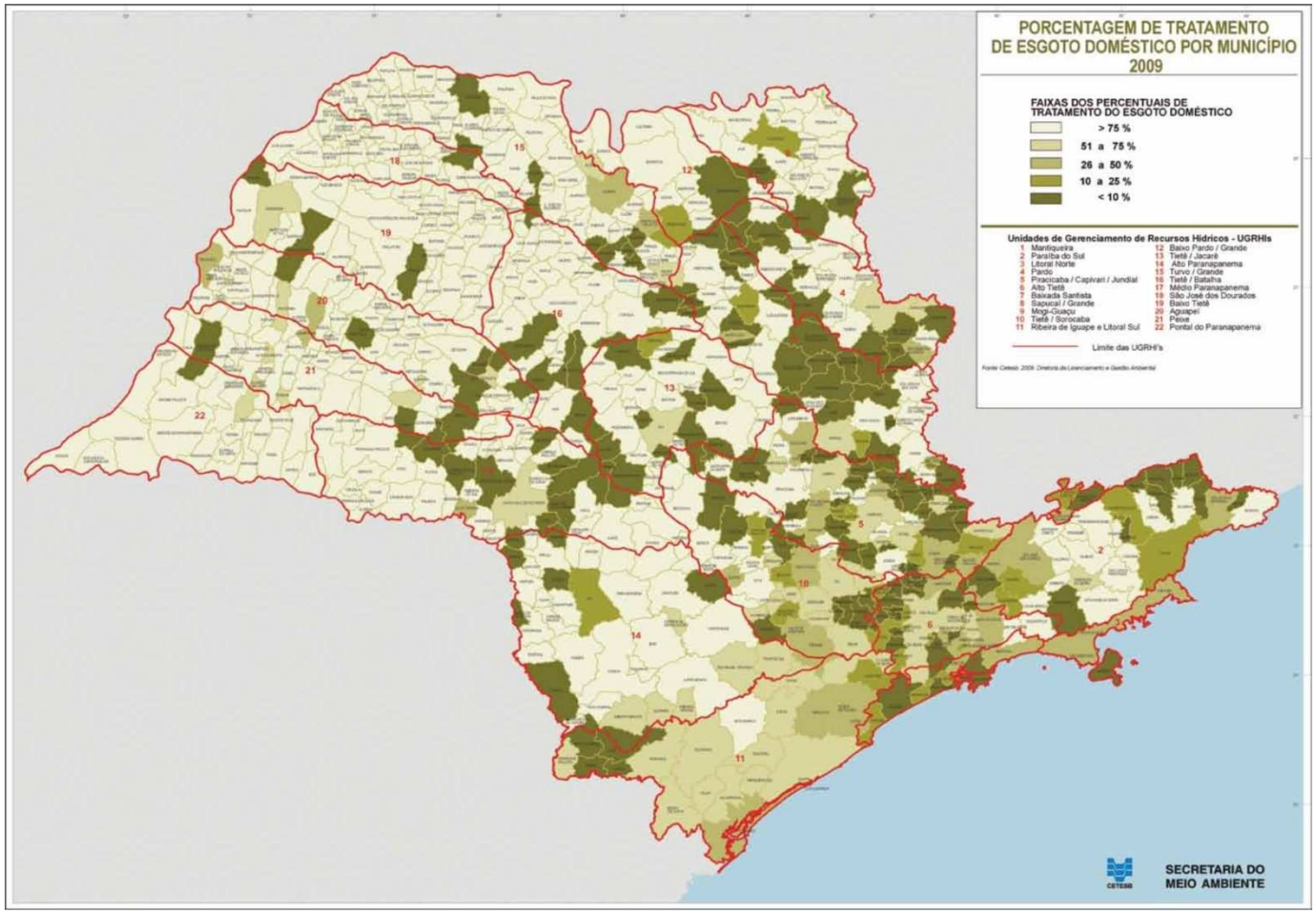
O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, ou parcialmente tratados, é uma das principais causas da poluição das águas no Estado de São Paulo. A redução da qualidade das águas de rios, reservatórios, estuários e costeiras restringe seus usos e contribui para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, ou seja, causadas pelo contato ou pela ingestão de água contaminada.. Ao longo dos últimos seis anos, o Estado de São Paulo vem ampliando o percentual de tratamento dos esgotos domésticos gerados, atingindo um índice de tratamento de 49% em 2009, conforme apresentado na figura a seguir.

**Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo**

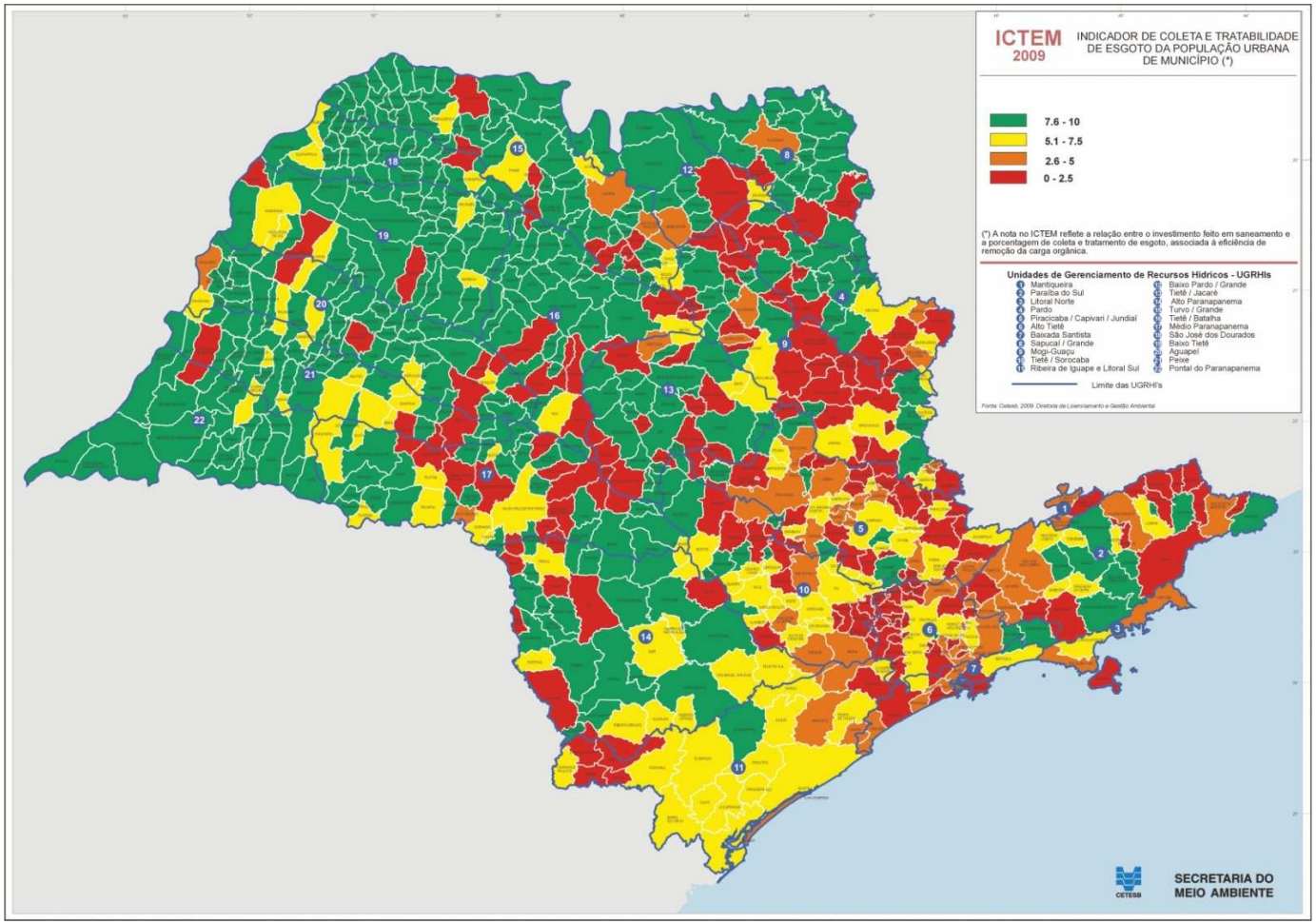



O Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios – ICTEM destaca o desempenho do sistema de tratamento dos esgotos dos municípios que formam cada UGRHI do Estado de São Paulo e considera: os componentes de coleta; a existência e a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado; a remoção da carga orgânica em relação à carga potencial; a destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento e o não desenquadramento da classe do corpo receptor, pelo lançamento do efluente tratado e pelo efluente não tratado lançado diretamente ou indiretamente.

As figuras a seguir permitem a visualização geográfica das porcentagens de tratamento e do ICTEM, apresentando-se a situação dos 645 municípios do Estado de São Paulo.




**Porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município – 2009**




**ICTEM por município – 2009.**

### 5.2.2. Coleta e Tratamento de Esgoto no Município de Votorantim

A situação de saneamento no município de Votorantim é apresentada na tabela a seguir, onde constam os percentuais de coleta e tratamento de esgoto, bem como as cargas orgânicas potencial e remanescente. Outra informação, integrante da tabela, é o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios – ICTEM, cujo objetivo é obter uma medida entre a efetiva remoção da carga orgânica, em relação àquela gerada pela população urbana (carga potencial), não impedindo, entretanto, de observar a importância de outros elementos responsáveis pela formação de um sistema de tratamento de esgotos, que leva em consideração, a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, bem como o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e ao respeito aos padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes.

**Dados de saneamento básico do município de Votorantim**

| ugRHI | Município | Concessão | População IBgE 2009 | | atendimento (%) | | Eficiência | Carga Poluidora (kg DBo/dia) | | ICTEM | Corpo Receptor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | População Total | População urbana | Coleta | Tratamento | (%) | Potencial | Remanesc. | | |
| 10 | Votorantim | SAAE | 105.193 | 101.682 | 99 | 62 | 85 | 5.491 | 2.621 | 5,8 | Rio Sorocaba, Cór. Cubatão, Cór. Itapeva, Rio Ipaneminha |

Não existe um sistema de informação geográfica (SIG). Só uma parcela do cadastro do sistema de coleta e intercepção de esgotos está disponível em suporte digital e a parcela de cadastro em suporte de papel não está sistematizada. A informação sobre cotas de soleira dos PV é quase inexistente, dificultando muito a verificação dos actuais circuitos. Apesar do esforço de coleta e validação da informação, e do empenho dos profissionais envolvidos, existirão certamente alguns erros.

A macromedição assim como os equipamentos de controle e registro das variáveis operacionais, nomeadamente do número de horas de trabalho dos equipamentos, são muito incipientes ou inexistentes. Está no início de implantação a telegestão, que está direcionada nesta fase, para o abastecimento de água.

Informações relevantes das diversas instalações e equipamentos, como vazão, altura manométrica, número de horas de trabalho, cotas de soleira, etc, não estão sistematizadas, o que dificulta uma análise cuidada.

Pelas razões referidas a análise que se segue deve ser encarada com as reservas associada ao rigor da informação que foi possível obter.

Existem duas ETE's principais no município de Votorantim, a ETE do Guimarães recentemente inaugurada e a ETE Votocel, cujo destino final é, para ambas, o rio Sorocaba. Existe outra ETE, a ETE do Novo Mundo, cujo destino final é o rio Ipanema, afluente da margem esquerda do rio Sorocaba. Para além das três ETE´s referidas, existem várias fossas filtro (Promorar e mais 3 ETE's fossa filtros próximas, Green Valley, São Lucas e 3 ETE´s fossa filtro na zona das chácaras). Está em curso a retirada de serviço das fossas filtro, por integração no sistema de coleta, intercepção, tratamento e destino final de Votorantim, com duas ETE´s principais As fossas filtro existentes, serão mantidas em funcionamento para situações de emergência devidas à

paragem das estações elevatórias, para a descarga das estações elevatórias associadas a cortes acidentais e/ou programados de energia elétrica.

A concentração do tratamento dos esgotos, em duas instalações principais, com dimensões semelhantes, permite economias de escala e melhorar significativamente os recursos associados (humanos, tecnológicos e materiais).

O município apresenta atualmente 12 circuitos de coleta, intercepção, tratamento e destino final autônomos. Como referido dois desses circuitos têm um destino final comum no Rio Sorocaba, outro tem como destino final o rio Ipanema e os restantes 9 circuitos têm como destino final direta ou indiretamente, o rio Sorocaba.

A análise vai ser feita com base nos três circuitos principais existentes, que passarão posteriormente a dois circuitos, quando estiverem terminadas a obras previstas.

### 5.2.3. Vazões de esgoto por sub-bacias de drenagem

Com base no estudo "Relatório de Acompanhamento das Atividades – R2, visando ao atendimento do Contrato Administrativo CERISO nº. 001/2010 para elaboração dos Estudos de Gerenciamento e Compatibilização entre Macromedição e Micromedição nos municípios de Cerquilho, Porto Feliz, Tiête e Votorantim", de Agosto de 2010, e na divisão do município em bacias e sub-bacias de drenagem, foi feita a distribuição dos consumos pelas sub-bacias de drenagem. A extensão da rede foi baseada no comprimento das vias associadas a cada setor. No quadro seguinte está resumida a informação para a situação atual, mas já considerando a integração das ETE's fossas filtro na configuração que passará a existir, quando estiverem terminadas as obras previstas.

| | SETOR/SUB - BACIA | EXTENSÃO DA REDE (m) | VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (l/s) | VAZÃO MICROMEDIDA DE ÁGUA (m3/d) | VAZÃO MÉDIA INCLUINDO INFILTRAÇÃO (m3/d) | VAZÃO MÉDIA POR SETOR (%) | VAZÃO MÉDIA POR ETE (%) | EXTENSÃO DA REDE POR ETE (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ETE Novo Mundo | A | 10.841 | 2 | 498 | 586 | 3,0% | 5,9% | 23.030 |
| | B | 12.189 | 2 | 441 | 563 | 2,9% | | |
| ETE Votocel | C | 3.608 | 1 | 245 | 258 | 1,3% | 46,4% | 171.999 |
| | D | 6.590 | 1 | 98 | 192 | 1,0% | | |
| | E | 8.205 | 2 | 196 | 298 | 1,5% | | |
| | F | 8.177 | 2 | 878 | 844 | 4,4% | | |
| | G | 7.182 | 1 | 71 | 181 | 0,9% | | |
| | H | 114.284 | 23 | 5.024 | 5.994 | 31,0% | | |
| | I | 23.953 | 5 | 981 | 1.198 | 6,2% | | |
| ETE Guimarães | J | 92.004 | 18 | 2.948 | 3.948 | 20,4% | 47,7% | 201.893 |
| | K | 17.504 | 4 | 694 | 858 | 4,4% | | |
| | L | 89.285 | 17 | 3.436 | 4.212 | 21,8% | | |
| | M | 3.100 | 1 | 180 | 198 | 1,0% | | |
| | | **396.922** | **78** | **15.689** | **19.331** | **100,0%** | **100,0%** | **396.922** |

Para o fim do plano, consideramos um aumento da rede de drenagem e da infiltração unitária. Foi também considerado que os setores A e B seriam incluídos na ETE Votocel, sendo a ETE Novo Mundo desativada. No quadro seguinte está resumida a informação para a situação de fim de plano.

| | SETOR/SUB-BACIA | EXTENSÃO DA REDE (m) | VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (l/s) | VAZÃO MICROMEDIDA DE ÁGUA (m3/d) | VAZÃO MÉDIA INCLUINDO INFILTRAÇÃO (m3/dia) | VAZÃO MÉDIA POR SETOR (%) | VAZÃO MÉDIA POR ETE (%) | EXTENSÃO DA REDE POR ETE (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ETE VOTOCEL | A | 11.049 | 3 | 588 | 709 | **3,0%** | 51,8% | 204.631 |
| | B | 12.423 | 3 | 520 | 684 | **2,9%** | | |
| | C | 4.071 | 1 | 289 | 319 | **1,3%** | | |
| | D | 7.435 | 2 | 116 | 253 | **1,1%** | | |
| | E | 8.468 | 2 | 231 | 368 | **1,5%** | | |
| | F | 9.488 | 2 | 1.037 | 1.034 | **4,3%** | | |
| | G | 9.025 | 2 | 84 | 262 | **1,1%** | | |
| | H | 117.949 | 29 | 5.930 | 7.292 | **30,5%** | | |
| | I | 24.721 | 6 | 1.158 | 1.460 | **6,1%** | | |
| ETE GUIMARÃES | J | 92.889 | 23 | 3.480 | 4.790 | **20,1%** | 48,2% | 207.291 |
| | K | 17.993 | 4 | 819 | 1.044 | **4,4%** | | |
| | L | 93.274 | 23 | 4.269 | 5.430 | **22,7%** | | |
| | M | 3.135 | 1 | 212 | 237 | **1,0%** | | |
| | **TOTAL** | **411.922** | **103** | **18.731** | **23.882** | **100,0%** | **100,0%** | **411.922** |

Os consumos mais significativos foram considerados como consumos localizados e correspondem às fábricas Alpina e Vitopel, mas só têm impacto nas ETE´s, pois as fábricas estão ligadas diretamente a elas.

### 5.2.4. Análise do funcionamento dos esgotos por sub-bacia

#### 5.2.4.1. Introdução

A vazão utilizada na verificação do funcionamento dos órgãos existentes em cada sub-bacia, no sistema interceptor e nas ETE´s teve por base as vazões das tabelas anteriores, para a situação atual e de fim de plano.

É muito importante o controle das vazões indevidas. Os órgãos mais adequados para esse controle são as estações elevatórias, podendo também, em casos de redes com comprimento significativo, serem escolhidos PV´s. Para a avaliação das vazões indevidas, a informação de vazão associada a cada elevatória deve ser comparada com os consumos dos usuários existentes nessa sub-bacia. A existência de um SIG com ligação ao sistema comercial é a melhor forma de fazer esta análise de uma forma sistemática. A análise cruzada das vazões noturnas dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de esgotos, apesar da dificuldade associada a que as áreas de influência são por norma diferentes, e ser preciso ter em consideração o desfasamento temporal associado ao funcionamento dos dois sistemas, é também um bom instrumento de avaliação de vazões indevidas. As inspeções visuais nos PV deverão ser realizadas nas zonas mais problemáticas, podendo ser complementadas com a filmagem dos coletores, quando justificável.

As principais características do sistema de intercepção e tratamento assim como a identificação dos circuitos, estão representadas no desenho “sub-bacias de drenagem – coleta e tratamento de esgotos”.

#### 5.2.4.2. SUB-BACIA A

Esta sub-bacia termina na atual estação elevatória, nas proximidades da ETE Novo Mundo. A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, de 4,5 cv, existindo uma bomba de reserva. A conduta de recalque tem um comprimento de cerca 300 m. De acordo com a informação recolhida o tempo médio de operação é baixo.

Está prevista a alteração da localização da estação elevatória, da atual localização, para a entrada da estação de tratamento. Deverá ser feito um controle apertado sobre as vazões indevidas que aparentam ser altas.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.3. SUB-BACIA B

Esta sub-bacia termina na atual ETE Novo Mundo.

A ETE Novo Mundo é composto por 04 tanques de decantação e 12 leitos de secagem de lodo. Os tanques de aeração/decantação são responsáveis pelo recebimento e homogeneização dos efluentes recebidos, enquanto os 4 aeradores fornecem oxigênio necessário para oxidação da matéria orgânica contida e posterior decantação e separação das fases liquida e sólida (lodo) das mesmas.

A ETE Novo Mundo opera pelo Sistema de tratamento biológico de lodos ativados por batelada intermitente, e a oxigenação nos tanques é realizada através de aeradores mecânicos flutuantes.

O ciclo de tratamento consiste no enchimento (entrada do esgoto no tanque), reação (aeração - formação de flocos biológicos), sedimentação (separação dos sólidos suspensos do esgoto tratado), esvaziamento (retirada do esgoto tratado do tanque) e repouso (ajuste do ciclo e remoção do lodo).

A concentração do tratamento dos esgotos, em duas instalações principais (ETE Guimarães e Votocel), com dimensões semelhantes, permite economias de escala e melhorar significativamente os recursos associados (humanos, tecnológicos e materiais). O plano de desativação das fossas filtro desta área torna mais fácil a desativação desta ETE.

Está prevista a execução de uma estação elevatória e respectiva conduta de recalque até as proximidades do Parque Santa Márcia, para desativação da ETE Novo Mundo.

Deverá ser feito um controle apertado sobre as vazões indevidas que aparentam ser altas.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.4. SUB-BACIA C

Esta sub-bacia, que designamos por Chácaras 1, inclui o loteamento Village Capri, e termina próximo ao Parque Santa Márcia.

A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, ABS, modelo piranha, M46/2D, de 7 cv, a conduta de recalque é de 100 mm.

Está prevista a desativação da fossa filtro Green Valey, estando já executadas algumas das obras. A estação elevatória necessária para essa desativação, vai elevar os esgotos para esta sub-bacia.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.5. SUB-BACIA D

Esta sub-bacia, que designamos por Chácaras 2, inclui o loteamento Chácara Flores, e termina próximo ao Parque Santa Márcia.

A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, ABS, modelo piranha, M46/2D, de 6 cv, a conduta de recalque é de 100 mm.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.6. SUB-BACIA E

Esta sub-bacia, que designamos por Chácaras 3, inclui o loteamento Vila Flora, e termina próximo ao Parque Santa Márcia.

A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, ABS, modelo NU 150/125-40, de 80 cv, a conduta de recalque é de 200 mm.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.7. SUB-BACIA F

Esta sub-bacia termina na estação elevatória do Jardim Europa. A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, de 4,5 cv. Esta estação elevatória será reformada e ampliada a cargo dos promotores do loteamento Cristal.

Está prevista a desativação da ETE por fossa filtro de São Lucas. A estação elevatória necessária para esta desativação, vai elevar os esgotos para esta sub-bacia. A estação elevatória e a conduta de recalque estão já executadas, estando em curso a instalação do equipamento.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.8. SUB-BACIA G

Esta sub-bacia termina na estação elevatória do condomínio Alphavile. O equipamento da estação elevatória está em curso. A conduta de recalque é de 200mm, com o comprimento de 2.300 m.

### 5.2.4.9. SUB-BACIA H

Esta sub-bacia termina na estação elevatória Trevo Votocel. A estação elevatória está equipada com 3 bombas de recalque, Flygt 3300, de 90 cv, existindo 2 bombas de reserva, não instaladas. A conduta de recalque é de 300mm, com o comprimento de 650 m.

Está previsto a execução do reforço do emissário a partir do Parque Santa Márcia, a cargo do promotor do loteamento MRV – Santa Cecília, no diâmetro de 400 mmm e comprimento de 2.500 m. A rede existente no local é de 150 mm.

Será necessário a ampliação do emissário existente no bairro Santos Dumont até à estação elevatória do trevo Votocel, com comprimento de 1.200 m, que é atualmente de 300 mm.

Está previsto o reforço a partir da estação elevatória do trevo Votocel até à ETE Votocel, decorrente das obras previstas a montante da bacia.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.10. SUB-BACIA I

Esta sub-bacia termina na estação elevatória 31 de Março. A estação elevatória está equipada com 2 bombas de recalque, Flygt 3102, de 30 cv, existindo 1 bombas de reserva, não instalada.

### 5.2.4.11. SUB-BACIA J – ETE Votocel

As sub-bacias C a I, atrás referidas, são tratadas da ETE Votocel. Existe também uma pequena bacia, a bacia J, que envolve a ETE e compreende também os troços finais gravíticos provenientes das estações elevatórias trevo Votocel e

Alphavile. Para além do esgoto das bacias referidas existe também uma contribuição significativa de esgoto industrial têxtil da fábrica Alpina. Após a execução das obras previstas, as bacias A e B, atualmente a serem tratadas na ETE Novo Mundo, passarão também a ser tratadas na ETE Votocel.

Para proteção da qualidade do reservatório da barragem da Votocel, principal origem de água de Votorantim, os esgotos tratados na ETE Votocel, são lançados a jusante da barragem, existindo na saída da ETE, 3 bombas de recalque, de 25 cv, tendo recentemente a capacidade sido ampliada com mais uma bomba, também de 25 cv e uma nova conduta de recalque de 300 mm

A ETE Votocel é composta por 04 lagoas de tratamento em série. As lagoas 01 e 02 são anaeróbias, enquanto que a lagoa 3 é responsável pela aeração dos efluentes (só em parte da lagoa) e lançamento para a lagoa 4, de maturação. A obra de entrada é constituída por grade para retenção de sólidos mais grosseiros e caixa de areia, onde é retirada principalmente a areia.

A s lagoas 1 e 2 têm áreas de 7.850m² e 7.590m² e profundidade de 2,5 m. A lagoa de aeração tem 29.700 m2 e 2,4 m de profundidade. A lagoa de maturação tem 83.000 m2 e 1,3 de profundidade. A última limpeza nas lagoas foi feita à 10 anos, sendo recomendável efetuar uma nova limpeza, devendo para o efeito ser executada uma batimetria de apoio, que permitirá avaliar melhor as alteraçõe a fazer para a ampliação.

A aeração é feita por 8 aeradores SPAIDER JET, de 15 cv, com arranque convencional, mais antigos e 2 aeradores SPAIDER JET, de 30 cv, com arranque por sofstart, mais recentes.

Está previsto o reforço da capacidade de tratamento, devendo para o efeito ser reservada a área identificada no desenho – planta de locação – ampliação – estação de tratamento de esgotos Votocel.

Para que o projeto de ampliação da ETE seja feito de forma adequada deverá ser feita uma amostragem do esgoto afluente à ETE Votocel e do esgoto industrial em separado. A amostragem deve ser de amostras compostas diárias, por um período mínimo de uma semana e desejável de um mês. Deverá também ser feita a caracterização dos esgotos atualmente afluentes à ETE Novo Mundo. Em paralelo deve ser medida a vazão corresponde. Deverá também ser feita uma caracterização dos lodos. Está já programado o início da campanha de amostragem, para o início do mês de Dezembro de 2010.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.12. SUB-BACIA K

Esta sub bacia termina na estação elevatória S1, também conhecida por Elevatória dos bombeiros, está equipada com 2 bombas de recalque, ABS MT, de 15 cv, tem associada uma conduta de recalque é de 400 mm de diâmetro e 445 m de comprimento.

Não estão previstos investimentos nesta sub-bacia.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.13. SUB-BACIA L

Esta sub bacia termina na estação elevatória S2, também conhecida por Ossel, está equipada com 2 bombas de recalque, ABS 185/4D, de 25 cv tem associada uma conduta de recalque é de 150 mm de diâmetro e 505 m de comprimento.

Está previsto a contrução do emissário Fornazari nesta sub-bacia.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.14. SUB-BACIA M

Esta sub-bacia acompanha o córrego Vidal. As ETE´s fosas Filtro existentes a montante desta sub-bacia estão a ser desativadas. A estação elevatória Promorar está equipada com 2 bombas de recalque, ESCO EP3, de 30 cv, com arranque convencional, tem associada uma conduta de recalque é de 150 mm Foi adquirida no presente mês de Novembro, uma nova bomba equipada com sofstart Está a ser executado o trecho do emissário entre o PV da Rua José Martins Rodrigues e a ETE Guimarães.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

### 5.2.4.15. ETE Guimarães

As sub-bacias K, L e M, atrás referidas, são tratadas da ETE Guimarães.

Existe uma estação elevatória à cabeça da ETE, designada por S3, equipada com 3 bombas de 40 cv. Da estação elevatória o esgoto é elevado para a obra de entrada, constituída por uma calha Parshal, para medição da vazão, seguida de desarenador, com duas linhas. Depois do desarenador, o esgoto, numa caixa repartidora, é enviado pelas três linhas de tratamento de arejamento e decantação, de onde o esgoto segue para a desinfecção do efluente final.

Os volumes e dimensões dos tanques de arejamento e decantação são: comprimento - 39,0 m; largura - 13,0 m; altura útil - 3,60 m; altura total - 4,60 m.

Os lodos são enviados para dois espessadores que encaminham, por recalque, para as centrífugas, para desidratação. Após a desidratação os lodos deverão ser enviados para destino apropriado (aterro sanitário, etc.).

A concentração de DBO considerada, varia entre 201 a 211 mg/l, valor que é relativamente baixo para as concentrações usuais. Por esta razão deverá ser feita uma amostragem do esgoto afluente à ETE Guimarães. A amostragem deve ser de amostras compostas diárias, por um período mínimo de uma semana e desejável de um mês. Em paralelo deve ser medida a vazão corresponde. Deverá também ser feita uma caracterização dos lodos. Está já programado o início da campanha de amostragem, para o início do mês de Dezembro de 2010.

No desenho – planta de locação – ampliação – Estação de Tratamento de Esgotos Guimarães, encontram-se as áreas disponíveis e a reservar, para futuras ampliações.

Em anexo encontra-se a caracterização fotográfica das instalações e equipamentos referidos.

# 6. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA VOTORANTIM

## 6.1. Introdução

A projeção das demandas associadas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário é relevante para a avaliação dos investimentos e dimensionamento da estrutura necessária para prestação de serviços adequados.

Assim sendo a análise a seguir abrange basicamente os estudos de projeções demográficas e capacidade de suporte territorial.

O item 2.5.3 acima, reproduzindo dados já apresentados no Relatório 1 deste estudo, evidencia que no período 2000-2009 o crescimento populacional de Votorantim registrou média anual de 0,92% e que a taxa de urbanização se aproxima dos 100%, revelando os desafios para oferecer serviços públicos de qualidade.

Segundo a estimativa do IBGE a população do Município atingiu, em 2009, 105.193 habitantes. Os dados preliminares do Censo 2010 apontam para a confirmação dessa estimativa, dado que no momento de elaboração deste item o recenseamento havia atingido 93% da cidade e registrava população de 98.152 habitantes e a média de 3,39 moradores por domicílio.

## 6.2. Crescimento Populacional Futuro

Em 27 de novembro de 2008 o IBGE divulgou um Comunicado Social com seguinte título: *população brasileira envelhece em ritmo acelerado*, cujo resumo é reproduzido a seguir:.

> *Desde os anos 1960 que a taxa de crescimento da população brasileira vem experimentando paulatinos declínios, intensificando-se juntamente com as quedas mais pronunciadas da fecundidade. No período 1950-1960, a taxa de crescimento da população recuou de 3,04% ao ano para 1,05% em 2008. Mas, em 2050, a taxa de crescimento cairá para –0,291%, que representa uma população de 215,3 milhões de habitantes. Segundo as projeções, o país apresentará um potencial de crescimento populacional até 2039, quando se espera que a população atinja o chamado "crescimento zero". A partir desse ano serão registradas taxas de crescimento negativas, que correspondem a queda no número da população.*
>
> *(...) Essas informações podem ser encontradas no estudo* Uma abordagem demográfica para estimar o padrão histórico e os níveis de subenumeração de pessoas nos censos demográficos e contagens da população*, que traz ainda a projeção da população do Brasil, por sexo e idade para o período 1980 – 2050. A Revisão 2008 incorpora a revisão da trajetória recente e futura da fecundidade, com base nas informações provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2002 a 2006, cujo nível limite se estabiliza em 1,5 filho por mulher (hipótese recomendada).*

Gráfico 14 - Evolução da população total segundo os censos demográficos e projeção: 1950/2050

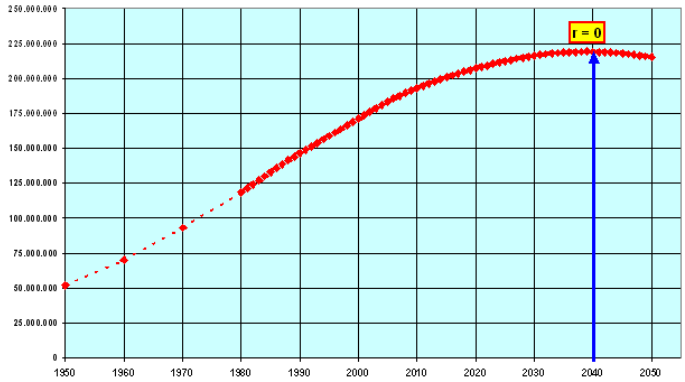



Tabela 6
BRASIL - Projeção da população - Hipótese Recomendada
Ajuste da fecundidade incorporando estimativas da TFT com base nas PNADs
2002 a 2006 e Fecundidade Limite = 1,5 filho por mulher: 1980 - 2050

| Anos | População em 1º de julho |
|---|---|
| 1980 | 118.562.549 |
| 1991 | 149.094.266 |
| 1996 | 161.323.169 |
| 2000 | 171.279.882 |
| 2005 | 183.383.216 |
| 2006 | 185.564.212 |
| 2007 | 187.641.714 |
| 2008 | 189.612.814 |
| 2009 | 191.480.630 |
| 2010 | 193.252.604 |
| 2011 | 194.932.685 |
| 2012 | 196.526.293 |
| 2013 | 198.043.320 |
| 2014 | 199.492.433 |
| 2015 | 200.881.685 |
| 2016 | 202.219.061 |
| 2017 | 203.510.422 |
| 2018 | 204.759.993 |
| 2019 | 205.970.182 |
| 2020 | 207.143.243 |
| 2021 | 208.280.241 |
| 2022 | 209.380.331 |
| 2023 | 210.441.362 |
| 2024 | 211.459.352 |
| 2025 | 212.430.049 |
| 2026 | 213.348.475 |
| 2027 | 214.209.414 |
| 2028 | 215.008.982 |
| 2029 | 215.743.582 |
| 2030 | 216.410.030 |
| 2031 | 217.004.993 |
| 2032 | 217.526.053 |
| 2033 | 217.972.789 |
| 2034 | 218.345.419 |
| 2035 | 218.644.711 |
| 2036 | 218.870.898 |
| 2037 | 219.024.784 |
| 2038 | 219.108.650 |
| 2039 | 219.124.700 |
| 2040 | 219.075.130 |
| 2041 | 218.960.969 |
| 2042 | 218.783.084 |
| 2043 | 218.543.546 |
| 2044 | 218.244.527 |
| 2045 | 217.888.409 |
| 2046 | 217.476.404 |
| 2047 | 217.009.177 |
| 2048 | 216.488.045 |
| 2049 | 215.913.883 |
| 2050 | 215.287.463 |

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica.
Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 - Revisão 2008

*(...)*

*Os resultados apresentados permitem constatar que, nesse momento, o Brasil passa pela chamada janela demográfica, onde o número de pessoas com idades potencialmente ativas está em pleno processo de ascensão, e a*

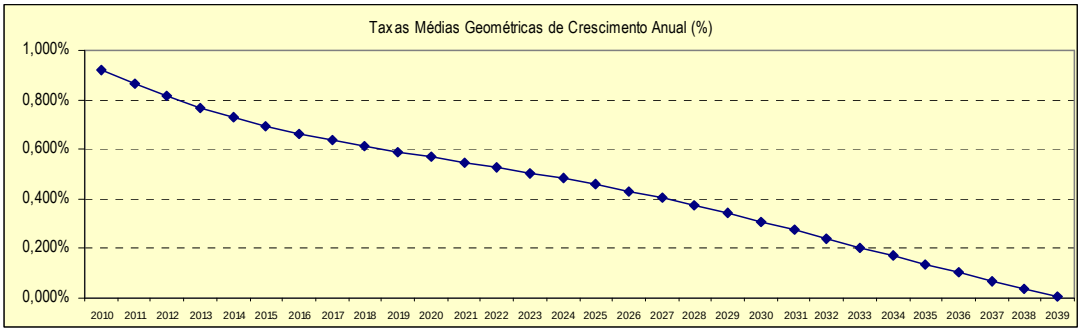
*razão de dependência total da população vem declinando em conseqüência da diminuição do peso das crianças de 0 a 14 anos sobre a população de 15 a 64 anos de idade.*

*Além disso, a população com idades de ingresso no mercado de trabalho (15 a 24 anos) passa pelo máximo de 34 milhões de pessoas, contingente que tende a diminuir nos próximos anos. O aproveitamento desta oportunidade (janela demográfica) proporcionaria o dinamismo e o crescimento econômico, se essas pessoas fossem preparadas em termos educacionais e de qualificação profissional para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, não somente em nível nacional, mas também em escala global.*

*(...)*

Com base no conjunto de estimativas dessa divulgação do IBGE, cuja íntegra pode ser lida no sítio:

http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1272&id_pagina foi estabelecida a provável trajetória do crescimento populacional do Município de Votorantim, a qual segue demonstrada no quadro a seguir:



| ANOS | | POPULAÇÃO DE VOTORANTIM PROJEÇÃO ATÉ 2040 | TAXAS MÉDIAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO ANUAL(%) |
|---|---|---|---|
| | 2000 | 95.925 | |
| | 2001 | 97.330 | 1,465 |
| | 2002 | 98.718 | 1,426 |
| | 2003 | 100.074 | 1,373 |
| | 2004 | 101.389 | 1,314 |
| | 2005 | 102.656 | 1,250 |
| | 2006 | 103.869 | 1,182 |
| | 2007 | 105.025 | 1,113 |
| | 2008 | 106.123 | 1,045 |
| | 2009 | 107.163 | 0,980 |
| | 2010 | 108.150 | 0,921 |
| 1 | 2011 | 109.086 | 0,866 |
| 2 | 2012 | 109.974 | 0,814 |
| 3 | 2013 | 110.820 | 0,769 |
| 4 | 2014 | 111.628 | 0,729 |
| 5 | 2015 | 112.403 | 0,694 |
| 6 | 2016 | 113.149 | 0,664 |
| 7 | 2017 | 113.870 | 0,637 |
| 8 | 2018 | 114.567 | 0,612 |
| 9 | 2019 | 115.242 | 0,589 |
| 10 | 2020 | 115.896 | 0,568 |
| 11 | 2021 | 116.530 | 0,547 |
| 12 | 2022 | 117.144 | 0,527 |
| 13 | 2023 | 117.736 | 0,505 |
| 14 | 2024 | 118.304 | 0,483 |
| 15 | 2025 | 118.846 | 0,458 |
| 16 | 2026 | 119.358 | 0,431 |
| 17 | 2027 | 119.839 | 0,403 |
| 18 | 2028 | 120.286 | 0,373 |
| 19 | 2029 | 120.697 | 0,341 |
| 20 | 2030 | 121.068 | 0,308 |
| 21 | 2031 | 121.401 | 0,275 |
| 22 | 2032 | 121.693 | 0,24 |
| 23 | 2033 | 121.942 | 0,205 |
| 24 | 2034 | 122.151 | 0,171 |
| 25 | 2035 | 122.318 | 0,137 |
| 26 | 2036 | 122.444 | 0,103 |
| 27 | 2037 | 122.530 | 0,07 |
| 28 | 2038 | 122.576 | 0,038 |
| 29 | 2039 | 122.585 | 0,007 |
| 30 | 2040 | 122.557 | -0,023 |

## 6.3. Crescimento do Número de Domicílios

A partir da projeção do crescimento populacional foi estipulado um único cenário de ocupação dos domicílios, baseado na prévia do Censo de 2010 da cidade de Votorantim, ou seja, 3,39 moradores por domicílio.

| ANOS | | POPULAÇÃO DE VOTORANTIM PROJEÇÃO ATÉ 2040 | TAXAS MÉDIAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO ANUAL(%) | PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS |
|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 95.925 | | 28.300 |
| | 2001 | 97.330 | 1,465 | 28.710 |
| | 2002 | 98.718 | 1,426 | 29.120 |
| | 2003 | 100.074 | 1,373 | 29.520 |
| | 2004 | 101.389 | 1,314 | 29.910 |
| | 2005 | 102.656 | 1,250 | 30.280 |
| | 2006 | 103.869 | 1,182 | 30.640 |
| | 2007 | 105.025 | 1,113 | 30.980 |
| | 2008 | 106.123 | 1,045 | 31.300 |
| | 2009 | 107.163 | 0,980 | 31.610 |
| | 2010 | 108.150 | 0,921 | 31.900 |
| 1 | 2011 | 109.086 | 0,866 | 32.180 |
| 2 | 2012 | 109.974 | 0,814 | 32.440 |
| 3 | 2013 | 110.820 | 0,769 | 32.690 |
| 4 | 2014 | 111.628 | 0,729 | 32.930 |
| 5 | 2015 | 112.403 | 0,694 | 33.160 |
| 6 | 2016 | 113.149 | 0,664 | 33.380 |
| 7 | 2017 | 113.870 | 0,637 | 33.590 |
| 8 | 2018 | 114.567 | 0,612 | 33.800 |
| 9 | 2019 | 115.242 | 0,589 | 33.990 |
| 10 | 2020 | 115.896 | 0,568 | 34.190 |
| 11 | 2021 | 116.530 | 0,547 | 34.370 |
| 12 | 2022 | 117.144 | 0,527 | 34.560 |
| 13 | 2023 | 117.736 | 0,505 | 34.730 |
| 14 | 2024 | 118.304 | 0,483 | 34.900 |
| 15 | 2025 | 118.846 | 0,458 | 35.060 |
| 16 | 2026 | 119.358 | 0,431 | 35.210 |
| 17 | 2027 | 119.839 | 0,403 | 35.350 |
| 18 | 2028 | 120.286 | 0,373 | 35.480 |
| 19 | 2029 | 120.697 | 0,341 | 35.600 |
| 20 | 2030 | 121.068 | 0,308 | 35.710 |
| 21 | 2031 | 121.401 | 0,275 | 35.810 |
| 22 | 2032 | 121.693 | 0,24 | 35.900 |
| 23 | 2033 | 121.942 | 0,205 | 35.970 |
| 24 | 2034 | 122.151 | 0,171 | 36.030 |
| 25 | 2035 | 122.318 | 0,137 | 36.080 |
| 26 | 2036 | 122.444 | 0,103 | 36.120 |
| 27 | 2037 | 122.530 | 0,07 | 36.140 |
| 28 | 2038 | 122.576 | 0,038 | 36.160 |
| 29 | 2039 | 122.585 | 0,007 | 36.160 |
| 30 | 2040 | 122.557 | -0,023 | 36.150 |

## 6.4. Empreendimentos Imobiliários em implantação

O recrudescimento das atividades imobiliárias, a partir de 2003, se faz sentir de modo acentuado em Votorantim. Alguns fatores tornam a cidade atrativa aos investimentos imobiliários: a proximidade a grandes centros urbanos, principalmente, Sorocaba e São Paulo; a facilidade de acesso; e o nível de industrialização, que constitui pólo gerador de empregos. Além disso, Votorantim possui atrativos ambientais, paisagísticos e turísticos importantes e diferenciados na região – cachoeiras, cascata e represa.

Durante os trabalhos de levantamento no âmbito do PMI para elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) constatou-se que o Município contratou estudos para elaboração do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS). Esse estudo foi contratado pela Companhia Municipal de Habitação Popular (COHAP) com a empresa DEMACAMP Planejamento, Projeto e Consultoria s/s Ltda. Do primeiro relatório dessa empresa extrai-se a *Contextualização da Problemática Habitacional:*

*(...)*

*O dinamismo econômico atrai população, que tende a ocupar espaços próximos aos locais de trabalho, nem sempre de forma regular e adequada.*

*(...)*
*O desenvolvimento econômico esperado para o município e região, consubstanciado pelas diretrizes de desenvolvimento econômico traçadas pelo poder público, outrora incorporadas no Plano Diretor Municipal, concorrerá com a política municipal de habitação em dois aspectos: 1) na ampliação da demanda por habitação, caracterizada por um perfil de renda diretamente relacionado ao tipo de desenvolvimento econômico esperado (turismo, desenvolvimento industrial, desenvolvimento rural, etc.), e não necessariamente absorvida pela oferta dirigida pelo mercado; e 2) na organização da ocupação territorial dirigida aos setores formais da economia de mercado, em detrimento*
*de uma organização territorial voltada aos demais interesses coletivos, incluindo a produção de habitação de interesse social aos segmentos sociais não atendidos diretamente pelo mercado ou que necessitam de subsídios.*
*A construção de cenários que evidenciem as principais consequências desta dinâmica contribuirá para o estabelecimento de estratégias que considerem não apenas a demanda habitacional presente, mas também a demanda futura decorrente destes processos socioeconômicos. (...)*

Evidentemente, a formulação de ambos os planos tem de ser integrada sob pena de restarem incompletos e inconsistentes. Como forma de garantir essa integração e como parte do processo de elaboração do PLHIS *foi constituído um Grupo de Trabalho formado por membros do governo das Secretarias e órgãos mais diretamente ligados à habitação, como a COHAP, Secretaria de Cidadania e Geração de Renda, a Secretaria de Gestão Política e Econômica, a Secretaria de Negócios Jurídicos, a Secretaria de Serviços Públicos, a Secretaria de Obras e Urbanismo e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto,* com a atribuição de *acompanhar, coordenar, divulgar e contribuir com o processo de elaboração do PLHIS.*

No âmbito da promoção habitacional pública a COHAP tem como meta solucionar o problema das ocupações das seguintes áreas verdes, já listadas nas preliminares do estudo para o PLHIS:

| AREA VERDE | Nº pessoas | | Nº de familias | | MÉDIA* |
|---|---|---|---|---|---|
| | Abs | % | Abs | % | |
| Novo mundo | 1.365 | 28,6 | 348 | 27,7 | 3,9 |
| Vila Garcia | 501 | 10,5 | 135 | 10,7 | 3,7 |
| Palmeirinha | 474 | 9,9 | 125 | 9,9 | 3,8 |
| Santo Antonio | 381 | 8,0 | 115 | 9,1 | 3,3 |
| Pedroso | 370 | 7,8 | 100 | 7,9 | 3,7 |
| Serrano | 284 | 6,0 | 79 | 6,3 | 3,6 |
| Votocel | 255 | 5,4 | 65 | 5,2 | 3,9 |
| Monica | 219 | 4,6 | 56 | 4,5 | 3,9 |
| Santos Dumont | 159 | 3,3 | 43 | 3,4 | 3,7 |
| Parque Bela Vista | 141 | 3,0 | 35 | 2,8 | 4,0 |
| Vila Gali | 104 | 2,2 | 29 | 2,3 | 3,6 |
| Vila Guilherme | 97 | 2,0 | 29 | 2,3 | 3,3 |
| Itapeva | 84 | 1,8 | 19 | 1,5 | 4,4 |
| Santo Antonio II | 82 | 1,7 | 18 | 1,4 | 4,6 |
| Jardim Tatiana | 77 | 1,6 | 18 | 1,4 | 4,3 |
| Vossoroca | 47 | 1,0 | 12 | 1,0 | 3,9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| São Lucas | 32 | 0,7 | 6 | 0,5 | 5,3 |
| Morumbi | 30 | 0,6 | 9 | 0,7 | 3,3 |
| Vila Irineu | 22 | 0,5 | 7 | 0,6 | 3,1 |
| Rio Acima | 16 | 0,3 | 3 | 0,2 | 5,3 |
| Vila Dominguinhos | 12 | 0,3 | 3 | 0,2 | 4,0 |
| Palmira | 9 | 0,2 | 3 | 0,2 | 3,0 |
| Vila Vasques | 5 | 0,1 | 1 | 0,1 | 5,0 |
| **TOTAL** | **4.766** | **100** | **1.258** | **100** | **3,8** |

* Número de pessoas por família
Fonte: Município de Votorantim/CPPM Cia Paulista de Pesquisa do Meio Social

A par do planejamento dos programas e ações relacionados com a habitação de interesse social, o PLHIS estudará também a promoção habitacional privada. Neste aspecto os levantamentos para o PMSB constataram os seguintes empreendimentos em execução ou em aprovação no município:

| Loteamentos / Condomínios | Apelido | Agente. Promotor | Situação no SAAE | Liberação p/ligações Situação | Nº lotes |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Condomínio Res. Massaglia | Massaglia | Privado | aprovado | não liberado | 37 |
| 2. Condomínio Vila Toscana II | Vila Toscana II | Privado | Em aprovação | não liberado | 25 |
| 3. Prédio Residencial Empla | Empla | Privado | Em aprovação | não liberado | |
| 4. Residencial Portal do Mirante | Portal do Mirante | Privado | Em aprovação | não liberado | 132 |
| 5. Loteamento Residencial Flores | Flores | Privado | aprovado | liberado | 105 |
| 6. Residencial Giardino di Veneto | Giardino di Veneto | Privado | Em aprovação | não liberado | 148 |
| 7. Residencial Alphaville | Alphaville | Privado | Em aprovação | não liberado | 677 |
| 8. Residencial Belvedere III | Belveder III | Privado | diretrizes | não liberado | 161 |
| 9. Residencial Voturaty (prédios) | Voturaty | Privado | concluído | liberado | 160 |
| 10. Residencial Villa Flora | Vila Flora | Privado | aprovado | liberado | 29 |
| 11. Residencial Villagio di Capri | Villaggio di Capri | Privado | aprovado | não liberado | 100 |
| 12. Loteamento Sunlake | Sunlake | Privado | Em aprovação | não liberado | 298 |
| 13. Loteamento Villa Real | Villa Real | Privado | Em aprovação | não liberado | 408 |
| 14. Loteamento Real Parque Fase II | Real Parque | Privado | concluído | liberado | 70 |
| 15. Loteamento Jardim Cristal | Jd Cristal | privado | Em aprovação | não liberado | 311 |
| 16. Condomínio Horiz. Fechado Chametti | Chametti | Privado | diretrizes | não liberado | 70 |
| 17. Edifício Resid. Cascata Branca | Cascata Branca | Privado | diretrizes | não liberado | 31 |
| 18. Condom. Prédios Res. Tibério Constr. | Tibério | Privado | diretrizes | não liberado | 1.976 |
| 19. Condom. Prédios Res. Jd. Sicília MRV | Jd Sicília | Privado | diretrizes | não liberado | 1.560 |
| 20. Condom. Vertical Green Village (Curtume) | Green Village | Privado | diretrizes | não liberado | 96 |
| 21. Edifício Multifam. Romano Di Nizo | Di Nizo | Privado | diretrizes | não liberado | 14 |
| 22. Condom. Res. Verde Vale Campolim | Verde Vale Campolin | Privado | diretrizes | não liberado | 49 |
| 23. Condom. Res. Barinas Ltda. | Barinas | Privado | diretrizes | não liberado | 462 |
| 24. Desmem. Av. Philomena Vasques | Philomena Vasques | Privado | diretrizes | não liberado | 26 |
| 25. Loteamento Real Parque Fase IV | Real Parque IV | Privado | diretrizes | não liberado | 125 |
| 26. Loteamento Jd. São Lucas II | São Lucas II | Cohap | diretrizes | não liberado | 625 |
| 27. Loteamento Monte Verde (Cubatão) | Monte Verde | Privado | diretrizes | não liberado | 92 |
| 28. Loteamento Vale Azul (Cubatão) | Vale Azul | Privado | diretrizes | não liberado | 55 |
| 29. Resid. Multifamiliar Dulabel (Pq.B. Vista) | Dulabel | Privado | diretrizes | não liberado | 20 |
| 30. Loteam. Resid. Multifamiliar (Jd. Karolyne) | Karolyne | Privado | diretrizes | não liberado | 6 |
| 31. Condomínio Karolyne Residence | Karolyne | Privado | diretrizes | não liberado | 14 |
| 32. Edifício Multifamiliar (Jd. Simone) | Jd Simone | Privado | diretrizes | não liberado | 52 |
| 33. Condomínio Resid. Savoya (Itapeva) | Savoya | Cohap | diretrizes | não liberado | 128 |
| 34. H.I.S. Minha C. Minha V. (F1) (Tatiana) | MCMV F1 | Cohap | diretrizes | não liberado | 360 |
| 35. H.I.S. Minha C. Minha V. (F2) (Tatiana) | MCMV F2 | Cohap | diretrizes | não liberado | 340 |
| 36. H.I.S. Mudar SPE5 (Itapeva) | Mudar SPES | Cohap | diretrizes | não liberado | 180 |
| | | | | | **8.942** |

## 6.5. População e consumo

### 6.5.1. População e carga poluidora

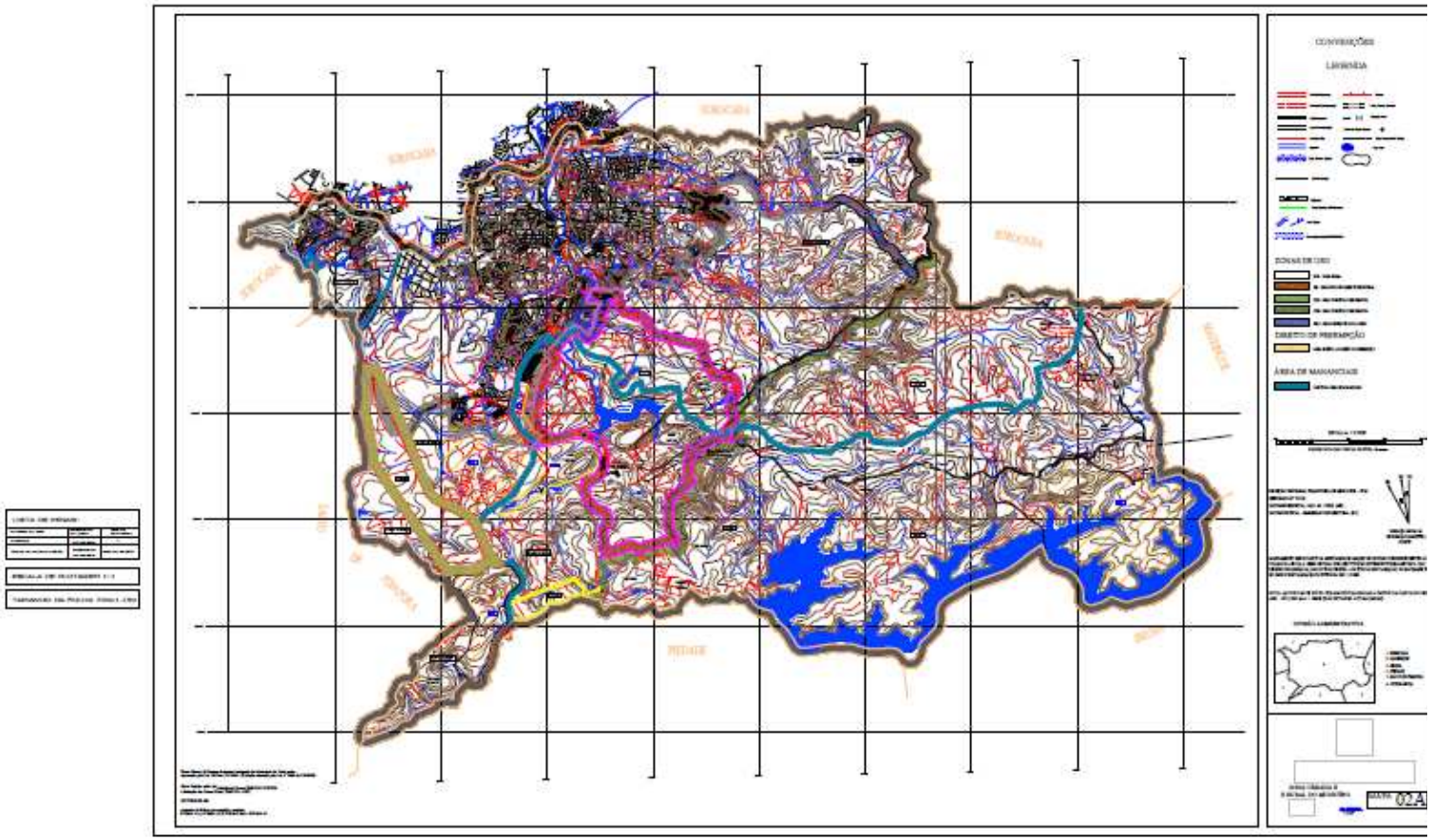
Com base no somatório da população existente com a população que futuramente ocupará esses novos empreendimentos serão simuladas as cargas poluidoras. Para as estimativas do quadro abaixo se assumiu a premissa de que os novos

empreendimentos serão totalmente ocupados em cinco anos, com distribuição linear a partir de 2011, e que apenas metade das moradias será considerada acréscimo de economia, supondo que a outra metade representará mera substituição das já existentes, decorrente, por exemplo, da eliminação de situações de co-habitação. Então, a previsão de 8.942 famílias nos empreendimentos privados mais 1.258 famílias nos empreendimentos públicos totalizam 10.200 novos domicílios  Considerando o dado preliminar do Censo 2010 de 3,39 pessoas por domicílio prevê-se que esses empreendimentos abrigarão cerca de 34 000 habitantes, o que é espantoso para um município com população atual da ordem de 100 mil habitantes. A suposição, para os fins do PMSB, é que apenas metade desses novos domicílios (5.100 domicílios) representaria novas economias nos sistemas de água, esgoto, e resíduos.

| ANOS | | População de Votorantim Projetada ate 2040 | Taxas médias geométricas de crescimento anual (%) | Acréscimo dos empreendimentos imobiliários a implantar | População estimada até 2040 | | Produção de água $m^3$/dia | Produção de água l/s | Vazão de esgoto (c/ infiltrações) $m^3$/dia | Vazão de esgoto (c/ infiltrações) l/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 95.925 | | | | | | | | |
| | 2001 | 97.330 | 1,465 | | 97.330 | | | | | |
| | 2002 | 98.718 | 1,426 | | 98.718 | | | | | |
| | 2003 | 100.074 | 1,373 | | 100.073 | | | | | |
| | 2004 | 101.389 | 1,314 | | 101.389 | | | | | |
| | 2005 | 102.656 | 1,250 | | 102.656 | | | | | |
| | 2006 | 103.869 | 1,182 | | 103.869 | | | | | |
| | 2007 | 105.025 | 1,113 | | 105.025 | | | | | |
| | 2008 | 106.123 | 1,045 | | 106.123 | | | | | |
| | 2009 | 107.163 | 0,980 | | 107.163 | | | | | |
| | 2010 | 108.150 | 0,921 | | 108.150 | | | | | |
| 1 | 2011 | 109.086 | 0,866 | | 109.087 | | 34.135 | 395 | 23.266 | 269 |
| 2 | 2012 | 109.974 | 0,814 | | 109.974 | | 33.277 | 385 | 23.568 | 273 |
| 3 | 2013 | 110.820 | 0,769 | | 110.820 | | 32.200 | 373 | 23.735 | 275 |
| 4 | 2014 | 111.628 | 0,729 | | 111.628 | | 31.203 | 361 | 23.898 | 277 |
| 5 | 2015 | 112.403 | 0,694 | 3060 | 115.463 | | 30.278 | 350 | 24.057 | 278 |
| 6 | 2016 | 113.149 | 0,664 | 3060 | 116.209 | | 29.418 | 340 | 24.212 | 280 |
| 7 | 2017 | 113.870 | 0,637 | 3060 | 116.930 | | 28.615 | 331 | 24.365 | 282 |
| 8 | 2018 | 114.567 | 0,612 | 3060 | 117.627 | | 27.865 | 323 | 24.515 | 284 |
| 9 | 2019 | 115.242 | 0,589 | 3060 | 118.302 | | 27.162 | 314 | 24.663 | 285 |
| 10 | 2020 | 115.896 | 0,568 | 3060 | 118.957 | | 26.502 | 307 | 24.808 | 287 |
| 11 | 2021 | 116.530 | 0,547 | 5100 | 121.630 | | 26.628 | 308 | 24.951 | 289 |
| 12 | 2022 | 117.144 | 0,527 | 5100 | 122.244 | | 26.750 | 310 | 25.091 | 290 |
| 13 | 2023 | 117.736 | 0,505 | 5100 | 122.836 | | 26.868 | 311 | 25.230 | 292 |
| 14 | 2024 | 118.304 | 0,483 | 5100 | 123.405 | | 26.981 | 312 | 25.365 | 294 |
| 15 | 2025 | 118.846 | 0,458 | 5100 | 123.946 | | 27.089 | 314 | 25.498 | 295 |
| 16 | 2026 | 119.358 | 0,431 | 5100 | 124.458 | | 27.191 | 315 | 25.627 | 297 |
| 17 | 2027 | 119.839 | 0,403 | 5100 | 124.939 | | 27.286 | 316 | 25.752 | 298 |
| 18 | 2028 | 120.286 | 0,373 | 5100 | 125.386 | | 27.375 | 317 | 25.874 | 299 |
| 19 | 2029 | 120.697 | 0,341 | 5100 | 125.796 | | 27.457 | 318 | 25.992 | 301 |
| 20 | 2030 | 121.068 | 0,308 | 5100 | 126.169 | | 27.531 | 319 | 26.104 | 302 |
| 21 | 2031 | 121.401 | 0,275 | 5100 | 126.501 | | 27.597 | 319 | 26.213 | 303 |
| 22 | 2032 | 121.693 | 0,240 | 5100 | 126.792 | | 27.655 | 320 | 26.317 | 305 |
| 23 | 2033 | 121.942 | 0,205 | 5100 | 127.042 | | 27.705 | 321 | 26.415 | 306 |
| 24 | 2034 | 121.151 | 0,171 | 5100 | 127.251 | | 27.746 | 321 | 26.509 | 307 |
| 25 | 2035 | 122.318 | 0,137 | 5100 | 126.417 | | 27.779 | 322 | 26.599 | 308 |
| 26 | 2036 | 122.444 | 0,103 | 5100 | 127.544 | | 27.804 | 322 | 26.683 | 309 |
| 27 | 2037 | 122.530 | 0,070 | 5100 | 127.630 | | 27.821 | 322 | 26.763 | 310 |
| 28 | 2038 | 122.576 | 0,038 | 5100 | 127.677 | | 27.831 | 322 | 26.838 | 311 |
| 29 | 2039 | 122.585 | 0,007 | 5100 | 127.685 | | 27.832 | 322 | 26.909 | 311 |
| 30 | 2040 | 122.557 | 0,000 | 5100 | 127.685 | | 27.827 | 322 | 26.976 | 312 |

## 6.6. Capacidade de Suporte Territorial

O crescimento populacional e do número de domicílios não deverá ser obstaculizado por fatores territoriais tendo em vista que o Município de Votorantim possui uma base fundiária mais do suficiente para absorver os crescimentos ora projetados. A predominância da ocupação é urbana, cuja área aproximada é 30 km². A área rural é cerca de três vezes maior. Portanto, não se vislumbra restrições de ordem territorial para a expansão urbana.



## 6.7. Projeção das vazões de água e de esgotos

### 6.7.1. Condições socioeconômicas e consumo de água

Para possibilitar uma avaliação mais simplificada, optou-se pela análise dos dados do histograma atual de consumo e a comparação com dados de outras cidades, com dados disponíveis e cujas características guardam similaridade com Votorantim.

No comparativo das tarifas (ver subitem 3.4.311.4 supra), constata-se que as tarifas residenciais do SAAE Votorantim são muito inferiores às praticadas pela SABESP.

### 6.7.2. Histograma de consumo

No Quadro a seguir, apresenta-se o histograma de consumo médio das ligações com hidrômetro elaborada a partir dos dados fornecidos pelo SAAE que representa o consumo médio do ano de 2009.

| Categoria | Faixa de Consumo ($m^3$) | Porcentagem De Economias na faixa | Volume – Água Faturado na faixa ($m^3$) | Volume – Esgoto Faturado na faixa ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| | Consumo Mínimo 10 | 36,66% | 102.410 | 95.461 |
| | 11à 20 | 39,03% | 168.006 | 162.790 |
| | 21à 30 | 15,51% | 101.689 | 97.592 |
| | 31à 40 | 4,91% | 38.839 | 36.315 |
| | 41 à 50 | 1,51% | 13.153 | 11.678 |
| | 51 à 100 | 0,97% | 9.281 | 7.078 |
| | 101 à 200 | 0,24% | 1.318 | 742 |
| Residencial | ´+ 200 | 1,16% | 883 | 1.420 |
| **Total** | | **29.872** | **435.578** | **413.076** |
| | Consumo Mínimo 10 | 60,20% | 5.351 | 6.546 |
| | 11 à 30 | 25,90% | 4.083 | 3.886 |
| | 31 à 50 | 6,44% | 2.118 | 2.016 |
| | 51 à 100 | 3,77% | 2.348 | 2.208 |
| Comercial | >100 | 3,68% | 2.746 | 2.442 |
| **Total** | | **1.098** | **16.646** | **17.098** |
| | Consumo Mínimo 10 | 45,67% | 415 | 218 |
| | 11 à 30 | 20,67% | 359 | 306 |
| | 31 à 50 | 12,34% | 472 | 283 |
| | 51 à 100 | 10,58% | 727 | 678 |
| Industrial | >100 | 10,26% | 2.198 | 1.328 |
| **Total** | | **52** | **4.171** | **2.812** |
| | Consumo Mínimo 10 | 42,52% | 77 | 77 |
| | 11 à 30 | 13,96% | 25 | 17 |
| | 31 à 50 | 7,09% | 46 | 36 |
| | 51 à 100 | 10,87% | 155 | 155 |
| Público | >100 | 25,56% | 2.767 | 2.767 |
| **Total** | | **183** | **3.071** | **3.053** |
| **Total Geral** | | **31.205** | **459.466** | **436.039** |

### 6.7.3. Índice de perdas

As perdas de água são constituídas por duas parcelas principais, a perda física (ou real) e a não física (aparente ou comercial).

As informações contidas nos relatórios disponibilizados pela SAAE indicam índice de perdas entre o volume de água captada e o volume micromedido da ordem de 50%. Este plano prevê a redução deste indicador para 25% no final do Plano. No entanto devem ser desenvolvidos esforços no sentido de se obter ao longo do tempo reduções mais significativas.

### 6.7.4. Coeficientes de variação de consumo, retorno de esgoto e vazão de infiltração

Tendo em vista a indisponibilidade de dados decorrentes de medições locais, adotaram-se os valores dos coeficientes de variação de consumo, retorno de esgoto e vazão de infiltração, estabelecidos em normas técnicas e/ou literatura especializada:

- coeficiente do dia de maior consumo k1 = 1,25;
- coeficiente da hora de maior consumo k2 = 1,5;
- coeficiente de retorno esgoto/água C = 0,8;
- coeficiente de infiltração I = 0,2 l/s/km no início e I=0,25 l/s/km no horizonte de projeto;

Para o fator de reservação, adotou-se o equivalente a 1/3 (um terço) do volume do dia de maior consumo, tendo-se também entrado em consideração com o volume para manter uma reserva para atender a condições de emergência.

A partir da evolução da população/número de economias, do histograma de consumo adotado, da evolução do índice de perdas e dos coeficientes de variação de consumo, foram calculadas as demandas de água. Com base nestas demandas, no coeficiente de retorno de esgoto e coeficiente de infiltração, foram calculadas as vazões de esgoto. Nos quadros a seguir apresentam-se os dados referentes às demandas previstas de água e vazões de esgoto.

## 6.7.5. Vazões de Água

| Ano | Pop Total | Atend Água (%) | Pop Atend Água | Produção Per Capita Água (l.hab/dia) | Perdas | | Consumo Per Capita Água (l.hab/dia) | Vazões de Água consumida (l/s) | | | Vazão de Água de Consumidores diretos da eta (L/s) | | | Vazões de Água produzida Total (l/s) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | (l.hab/dia) | (%) | | Média | Máx Diária | Máx Horária | Média | Máx Diária | Máx Horária | Média | Máx Diária | Máx Horária |
| 2010 | 108.150 | 98 | 105.987 | 298,28 | 149,14 | 50 | 149,14 | 182,95 | 228,69 | 343,03 | 40,00 | 48 | 72 | 405,90 | 505,38 | 758,06 |
| 2011 | 109.086 | 99 | 107.995 | 284,08 | 134,94 | 47,5 | 149,14 | 186,42 | 233,02 | 349,53 | 40,00 | 48 | 72 | 395,08 | 491,85 | 737,77 |
| 2012 | 109.974 | 100 | 109.974 | 271,16 | 122,02 | 45 | 149,14 | 189,83 | 237,29 | 355,94 | 40,00 | 48 | 72 | 385,15 | 479,44 | 719,16 |
| 2013 | 110.820 | 100 | 110.820 | 259,37 | 110,23 | 42,5 | 149,14 | 191,29 | 239,12 | 358,67 | 40,00 | 48 | 72 | 372,68 | 463,85 | 695,78 |
| 2014 | 111.628 | 100 | 111.628 | 248,57 | 99,43 | 40 | 149,14 | 192,69 | 240,86 | 361,29 | 40,00 | 48 | 72 | 361,15 | 449,43 | 674,15 |
| 2015 | 112.403 | 100 | 112.403 | 238,62 | 89,48 | 37,5 | 149,14 | 194,03 | 242,53 | 363,80 | 40,00 | 48 | 72 | 350,44 | 436,05 | 654,08 |
| 2016 | 113.149 | 100 | 113.149 | 229,45 | 80,31 | 35 | 149,14 | 195,31 | 244,14 | 366,21 | 40,00 | 48 | 72 | 340,48 | 423,60 | 635,40 |
| 2017 | 113.870 | 100 | 113.870 | 220,95 | 71,81 | 32,5 | 149,14 | 196,56 | 245,70 | 368,55 | 40,00 | 48 | 72 | 331,20 | 412,00 | 617,99 |
| 2018 | 114.567 | 100 | 114.567 | 213,06 | 63,92 | 30 | 149,14 | 197,76 | 247,20 | 370,80 | 40,00 | 48 | 72 | 322,52 | 401,14 | 601,72 |
| **2019** | 115.242 | 100 | 115.242 | 205,71 | 56,57 | 27,5 | 149,14 | 198,93 | 248,66 | 372,99 | 40,00 | 48 | 72 | 314,38 | 390,98 | 586,46 |
| 2020 | 115.896 | 100 | 115.896 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 200,05 | 250,07 | 375,10 | 40,00 | 48 | 72 | 306,74 | 381,42 | 572,14 |
| 2021 | 116.530 | 100 | 116.530 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 201,15 | 251,44 | 377,15 | 40,00 | 48 | 72 | 308,20 | 383,25 | 574,87 |
| 2022 | 117.144 | 100 | 117.144 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 202,21 | 252,76 | 379,14 | 40,00 | 48 | 72 | 309,61 | 385,01 | 577,52 |
| 2023 | 117.736 | 100 | 117.736 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 203,23 | 254,04 | 381,06 | 40,00 | 48 | 72 | 310,97 | 386,72 | 580,08 |
| 2024 | 118.304 | 100 | 118.304 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 204,21 | 255,26 | 382,90 | 40,00 | 48 | 72 | 312,28 | 388,35 | 582,53 |
| 2025 | 118.846 | 100 | 118.846 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 205,15 | 256,43 | 384,65 | 40,00 | 48 | 72 | 313,53 | 389,91 | 584,87 |
| 2026 | 119.358 | 100 | 119.358 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 206,03 | 257,54 | 386,31 | 40,00 | 48 | 72 | 314,71 | 391,38 | 587,08 |
| 2027 | 119.839 | 100 | 119.839 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 206,86 | 258,58 | 387,86 | 40,00 | 48 | 72 | 315,81 | 392,77 | 589,15 |
| 2028 | 120.286 | 100 | 120.286 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 207,63 | 259,54 | 389,31 | 40,00 | 48 | 72 | 316,84 | 394,05 | 591,08 |
| **2029** | 120.697 | 100 | 120.697 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 208,34 | 260,43 | 390,64 | 40,00 | 48 | 72 | 317,79 | 395,24 | 592,86 |
| 2030 | 121.068 | 100 | 121.068 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 208,98 | 261,23 | 391,84 | 40,00 | 48 | 72 | 318,64 | 396,30 | 594,46 |
| 2031 | 121.401 | 100 | 121.401 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 209,56 | 261,95 | 392,92 | 40,00 | 48 | 72 | 319,41 | 397,26 | 595,89 |
| 2032 | 121.693 | 100 | 121.693 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 210,06 | 262,58 | 393,86 | 40,00 | 48 | 72 | 320,08 | 398,10 | 597,15 |
| 2033 | 121.942 | 100 | 121.942 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 210,49 | 263,11 | 394,67 | 40,00 | 48 | 72 | 320,65 | 398,82 | 598,23 |
| 2034 | 122.151 | 100 | 122.151 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 210,85 | 263,56 | 395,35 | 40,00 | 48 | 72 | 321,14 | 399,42 | 599,13 |
| 2035 | 122.318 | 100 | 122.318 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,14 | 263,93 | 395,89 | 40,00 | 48 | 72 | 321,52 | 399,90 | 599,85 |
| 2036 | 122.444 | 100 | 122.444 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,36 | 264,20 | 396,30 | 40,00 | 48 | 72 | 321,81 | 400,26 | 600,39 |
| 2037 | 122.530 | 100 | 122.530 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,51 | 264,38 | 396,57 | 40,00 | 48 | 72 | 322,01 | 400,51 | 600,77 |
| 2038 | 122.576 | 100 | 122.576 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,59 | 264,48 | 396,72 | 40,00 | 48 | 72 | 322,11 | 400,64 | 600,96 |
| **2039** | 122.585 | 100 | 122.585 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,60 | 264,50 | 396,75 | 40,00 | 48 | 72 | 322,13 | 400,67 | 601,00 |
| **2040** | 122.557 | **100** | 122.557 | 198,85 | 49,71 | 25 | 149,14 | 211,55 | 264,44 | 396,66 | 40,00 | 48 | 72 | 322,07 | 400,59 | 600,88 |

## 6.7.6. Vazões de Esgoto

| Ano | Pop Total | Atend Esg (%) | Pop Atend Esg | Produção Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia) | Vazão de esgoto (l/s) | Ext Rede Esg (m) | Vazão Infiltração (l/s/Km) | Vazões de Esgoto (produção + infiltração) (l/s) | | | Vazões de Esg. Industrial de consumidores diretos da eta (l/s) | | | Vazões de Esgoto Total (l/s) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Média | Máx Diária | Máx Horária | Média | Máx Diária | Máx Horária | Média | Máx Diária | Máx Horária |
| 2010 | 108.150 | 98 | 105.987 | 119 | 146 | 396.922,0 | 0,20 | 225,74 | 270,89 | 406,34 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 265,74 | 318,89 | 478,34 |
| 2011 | 109.086 | 99 | 107.995 | 119 | 149 | 397.422,0 | 0,20 | 229,28 | 275,14 | 412,70 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 269,28 | 323,14 | 484,70 |
| 2012 | 109.974 | 100 | 109.974 | 119 | 152 | 397.922,0 | 0,20 | 232,78 | 279,33 | 419,00 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 272,78 | 327,33 | 491,00 |
| 2013 | 110.820 | 100 | 110.820 | 119 | 153 | 398.422,0 | 0,21 | 234,71 | 281,65 | 422,48 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 274,71 | 329,65 | 494,48 |
| 2014 | 111.628 | 100 | 111.628 | 119 | 154 | 398.922,0 | 0,21 | 236,59 | 283,91 | 425,87 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 276,59 | 331,91 | 497,87 |
| 2015 | 112.403 | 100 | 112.403 | 119 | 155 | 399.422,0 | 0,21 | 238,43 | 286,12 | 429,18 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 278,43 | 334,12 | 501,18 |
| 2016 | 113.149 | 100 | 113.149 | 119 | 156 | 399.922,0 | 0,21 | 240,23 | 288,28 | 432,42 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 280,23 | 336,28 | 504,42 |
| 2017 | 113.870 | 100 | 113.870 | 119 | 157 | 400.422,0 | 0,21 | 242,00 | 290,40 | 435,60 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 282,00 | 338,40 | 507,60 |
| 2018 | 114.567 | 100 | 114.567 | 119 | 158 | 400.922,0 | 0,21 | 243,74 | 292,49 | 438,73 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 283,74 | 340,49 | 510,73 |
| 2019 | 115.242 | 100 | 115.242 | 119 | 159 | 401.422,0 | 0,22 | 245,45 | 294,54 | 441,80 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 285,45 | 342,54 | 513,80 |
| 2020 | 115.896 | 100 | 115.896 | 119 | 160 | 401.922,0 | 0,22 | 247,13 | 296,55 | 444,83 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 287,13 | 344,55 | 516,83 |
| 2021 | 116.530 | 100 | 116.530 | 119 | 161 | 402.422,0 | 0,22 | 248,78 | 298,54 | 447,81 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 288,78 | 346,54 | 519,81 |
| 2022 | 117.144 | 100 | 117.144 | 119 | 162 | 402.922,0 | 0,22 | 250,41 | 300,49 | 450,74 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 290,41 | 348,49 | 522,74 |
| 2023 | 117.736 | 100 | 117.736 | 119 | 163 | 403.422,0 | 0,22 | 252,01 | 302,41 | 453,62 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 292,01 | 350,41 | 525,62 |
| 2024 | 118.304 | 100 | 118.304 | 119 | 163 | 403.922,0 | 0,22 | 253,58 | 304,29 | 456,44 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 293,58 | 352,29 | 528,44 |
| 2025 | 118.846 | 100 | 118.846 | 119 | 164 | 404.422,0 | 0,23 | 255,11 | 306,13 | 459,20 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 295,11 | 354,13 | 531,20 |
| 2026 | 119.358 | 100 | 119.358 | 119 | 165 | 404.922,0 | 0,23 | 256,61 | 307,93 | 461,89 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 296,61 | 355,93 | 533,89 |
| 2027 | 119.839 | 100 | 119.839 | 119 | 165 | 405.422,0 | 0,23 | 258,06 | 309,67 | 464,51 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 298,06 | 357,67 | 536,51 |
| 2028 | 120.286 | 100 | 120.286 | 119 | 166 | 405.922,0 | 0,23 | 259,47 | 311,36 | 467,04 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 299,47 | 359,36 | 539,04 |
| 2029 | 120.697 | 100 | 120.697 | 119 | 167 | 406.422,0 | 0,23 | 260,83 | 312,99 | 469,49 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 300,83 | 360,99 | 541,49 |
| 2030 | 121.068 | 100 | 121.068 | 119 | 167 | 406.922,0 | 0,23 | 262,13 | 314,56 | 471,84 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 302,13 | 362,56 | 543,84 |
| 2031 | 121.401 | 100 | 121.401 | 119 | 168 | 407.422,0 | 0,24 | 263,39 | 316,07 | 474,10 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 303,39 | 364,07 | 546,10 |
| 2032 | 121.693 | 100 | 121.693 | 119 | 168 | 407.922,0 | 0,24 | 264,59 | 317,51 | 476,26 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 304,59 | 365,51 | 548,26 |
| 2033 | 121.942 | 100 | 121.942 | 119 | 168 | 408.422,0 | 0,24 | 265,73 | 318,88 | 478,32 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 305,73 | 366,88 | 550,32 |
| 2034 | 122.151 | 100 | 122.151 | 119 | 169 | 408.922,0 | 0,24 | 266,82 | 320,19 | 480,28 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 306,82 | 368,19 | 552,28 |
| 2035 | 122.318 | 100 | 122.318 | 119 | 169 | 409.422,0 | 0,24 | 267,86 | 321,43 | 482,14 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 307,86 | 369,43 | 554,14 |
| 2036 | 122.444 | 100 | 122.444 | 119 | 169 | 409.922,0 | 0,24 | 268,83 | 322,60 | 483,90 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 308,83 | 370,60 | 555,90 |
| 2037 | 122.530 | 100 | 122.530 | 119 | 169 | 410.422,0 | 0,25 | 269,76 | 323,71 | 485,56 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 309,76 | 371,71 | 557,56 |
| 2038 | 122.576 | 100 | 122.576 | 119 | 169 | 410.922,0 | 0,25 | 270,63 | 324,75 | 487,13 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 310,63 | 372,75 | 559,13 |
| 2039 | 122.585 | 100 | 122.585 | 119 | 169 | 411.422,0 | 0,25 | 271,45 | 325,74 | 488,61 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 311,45 | 373,74 | 560,61 |
| 2040 | 122.557 | 100 | 122.557 | 119 | 169 | 411.922,0 | 0,25 | 272,22 | 326,67 | 490,00 | 40,00 | 48,00 | 72,00 | 312,22 | 374,67 | 562,00 |

# 7. PROGRAMAS, AÇÕES E INVESTIMENTOS EM ÁGUA E ESGOTO

Plano de Saneamento Básico do Município de Votorantim tem o horizonte temporal de 30 anos, ou seja, até o ano de 2040.

A partir das projeções das demandas do Saneamento Básico e do diagnóstico da situação já realizado pelo Consórcio indica programa de investimentos, que demandará um conjunto de projetos e ações visando a atingir os objetivos e metas do futuro Plano. Esse programa de investimento contempla também as ações para emergências e contingências.

## 7.1. Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas

### 7.1.1. Sistema de abastecimento de água

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos;
- Substituição sistemática de redes antigas e sua ampliação, com redimensionamento;
- Sistematização de substituição de hidrômetros, considerando vida útil 5 anos para estes dispositivos. Inadmissão de ligações novas desprovidas de hidrômetros;
- Planejamento e monitoramento do crescimento vegetativo da distribuição;
- Estabelecimento de plano de redução de perdas físicas no abastecimento;
- Reativação do plano de macromedição;
- Reforma, modernização e ampliação da captação, tratamento e adução, buscando o atendimento permanente às demandas de consumo;

### 7.1.2. Sistema de esgotamento sanitário

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos;
- Implantação da rede coletora completa;
- Implantação de coletores-troncos e emissários;
- Detecção de ligações clandestinas da rede de água pluvial com a rede de esgotos no caso da área de atendimento da ETE Novo Mundo;
- Implantação de um sistema de tratamento de esgotos capaz de atender a 100% da população de Votorantim;
- Reforma, modernização e ampliação do sistema de coleta, tratamento e destino final buscando o atendimento permanente às demandas.

## 7.2. Ações de curto, médio e longo prazo

As ações para atendimentos às metas propostas foram divididas em três etapas :

- Curto Prazo – até o ano de 2015;
- Médio Prazo – até o ano de 2030;
- Longo Prazo – até o ano de 2040.

No Capítulo 11 estão devidamente caracterizados os investimentos associados ao atingimento das metas.

## 7.3. Ações para emergências e contingências

### 7.3.1. Sistema de abastecimento de água

Em linhas gerais, o objetivo essencial do Plano de Saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados, segundo os termos da lei federal 11.445/07.

Basicamente as situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água ocorrem quando da ocasião de paralisações na produção, na adução e na distribuição. Cabe ressaltar que quanto melhor for mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência serão reduzidas. Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência está ligada diretamente à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão ter origem no orçamento do Município, em financiamentos ou em parcerias com o setor privado nas formas previstas em lei. A definição das ações propostas para as situações de emergência consta do quadro apresentado a seguir, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, e as respectivas medidas a ser tomadas.

| Pontos Vulneráveis | | Eventos Adversos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estiagem | Rompimento | Interrupção no Bombeamento | Contaminação Acidental | Falta de Energia | Entupimento |
| S.A.A. | Captação | 1 e 4 | | 4 e 5 | 3,5,6,7 e 8 | 4, 10 | * |
| | E.E.A.B. | | | 1,4, e 5 | 3,5 e 6 | 4, 10 | * |
| | ETA | | | | 3,5,6,7 e 8 | 4,10 | * |
| | E.E.A.T. | | 4,5, e 9 | 1,4, e 5 | 3,5 e 6 | 4,10 | * |
| | Adutoras | | 4,5, e 9 | | | | * |
| | Redes de Grandes Diâmetros | | 2,4,5 e 9 | | | | * |
| | Reservatórios | | 4 e 5 | | 3,5,6,7 e 8 | | * |
| | Poços Profundos | | | 1,4, e 5 | | 4 | * |

| | Medidas Emergenciais |
|---|---|
| 1 | Manobras para atendimento de atividades essenciais |
| 2 | Manobras de rede para isolamento da perda |
| 3 | Interrupção do abastecimento até a conclusão de medidas saneadoras |
| 4 | Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população de racionamento |
| 5 | Acionamento emergencial de equipe de manutenção |
| 6 | Acionamento dos meios de comunicação alerta de água imprópria para consumo |
| 7 | Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil |
| 8 | Informar ao órgão ambiental competente |
| 9 | Descarga da rede |
| 10 | Gerador de emergência móvel |

### 7.3.2. Sistema de esgotamento sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem quando da ocasião de entupimento de redes coletoras, sobrecargas de vazões parasitárias e defeitos nas estações elevatórias e de tratamento de esgotos. Estes eventos continuarão a ser resolvidos por exemplo, através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Cabe ressaltar que quanto melhor for mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência serão reduzidas.

Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência está ligada diretamente à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão ter origem no orçamento do Município, em financiamentos ou em parcerias com o setor privado nas formas previstas em lei. A definição das ações propostas para as situações de emergência consta do quadro apresentado a seguir, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, e as respectivas medidas a ser tomadas.

| Pontos Vulneráveis | | Eventos Adversos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rompimento | Interrupção no Bombeamento | Contaminação Acidental | Falta de Energia | Entupimento |
| **S.E.S.** | Redes de Grandes Diam. | 5 | | | | 5 |
| | Interceptores | 5 | | | | |
| | Elevatórias | 5 | 5 | | 5, 10 | |
| | Coletores Tronco | 5 | | | | 5 |
| | ETE | 5 e 8 | | 8 | 10 | |

| **Medidas Emergenciais** | |
|---|---|
| 1 | Manobras para atendimento de atividades essenciais |
| 2 | Manobras de rede para isolamento da perda |
| 3 | Interrupção do abastecimento até a conclusão de medidas saneadoras |
| 4 | Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população de racionamento |
| 5 | Acionamento emergencial de equipe de manutenção |
| 6 | Acionamento dos meios de comunicação alerta de água imprópria para consumo |
| 7 | Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil |
| 8 | Informar ao órgão ambiental competente |
| 9 | Descarga da rede |
| 10 | Gerador de emergência móvel |

## 7.4. Melhorias resultantes dos Programas, Projetos e Investimentos previstos no Plano

No Capítulo 12 estão devidamente caracterizadas as premissas relacionadas com os investimentos e as melhorias que resultarão dos programas e projetos previstos no plano.

# 8. RESÍDUOS SÓLIDOS

## 8.1. Introdução

Os Serviços de Limpeza Urbana são de responsabilidade do Município conforme o inciso V do artigo 30 da Constituição Federal, e a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Nos últimos anos a Prefeitura Municipal de Votorantim, através do SAAE, a partir de 1999, e de outros órgãos da Administração Direta vem desempenhando essa função da melhor maneira possível, garantindo a realização desses serviços vitais para a limpeza, embelezamento e saúde pública da cidade. A referência para execução desses serviços é o Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Votorantim, elaborado em 2002, cujo conteúdo serviu de base de informações para o presente estudo.

Os serviços de limpeza urbana são considerados complexos e tem gerado despesas e investimentos ao longo do tempo, por parte da Prefeitura, em algumas vezes realizadas em prazos curtos, e às vezes em prazos longos.

Conforme descrito no diagnóstico do Relatório 1, o histórico e a complexidade desses serviços exigem planejamento de longo prazo para que a articulação dos recursos orçamentários ocorra uniforme e constantemente e de forma coerente com as demandas da cidade.

É certo que a Administração Municipal não detém, em seu quadro, todos os recursos técnicos, operacionais e humanos para o desempenho de todas as funções que lhe são atribuídas na legislação local e federal vigente, como as de coleta e transporte e principalmente a destinação final de todos os componentes do sistema de saneamento básico. Por isso, a Prefeitura tem recorrido à contratação de particulares, em regime de empreitada.

## 8.2. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos

### 8.2.1. Introdução

As principais características dos resíduos sólidos de Votorantim, estão referidas nos próximos capítulos. O levantamento e a atualização dos dados foram realizados através de pesquisa e consultas ao SAAE e outras organizações e instituições públicas.

### 8.2.2. Características dos Resíduos sólidos

Em geral, as pessoas consideram lixo tudo aquilo que se joga fora e que não tem mais serventia. Mas, se olharmos com cuidado, veremos que o lixo não é uma massa indiscriminada de materiais. Ele é composto de vários tipos de resíduos que precisam de manejo diferenciado. Assim, para efeito de coleta e tratamento, o lixo pode ser classificado de várias maneiras.

Com base em sua natureza física, o lixo pode ser “seco” ou “molhado”. O lixo seco é composto por materiais recicláveis (papel, vidro, lata e plástico). Alguns, porém, não são reciclados por falta de mercado, como é o caso de papéis sujos e vidros planos. O lixo molhado corresponde à parte orgânica dos resíduos, como as sobras de alimentos, cascas de frutas, restos de poda, etc., que pode ser usada para compostagem. Essa classificação é muito usada nos programas de coleta seletiva, por ser de fácil entendimento para a população.

Outra forma de classificar o lixo é de acordo com sua composição química.

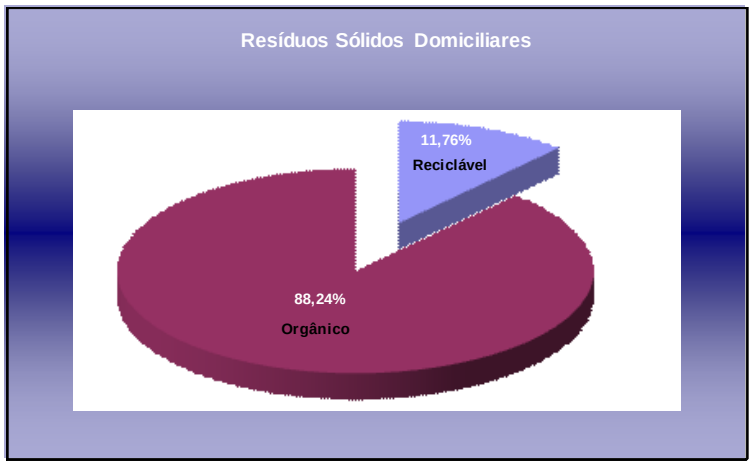
Nesse caso, é denominada matéria orgânica, ou seja, procedente de organismos vivos, como plantas e animais, ou matéria inorgânica, que inclui os minerais, materiais sintéticos e outros. Quando se leva em conta os riscos potenciais ao meio ambiente, o lixo pode ser classificado como perigoso ou tóxico; inerte; não inerte; e radioativo.

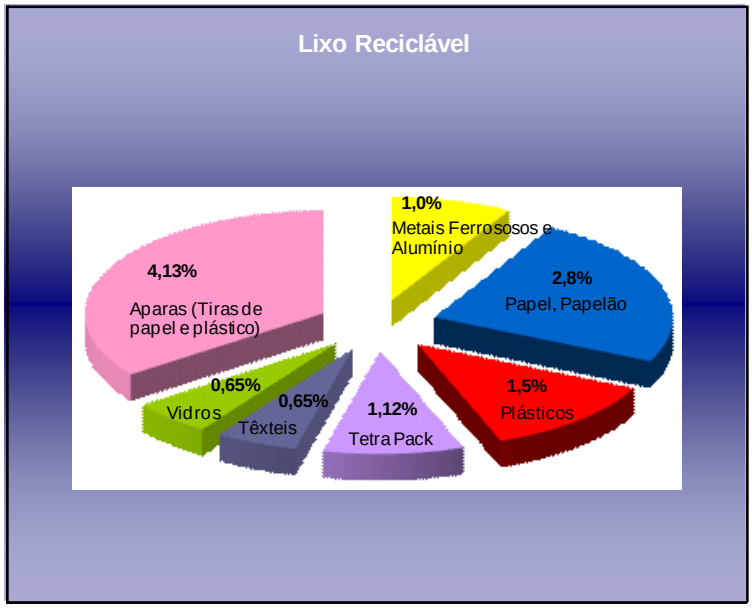
No quadro seguinte está resumida a informação correspondente à amostragem efetuada em 2008, no Município de Votorantim:

| CARGA DE LIXO SEMANAL - SETEMBRO / 2008 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº DO CARRO | VOLUME (m³) | PESO CAMINHÕES (VAZIOS) | VOLUME E VIAGENS DE LIXO TRANSPORTADO (m³) | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 22 - 2ª feira | | 23 - 3ª feira | | 24 - 4ª feira | | 25 - 5ª feira | | 26 - 6ª feira | | 27 - Sábado | | To t a l | |
| 89 | 10 | 7.970 | 23.660 | 2 | 24.200 | 2 | 0 | 0 | 10.710 | 1 | 21.210 | 2 | 11.160 | 1 | 90.940 | 8 |
| 90 | 10 | 8.150 | 42.030 | 3 | 35.450 | 3 | 43.650 | 3 | 12.150 | 1 | 25.230 | 2 | 12.740 | 1 | 171.250 | 13 |
| 140 | 15 | 8.840 | 27.590 | 2 | 15.960 | 1 | 28.500 | 2 | 13.480 | 1 | 15.410 | 1 | 27.800 | 2 | 128.740 | 9 |
| 151 | 12 | 8.250 | 42.830 | 3 | 29.680 | 2 | 14.910 | 1 | 26.120 | 2 | 28.720 | 2 | 27.300 | 2 | 169.560 | 12 |
| 155 | 12 | 8.350 | 0 | 0 | 26.380 | 2 | 14.540 | 1 | 13.160 | 1 | 0 | 0 | 15.550 | 1 | 69.630 | 5 |
| 156 | 15 | 8.970 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.650 | 1 | 13.740 | 1 | 16.900 | 1 | 0 | 0 | 45.290 | 3 |
| 160 | 15 | 9.500 | 86.730 | 6 | 17.090 | 1 | 14.650 | 1 | 31.050 | 2 | 30.300 | 2 | 30.100 | 2 | 209.920 | 14 |
| TOTAL PESAGENS (m³) (caminhão+lixo) | | | **222.840** | **16** | **148.760** | **11** | **130.900** | **9** | **120.410** | **9** | **137.770** | **10** | **124.650** | **9** | **885.330** | |
| PESO CAMINHÕES (m³) X nº viagens | | | **139.820** | | **75.230** | | **59.880** | | **60.460** | | **76.580** | | **69.300** | | **481.270** | **64** |
| **TOTAL DE LIXO (m³)** | | | **83.020** | | **73.530** | | **71.020** | | **59.950** | | **61.190** | | **55.350** | | **404.060** | |
| PESAGEM (LÍQUIDO) REFERENTE AO MÊS DE SETEMBRO 2008 | | | | | | | | | | | | | **Média/Dia** | | **67.343** | |

A Amostra Seletiva realizada no período de 22 a 24 de setembro de 2008, tendo como origem o lixo colhido nos seguintes bairros: Dia 22 - Partes do Pq Bela Vista, Vossoroca e Jd Clarice. Dia 23 - Rio Acima, Jd Archila e Vl Irineu. Dia 24 - Parte do Pq Bela Vista, Paraíso, Jd Icatú, Vl Albertina e Centro, está descrita em seguida:

| ANÁLISE DE SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RSD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Folha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Origem da Coleta:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data | Período | | Local | | | | | | Horário Coleta | | Carro | | Volume | | Peso (vazio) | | Peso (Cheio) | | | | |
| 23 A 25 | 08:00-14:00 | | **Aterro Sanitário Municipal** | | | | | | | | | | | | 25.340 | | 42.500 | | | | |
| Coleta | Cerâmica | Couro | Madeira | Metal | | | Orgânico | Papel | Papelão | Plásticos | | | | | Têxteis | Vidro | Outros | | Total do Lixo Reciclável |
| | | | | Ferroso | Não ferroso Alum. | Não ferroso Outros | | | | Rígido | Flexível | Pet | Tetra Pack | Poli Propileno | | | Apara Mista/Cristal | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,5 | 19,5 | 0,0 | 5.538,0 | 115,5 | 44,0 | 57,5 | 9,0 | 23,5 | 70,0 | 12,0 | 68,0 | 37,0 | 276,5 | 0,0 | 792,0 |
| 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,0 | 4,0 | 0,0 | 4.903,0 | 77,5 | 40,5 | 40,0 | 0,0 | 18,0 | 46,5 | 0,0 | 39,0 | 24,0 | 189,5 | 0,0 | 517,0 |
| 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,5 | 0,0 | 0,0 | 4.701,5 | 150,5 | 54,0 | 51,5 | 0,0 | 37,0 | 76,5 | 0,0 | 4,0 | 50,5 | 242,0 | 0,0 | 708,5 |
| **Total =** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **140,0** | **23,5** | **0,0** | **15.142,5** | **343,5** | **138,5** | **149,0** | **9,0** | **78,5** | **193,0** | **12,0** | **111,0** | **111,5** | **708,0** | **0,0** | **2.017,5** |
| % | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,82% | 0,14% | 0,00% | 88,24% | 2,00% | 0,81% | 0,87% | 0,05% | 0,46% | 1,12% | 0,07% | 0,65% | 0,65% | 4,13% | 0,00% | **11,76%** |




### 8.2.3. Aterro sanitário

#### 8.2.3.1. Introdução

O aterro sanitário é um método de aterramento dos resíduos em terreno preparado para a colocação do lixo, de maneira a causar o menor impacto ambiental possível. Veja a seguir algumas das medidas técnicas empregadas para proteger o meio ambiente:

• o solo é protegido por uma manta isolante, de maneira a impedir que os líquidos poluentes, lixiviados ou chorume, venham a se infiltrar, atingindo as águas subterrâneas;

• são colocados dutos (drenos) captadores de gases, para impedir explosões e combustões espontâneas causadas pela decomposição da matéria orgânica. Os gases são queimados para evitar sua dispersão na atmosfera;

• é implantado um sistema de captação do chorume, para encaminhamento desse lixiviado tóxico a lagoas ou outros sistemas de tratamento;

• as camadas de lixo vão sendo compactadas, para redução do volume, e cobertas com terra, de maneira a impedir a exalação de odores e atração de animais, roedores e insetos.

• o acesso ao local deve ser controlado, para evitar o aparecimento ou abandono de resíduos de natureza perigosa, colocados sem controle.

O município tem um Aterro Sanitário localizado às margens do quilômetro 106 da rodovia SP-79 (estrada que liga Votorantim a Piedade), o aterro está numa área de 90 mil metros quadrados, onde prevê um total de 20 células ao longo dos 40 anos de vida útil.

Existe um indicador da qualidade dos aterros, o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR), cujas pontuações variam de 0 a 10, sendo que:

- 0,0 a 6,0 - Condições Inadequadas;
- 6,1 a 8,0 - Condições Controladas;
- 8,1 a 10,0 - Condições Adequadas.

O Aterro Sanitário de Votorantim recebeu a nota de 8,8 (Condições Adequadas), segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – Ano 2009, elaborado pela CETESB.

#### 8.2.3.2. Estudo investigatório de águas subterrâneas

O SAAE forneceu a seguinte informação, retirada do estudo "Relatório final de atendimento de exigência para obtenção de licença de instalação" da Nutrenzi:

"Foram feitas investigações geotécnicas de subsuperfície e não foram encontrados níveis de água subterrânea em todas as sondagens realizadas no local, tanto percussivas quanto elétricas verticais. As sondagens à percussão (SPT) alcançaram a profundidade de até 16m, em um total de 20 furos, totalizando 170,97m lineares.

Em nenhum dos furos à percussão foi encontrado o nível d'água subterrânea e a descrição da litologia subjacente ao depósito mostra que abaixo dos níveis de deposição no aterro, as camadas descritas são de material argilo-arenoso de cores vermelhas, amarelas, ou argilas de cor cinza. Do total de vinte furos de sondagem, 12 deles apresentam, no limite inferior de investigação, a descrição de camada de argila/silte dura cinza-claro. Esta camada intransponível parece ser pela descrição -- cor e dureza, a pretérita várzea do córrego Machadinho antes de eventos tectônicos de soerguimento local. Possivelmente o atual córrego deveria estar em área mais plana e com extensa várzea no entorno. Desta feita pela descrição e presença espacial desta camada de argila cinza dura pode-se afirmar que esta camada deve formar um selo intransponível para os percolados advindos das camadas superiores. Esta hipótese corrobora com os resultados das Sondagens Elétricas Verticais.

Foram feitas 14 Sondagens Elétricas Verticais (SEV's) que atingiram a profundidade máxima de 48,3m (SEV 12). Em nenhuma das sondagens foi observada a presença do lençol freático, seja no local do empreendimento atual, ou no entorno, nem tampouco na área destinada ao novo aterro sanitário. Do total de 14 sondagens em 10 são apresentadas colunas geoelétricas. Os resultados indicam que os locais de deposição no aterro apresentam baixa resistividade pela presença de material de dejetos inconsolidados (SEV's 02, 03, 04, 05 e 06) como era de se esperar. Abaixo das camadas de lixo ocorrem camadas de argila consolidada comprovadas pela sondagem à percussão até os limites amostrados.

O cruzamento de informações entre as Sondagens Elétricas Verticais e as Sondagens à Percussão mostram que até a profundidade de 48m não foi detectada a presença de lençol freático. O mais provável é que não haja lençol na área em estudo e se houver está à profundidades superiores a 50m. De qualquer modo, em tais profundidades, o risco de contaminação seria inexistente dada a litologia em subsuperfície que se comporta como camada selante de argila dura na base de toda a área do aterro.

Esta laje de argila impede a percolação de fluidos para as camadas adjacentes e como não foi encontrado o nível de lençol freático até os 48m, há que se supor que ele realmente não ocorra na área de estudo.

Foi feita uma simulação para saber o Índice de Vulnerabilidade e Risco de Contaminação se, por eventualidade, o aqüífero ocorresse abaixo de 50m, considerando-se as características geológicas e hidrogeológicas do local do empreendimento. O Índice de Vulnerabilidade Qualitativo de contaminação apurado mostra que o risco para os recursos hídricos subterrâneos é extremamente reduzido pelas características geológicas e hidrogeológicas locais (Anexo 2 relatório parcial).

Desta forma, sugerimos que não sejam construídos os poços de monitoramento pois há chance de se gastar grandes quantias de recursos financeiros indevidamente, visto que, as investigações geotécnicas do subsolo levam à premissa de que não há presença de lençol freático. Outros agravantes em insistir na construção de poços seria a contaminação dos níveis inferiores pela própria abertura dos mesmos e a instabilidade das paredes dos poços se perfurados à profundidade superior a 50m. (Sondagens Elétricas Verticais e as Sondagens à Percussão estão anexadas ao relatório parcial) "

### 8.2.3.3. Resultados do Estudo Investigatório de Águas Superficiais

O SAAE forneceu a seguinte informação, retirada do estudo "Relatório final de atendimento de exigência para obtenção de licença de instalação" da Nutrenzi:

"A jusante da gleba está o córrego Machadinho à distância de aproximadamente 145m do vazadouro, declividade de 10-25% em relação ao atual aterro. Este córrego é afluente do ribeirão Jurupará, ambos enquadrados como classe 2, de acordo com o Decreto Estadual 10.755/77. O empreendimento encontra-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos no. 10 -- Sorocaba/Médio Tietê. O córrego Machadinho dista 15km (ao sul) da malha urbana do município de Votorantim. Os resultados das análises das águas do córrego Machadinho apresentados por ocasião do PRAD, 2003, indicam a influência do empreendimento sobre o mesmo por valores elevados em relação aos parâmetros para as seguintes substâncias: condutividade, óleos e graxas, mercúrio, bário, cloretos, ferro solúvel, manganês, nitrato, nitrogênio amoniacal, índice de fenóis, e coliformes totais.

Os pontos de coleta foram escolhidos de tal forma a permitir uma avaliação precisa da influência atual do empreendimento sobre o córrego Machadinho. Foram coletadas: uma amostra à montante próxima à nascente do córrego (amostra AG1 - 431AG1) e duas à jusante (duas amostras AG2 - 431AG2 e AG3 - 431AG3). A escolha dos pontos de coleta foi feita considerando os pontos estratégicos desde a nascente do córrego (amostra de montante AG1 - 431AG1), e ponto de saída das águas pluviais no corpo d'água - ponto de maior influência do vazadouro AG2 - 431AG2 no córrego e o terceiro ponto mais ao sul do empreendimento AG3 - 431AG3, conforme mostrados em mapa de localização das amostras e discriminados na tabela abaixo

| AMOSTRAS ÁGUA | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |
|---|---|
| AG1 - 431AG1 | 23º 3734.90S / 47º2737.08W |
| AG2 - 431AG2 | 23º 3743.07S / 47º2747.04W |
| AG3 - 431AG3 | 23º 3745.32S / 47º2748.86W |

### 8.2.3.4. Plano de Monitoramento das Águas Superficiais do córrego Machadinho

O SAAE forneceu a seguinte informação, retirada do estudo "Relatório final de atendimento de exigência para obtenção de licença de instalação" da Nutrenzi:

"Considerando a boa qualidade do resultado das análises, a periodicidade de coleta e análise das águas do córrego Machadinho deverá ser feita semestralmente com o intuito de se observar a evolução dos níveis de depuração das águas, que já se encontram em níveis de qualidade bons e a eficácia das medidas mitigadoras irão melhorar ainda mais a qualidade das águas do córrego. As características a serem analisadas serão completas quanto aos aspectos físicos, biológicos e químicos, conforme feito nesta primeira campanha. O monitoramento deverá ser feito durante os próximos 20 anos, ou seja, até o ano de 2028.

Espera-se a auto-depuração completa do córrego com o passar dos anos após a implantação definitiva das medidas mitigadoras.

Quando os resultados das análises semestrais nos dois primeiros anos apresentarem maior depuração, em relação à esta primeira campanha, a partir de então as coletas e as análises passarão a ser feitas anualmente durante o período de estiagem. "

### 8.2.3.5. Estudo investigatório de solos

O SAAE forneceu a seguinte informação, retirada do estudo "Relatório final de atendimento de exigência para obtenção de licença de instalação" da Nutrenzi:

"Foram coletadas e analisadas quatro amostras de solo, sendo uma delas coletada a montante (amostra CSM) do empreendimento e três a jusante (amostras: CSJ1, CSJ2 e CSJ3). Os pontos de coleta de solo estão mostrados no capítulo de desenhos e fotografias. As coordenadas geográficas de localização de coleta de amostras estão listadas na Tabela abaixo.

| AMOSTRAS DE SOLO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |
|---|---|
| CSM – PT-1 | 23º 3721.78S / 47º2754.32W |
| CSJ1 – PT-2 | 23º 3726.70S / 47º2751.54W |
| CSJ2 – PT-3 | 23º 3729.80S / 47º2745.53W |
| CSJ3 – PT-4 | 23º 3726.75S / 47º2743.97W |

Os drenos de gás e caixas de chorumes instalados, drenos de águas pluviais, e outras melhorias promoveram uma considerável diminuição dos níveis de contaminantes de solo e água que se apresentam atualmente dentro dos limites estabelecidos pela CETESB."

### 8.2.3.6. Nova célula em operação

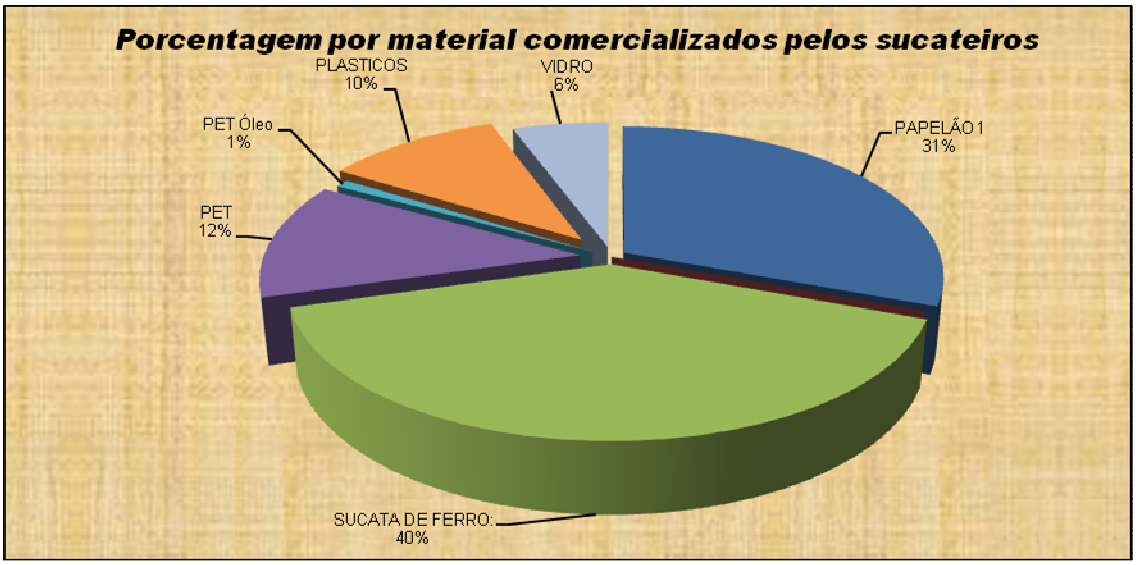
Com capacidade para receber 112 mil metros cúbicos de lixo, numa área de 11.210 m² a nova célula em operação desde Junho de 2010 é dez vezes maior que a célula anterior e terá duração prevista para três anos. Com investimento de R$ 750 mil, custeado pela própria autarquia, esta fase inclui o projeto, escavação, drenagem, implantação de geomembrana; material drenante; drenos de fundo e de base; geotextil, instalação de energia elétrica para futura iluminação do local e mão de obra. Atualmente estão recebendo diariamente 73 toneladas de lixo produzidos no município.

Nas figuras anexas estão representados o aterro sanitário e os pontos de controle de qualidade do aterro (solo e água).

### 8.2.3.7. Coleta Seletiva

O Plano de Gerenciamento da Coleta Seletiva de que trata a Lei nº 2062 tem por finalidade a melhoria da qualidade de vida dos munícipes, através da coleta seletiva gradativa dos resíduos domiciliares, para que se obtenha uma maior vida útil do aterro sanitário, desenvolvimento sustentável e ecologicamente correto do ponto de vista socioambiental e econômico.

A cidade envia 73 toneladas de resíduos sólidos por dia para o aterro sanitário. São comercializados pelos 8 depósitos de sucata da cidade cerca de 150 toneladas de material por mês, existindo 320 catadores que entregam seus materiais para esses 8 depósitos. A COOPERVOT recolhe cerca de 45 toneladas de material por mês. A Rede Cata-Vida, recolhe cerca de 20 toneladas mês de material recicláveis No total são recolhidos cerca de 210 toneladas por mês. A estimativa de materiais recicláveis para Votorantim é de 790 toneladas por mês, pelo que é preciso ampliar a abrangência da coleta de material reciclável. Segue tabela abaixo dos materiais recicláveis coletados:




### 8.2.3.8. Coopervot

A Cooperativa de Reciclagem de Votorantim nasceu em 2001 de uma parceria envolvendo o CEADEC - Centro de Estudo e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania, Organização Não Governamental, cuja missão principal é a organização e assessoria à projetos de geração de emprego e renda, e a Prefeitura Municipal de Votorantim, esta parceria nasceu quando o Prefeito Jair Cassola assumiu a Gestão e começou as discussões para tirar os catadores do lixão e dar melhores condições para os catadores.

A utilização da reciclagem como forma de geração de renda, foi fruto de uma série de discussões organizadas pela Prefeitura e o CEADEC com os catadores do "lixão de Votorantim" e desempregados.

Os fatores determinantes, que definiram trabalhar com os catadores do lixão foram dar uma qualidade de vida melhor e um rendimento maior para os catadores e catadoras.

Na época tinha a base de 70 famílias entre adultos e crianças trabalhando no "lixão", Iniciou-se um cadastro com todos os catadores e catadoras que trabalhavam no local e começou a ser discutido um projeto piloto de coleta seletiva, sempre dentro dos princípios da economia solidária ou seja em uma Cooperativa, neste momento nasceu a COOPERVOT – Cooperativa de Reciclagem de Votorantim.

A Cooperativa de Reciclagem de Votorantim, conta hoje em seu quadro, com 42 trabalhadores catadores, cujas retiradas mensais compreendem entre R$ 600,00 e R$ 700,00 e coletam aproximadamente, 70 toneladas de materiais recicláveis por mês.

A cooperativa realiza a Coleta Seletiva em 50 % da cidade de Votorantim, visitando casa a casa uma vez por semana e depositando os materiais coletados em

Centros de Armazenamento, também desenvolve coleta em geradores coletivos, dentre eles citamos: condomínios residenciais, escolas e indústrias da cidade de Votorantim.

A cooperativa atende a um programa de coleta seletiva apoiado pela Prefeitura Municipal de Votorantim, através de seus cooperados, equipados com uniformes, EPIs, dois caminhões, prensas, balança, uma talha elétrica, dois micros computadores e mesas, além de duas Centrais de Triagem com barracões de aproximadamente 500 m2 cada um, Vila Garcia, e Chácara.

Está em curso a ampliação da área abrangida pela coleta seletiva.

A Coopervot, comercializou de Maio a Julho de 2010, o seguinte material reciclável:

COOPERVOT

**Total de material comercializado**

FICHA DE CONTROLE DE MATERIAIS

| MÊS / | | | | | | Valor R$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PAPEL/PAPELÃO:** | **Maio** | **Junho** | **Julho** | | Total Kgs | Unitário | Total |
| Papelão 1 | 10.291 | 11.478 | 13.330 | | 35.099 | 0 | 8.775 |
| Papelão 2 | 8.817 | 9.605 | 13.340 | | 31.762 | 0 | 4.764 |
| Papel Arq./Picotado | 2.463 | 104 | 0 | | 2.567 | 0 | 873 |
| Jornal | 4.242 | 4.000 | 0 | | 8.242 | 0 | 824 |
| Papel Revista | 1.100 | 1.120 | 0 | | 2.220 | 0 | 67 |
| Tetra Pack | 1.516 | 544 | 0 | | 2.060 | 0 | 309 |
| **TOTAL 1 =** | 28.429 | 26.851 | 26.670 | 0 | **81.950** | | 15.612 |
| **Alumínios =** | | | | | | | |
| Alumínio /latinha | 555 | 411 | 289 | | 1.255 | 4 | 4.393 |
| Alumínio / Chaparia | 0 | 3 | 11 | | 14 | 0 | 0 |
| Alumínio / Panela | 36 | 19 | 68 | | 123 | 3 | 368 |
| Alumínio Bloco | 17 | 5 | 21 | | 43 | 0 | 0 |
| Alumínio/ Perfil | 11 | 13 | 11 | | 35 | 0 | 0 |
| Marmitex | 0 | 9 | 11 | | 20 | 0 | 0 |
| **TOTAL 2 =** | 619 | 460 | 411 | 0 | **1.489** | | 4.760 |
| **Metais** | | | | | | | |
| Sucata de Ferro | 5.842 | 4.747 | 4.630 | | 15.219 | 0 | 6.240 |
| Antimônio / Zamac | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Cobre com Capa/Sujo | 13 | 19 | 27 | | 59 | 5 | 295 |
| Cobre Misto | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Latao | 7 | 6 | 0 | | 13 | 6 | 69 |
| Inox | 14 | 2 | 4 | | 19 | 2 | 37 |
| Inox Ferrozo | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Motor de geladeira | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Bateria | 8 | 0 | 0 | | 8 | 0 | 0 |
| **TOTAL 3 =** | **5.884** | **4.773** | **4.661** | **0** | **15.317** | | 6.641 |
| PET | 3.327 | 3.284 | 3.728 | | 10.339 | 1 | 9.822 |
| PET Óleo | 507 | 456 | 565 | | 1.528 | 0 | 458 |
| **TOTAL 4 =** | **3.834** | **3.740** | **4.293** | **0** | **11.867** | | **10.280** |
| **PLÁSTICOS :** | | | | | | | |
| Aparas ( Misto ) | 1.890 | 1.903 | 1.650 | | 5.443 | 0 | 2.177 |
| Aparas Cristal | 871 | 981 | 520 | | 2.372 | 0 | 0 |
| Aparas Sacolas | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| PEAD | 1.314 | 852 | 1.042 | | 3.208 | 1 | 2.566 |
| PEAD ( Leitoso) | 853 | 908 | 906 | | 2.667 | 1 | 2.134 |
| PP | 1.543 | 1.428 | 1.454 | | 4.425 | 1 | 2.655 |
| Tampinhas ( PP ) | 73 | 20 | 215 | | 308 | 1 | 216 |
| PVC Rígido | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Caixaria | 0 | 24 | 0 | | 24 | 1 | 14 |
| P S Copinho | 104 | 319 | 0 | | 423 | 0 | 0 |
| P S rigido | 0 | 0 | 200 | | 200 | 0 | 0 |
| ABS | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Òleo | 2.298 | 500 | 1.300 | | 4.098 | 1 | 2.049 |
| PP Apara Flex Leitozo | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Plastico Misto | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| **TOTAL 5 =** | **8.946** | **6.935** | **7.287** | **0** | **23.168** | | 11.811 |
| **VIDROS :** | | | | | | | |
| Caco Branco | 3.650 | 2.956 | 3.210 | | 9.816 | 0 | 1.080 |
| Caco Misto | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| **TOTAL 6 =** | 3.650 | 2.956 | 3.210 | 0 | 9.816 | | 1.080 |
| **TOTAL BRUTO :** | 51.361 | 45.715 | 46.532 | 0 | 143.607 | | 50.184 |
| Fundos | | | | | | | 0 |
| Outros descontos | | | | | | | 0 |
| Acrécimos | | | | | | | 0 |
| **TOTAL LÍQUIDO :** | | | | | | | 50.184 |

### 8.3. Simulação dos escopos de serviços para 30 anos

A Prefeitura tem tomado diversas iniciativas no sentido de incrementar o oferecimento dos serviços e a consecução das finalidades públicas nele envolvidas. No entanto, todos os estudos elaborados até então apontam numerosas deficiências na gestão urbana e, apesar da modernização de determinados bens utilizados na prestação dos serviços, são exatamente aqueles de investimento de longo prazo, sobretudo o aterro sanitário, que apresentam vida útil de curto prazo.

A contratação de prestação de serviços lastreada no regime de empreitada estabelecido na Lei Federal nº 8.666/93 não tem surtido o efeito desejado e não garantem os ganhos de qualidade necessários. Há considerável dificuldade de assegurar a continuidade dos serviços com a qualidade devida, em função da carência de recursos humanos, materiais e financeiros.

Ainda, a limitação de prazo prevista no regime da Lei de Licitações e Contratos (sessenta meses, excepcionalmente prorrogáveis por mais doze) impede que se transfira para o particular a responsabilidade pelos investimentos de grande vulto e longo prazo necessários para a modernização e recuperação da infraestrutura básica de limpeza urbana.

Diante da impossibilidade, enfrentada pelos entes públicos de maneira geral, de custear diretamente tais investimentos, a lei federal facultou à Administração a realização de formas de delegação do serviço que possibilitam tais investimentos em prazo mais longo, amortizados por meio da própria exploração do serviço.

Diante deste quadro, de necessidades de implantação imediata de novos equipamentos e instalações e do prazo de vencimento dos atuais contratos de limpeza urbana, que não permitem gerar obrigações de investimentos pelas empresas prestadoras de serviços, recomenda-se à Administração reestruturar o setor de limpeza urbana no Município.

O modelo atual, apesar da relativa aprovação do serviço, não é isento de críticas, o que fundamenta a busca de alternativas.

Dada a alteração do contexto da atividade no território nacional e a alteração do contexto político, o atual modelo carece de modernização, não só para melhor atender às necessidades dos usuários, como também para fomentar o aproveitamento do potencial econômico da atividade no país.

Decorrido o prazo para a operação e manutenção do atual aterro sanitário, observa-se que a aplicação da evolução do conceito de limpeza urbana nos últimos 8 anos, apesar de ter implantado a Coleta Seletiva e a Usina de Triagem dos Resíduos, deixou de implantar serviços e conceitos de limpeza urbana novos que poderiam ajudar muito a cidade em sua evolução no saneamento ambiental, sendo o caso da implantação de uma Central de Beneficiamento de Resíduos Inertes, ou uma Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde, além da conteinerização da coleta dos resíduos domiciliares nas zonas centrais, entre outros.

A questão da Limpeza Urbana não apresenta avanços, por planejamento inadequado ou escassez de recursos. Os serviços são executados de modo descontínuo, como exemplo pode ser citada a varrição das ruas, que ocorre precariamente e tem tarefas divididas com entre o SAAE e o Setor de Limpeza da Prefeitura provocando, fatos que não otimizam os recursos empregados, prejudicam o planejamento dos trabalhos e causam problemas na qualidade da prestação dos serviços e dificuldades para o sistema de gestão.

Assim para que a situação de limpeza urbana na cidade atinja níveis de excelência que a população espera e merece usufruir, e que sejam compatíveis com atual grau de desenvolvimento econômico da cidade, despontando como referência

regional, é necessário que a Prefeitura envide grandes esforços de planejamento, investimentos em tecnologia e recursos e qualificação dos profissionais envolvidos, nos próximos anos de execução do Plano.

Para que o Município possa atingir um novo patamar na gestão da Limpeza Urbana, é necessário um montante expressivo de investimentos no setor, o qual não se realiza num curto lapso de tempo. Pelo contrário, é cada vez mais assente a idéia de que, na área de saneamento ambiental, os operadores dos serviços precisam de um longo prazo para amortização dos investimentos que deles são exigidos. As dimensões do equacionamento da Limpeza Urbana exigem recursos, os quais, quase sempre, são ressarcidos ao longo dos anos dos contratos, com as empresas prestadoras dos serviços, cujos prazos de 5 (cinco) anos que já não conseguem mais resolver a questão dos investimentos, que a Limpeza Urbana tanto exige e também não conseguem mais resolver a questão de amortização desses investimentos.

Para se ter uma idéia dos investimentos e recursos necessários a serem investidos na Limpeza Urbana nos próximos anos, projetaram-se os serviços necessários para a cidade nos próximos 30 anos, divididos em 3 escopos de serviços.

O objetivo dessa simulação de valores é disponibilizar á municipalidade, informações que indiquem a quantidade de recursos necessários que a Prefeitura deverá mobilizar para ver equacionado e resolvido seu problema de Limpeza Urbana.

A Prefeitura deve saber que nos próximos 30 anos deverá investir em serviços de limpeza urbana valores vultosos, o que deverá comprometer os planos de investimentos em outros setores carentes também, tais como obras de infraestrutura, ampliação do saneamento básico, desenvolvimento industrial, educação, saúde, assistência social, turismo, etc.

A simulação alcança 30 anos, duração considerada para este plano.

## 8.4. Simulação dos escopos de serviços para 30 anos

Foram escolhidos os serviços mais necessários que a Prefeitura de Votorantim realiza atualmente, assim essa simulação é uma foto ampliada da manutenção das necessidades atuais da Limpeza Urbana da cidade. No futuro poderão surgir outras demandas ocasionadas pela evolução das atividades econômicas da cidade, e também decorrentes do avanço da tecnologia dos equipamentos e veículos relacionados a Limpeza Urbana, tais como exploração do biogás de aterro, etc.

Seguem os escopos de serviços:

### 8.4.1. Escopo 1:

1) Coleta Manual e Transporte de Resíduos Domiciliares e Comerciais
2) Coleta e Transporte de Resíduos de Estabelecimento de Saúde
3) Coleta e Transporte da Coleta Seletiva
4) Varrição de Vias e Logradouros Públicos
5) Equipe de Serviços Diversos
6) Equipe de Coleta Manual de Resíduos Inertes em vias públicas
7) Equipe de Limpeza de Boca de Lobo
8) Implantação, operação, manutenção, de Aterro Sanitário
9) Implantação de Unidade, Operação e Tratamento de Resíduos de Saúde
10) Reforma, readequação, operação, manutenção da Usina de Triagem
11) Implantação, operação, manutenção de EcoPontos
12) Implantação de Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes (RCC)

### 8.4.2. Escopo 2:

1) Coleta Manual e Transporte de Resíduos Domiciliares e Comerciais
2) Coleta e Transporte de Resíduos de Estabelecimento de Saúde
3) Coleta e Transporte da Coleta Seletiva
4) Varrição de Vias e Logradouros Públicos
5) Equipe de Serviços Diversos
6) Equipe de Coleta Manual de Resíduos Inertes em vias públicas
7) Equipe de Limpeza de Boca de Lobo
8) Implantação, operação, manutenção, de Aterro Sanitário
9) Implantação de Unidade, Operação e Tratamento de Resíduos de Saúde
10) Reforma, readequação, operação, manutenção da Usina de Triagem
11) Implantação, operação, manutenção de EcoPontos
12) Implantação de Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes (RCC)
13) Equipe de Lavagem de Feiras, Vias e Logradouros Públicos
14) Equipe Especial para Cemitérios e Parques
15) Implantação, operação, manutenção de Aterro de Inertes

### 8.4.3. Escopo 3:

1) Coleta Manual e Transporte de Resíduos Domiciliares e Comerciais
2) Coleta e Transporte de Resíduos de Estabelecimento de Saúde
3) Coleta e Transporte da Coleta Seletiva
4) Varrição de Vias e Logradouros Públicos
5) Equipe de Serviços Diversos
6) Equipe de Coleta Manual de Resíduos Inertes em vias públicas
7) Equipe de Limpeza de Boca de Lobo
8) Implantação, operação, manutenção, de Aterro Sanitário
9) Implantação de Unidade, Operação e Tratamento de Resíduos de Saúde
10) Reforma, readequação, operação, manutenção da Usina de Triagem
11) Implantação, operação, manutenção de EcoPontos
12) Implantação de Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes (RCC)
13) Equipe de Lavagem de Feiras, Vias e Logradouros Públicos
14) Equipe Especial para Cemitérios e Parques
15) Implantação, operação, manutenção de Aterro de Inertes
16) Equipe de recolhimento de animais mortos
17) Coleta Domiciliar Conteinerizada

## 8.5. Premissas consideradas para as simulações dos valores

No Capítulo 12 estão devidamente caracterizadas as premissas e melhorias resultantes dos programas, projetos e investimentos previstos no plano.

## 8.6. Especificação técnica dos serviços

Essa especificação destina-se a detalhar como os serviços indicados são realizados e como foram dimensionados os recursos necessários para tanto. Destina-se, ainda, a estabelecer as diretrizes técnicas gerais, bem como fornecer valores e informações referenciais, complementares para a formulação do ensaio de valores contratuais.

### 8.6.1. Coleta manual e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais

Considerou-se para esta simulação o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, provenientes da limpeza pública da área urbana e rural, e da varrição manual correspondendo ao recolhimento regular dos resíduos nas vias públicas, depositados pelos munícipes-usuários, acondicionados em sacos plásticos.

Os equipamentos de coleta considerados foram caminhões com equipamentos compactadores com capacidade de 15m³.

A freqüência utilizada para a coleta dos resíduos é diária para algumas áreas do centro da cidade e alternada de três vezes por semana no período diurno e noturno nos bairros.

Considerada uma equipe mínima para a execução dos serviços composta por 01 (um) motorista mais reserva de 10%; 03 (três) coletores mais a reserva de 10%; e 01 caminhão coletor compactador de 15m³, de carga traseira, bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Adotou-se inicialmente uma frota de 08 (oito) caminhões coletores compactadores, para a capacidade atual de carga, já inclusa a reserva técnica.

### 8.6.2. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS)

Consistem em serviços de coleta e transporte de resíduos sépticos de serviços de saúde (RSSS), gerados em hospitais, pronto-socorros, laboratórios de análises clínicas, farmácias, drogarias, zoonoses, biotérios, centros e postos de saúde, consultórios médicos e odontológicos, ambulatórios e demais geradores públicos de resíduos sépticos do município.

O serviço segue a norma NBR-14652/2001, como também as Resoluções RDC-306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e a 358/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, no que se referem aos resíduos sólidos das classes A e E.

A coleta é realizada nos pontos relacionados no plano de coleta da Prefeitura.

Foi considerada a equipe mínima para a execução dos serviços formada por 01 (um) motorista; 01 (um) coletor; 01 (um) veículo coletor com carroceria isolada da cabine do motorista, estanque e com dispositivos de captação de líquidos percolados, bem como ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

#### 8.6.2.1. Destinação final dos RSSS.

O serviço constitui em dar o destino final correto ao resíduo sólido de serviço de saúde coletado, em unidades licenciadas pelo órgão ambiental, podendo a qualquer momento licenciar, implantar e operar um sistema de tratamento de resíduos sépticos no município de VOTORANTIM, em área a ser definida pela Prefeitura.

A unidade deverá ser dimensionada para atender a totalidade dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde gerados na cidade de VOTORANTIM, ou seja a quantidade gerada nas instituições públicas e privadas estimada em uma quantidade total em torno de 10 t/mês, sendo que somente 4 t/mês é coletada de estabelecimentos públicos e tratados pela Prefeitura.

Até que seja implantada a Unidade de Tratamento dos resíduos infectantes de serviços de saúde, deverá ser encontrada uma solução de tratamento dos RSSS, na forma, no local em conformidade com as condições estabelecidas na legislação.

O serviço será realizado de Segunda a Sexta Feira no período Diurno, operada por 02 operadores e 02 ajudantes.

O sistema foi dimensionado para permitir o tratamento da totalidade dos RSSS.

### 8.6.3. Coleta seletiva

Considerada a coleta e transporte regular dos materiais recicláveis disponibilizados pelos domicílios, estabelecimentos comerciais, estabelecimentos industriais, em vias ou logradouros públicos ou ainda nos próprios locais de funcionamento dos estabelecimentos.

Entende-se como materiais recicláveis todo material que tenha condições de reutilização, reuso ou de serem reciclados tais como: papel, papelão, plásticos, vidros, metais, pneus, ferrosos, e não ferrosos e outros.

Consideraram-se as freqüências do atual plano de coleta seletiva da Prefeitura.

A equipe mínima utilizada para a execução dos serviços é de 01 (um) motorista; 02 (dois) coletores; 01 (um) caminhão coletor compactador de 15 m³, de carga traseira ou 01 (um) caminhão equipado com carroceria de madeira modelo "gaiola", bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Os equipamentos necessários para as dimensões da cidade de VOTORANTIM são 2 caminhões coletores compactadores de 15 m³ e 2 caminhões equipados com carrocerias de madeira modelo "gaiola", já inclusa a reserva técnica.

### 8.6.4. Varrição manual de vias e logradouros públicos

Considerou-se o serviço de varrição como a operação manual de varredura, recolhimento e ensacamento de todos os resíduos existentes nas vias, logradouros públicos e papeleiras, conforme o Plano de Trabalho para a Varrição Manual, existente na Prefeitura, onde consta o nome da cada via a ser varrida, trecho considerado, metragem, frequência adotada e o período de execução dos serviços.

A equipe para a execução dos serviços de varrição manual é formada por 02 (dois) varredores; 01 (um) lutocar; utensílios, ferramentas e EPI's necessárias para a perfeita realização dos trabalhos. Dimensiona-se a quantidade de equipes pela quilometragem a ser varrida no mês.

### 8.6.5. Serviços diversos

Considerou-se como Serviços Diversos os gerais correspondentes a reforço de varrição de vias nas vias não contempladas pelo serviço, capinação, roçagem, raspagem, pintura de guias com cal, dentro da área do Município, utilizando as ferramentas necessárias para a melhor execução dos trabalhos, bem como o recolhimento dos resíduos gerados.

As equipes destinadas a estes serviços deverão atender ás atividades pré-programadas pela Prefeitura em forma de mutirão.

A equipe para esses tipos de serviços é formada por 01(um) motorista; 01 (um) operador de trator; 6 (seis) ajudantes; 02 (dois) operadores de roçadeira costal; 02 (duas) roçadeira costal; 01 (um) caminhão carroceria de madeira ou similar, com cabine para transporte de pessoal, equipamento tipo furgão ou similar, ou poderá ser disponibilizado um veículo utilitário para transporte de pessoal, bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções; 01 (um) trator agrícola acoplado com roçadeira.

### 8.6.6. Resíduos inertes

Considerou-se como serviço de coleta manual e mecanizada, e transporte de resíduos inertes dispostos nas vias e logradouros públicos, o recolhimento e posterior transporte ao destino final, no local indicado, de quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos, restos de construção civil, restos de bens inservíveis e resíduos volumosos de um modo geral, dispostos em terrenos baldios, vias e logradouros públicos.

Considerou-se uma equipe para esse serviço formada por 03 (três) motoristas; 03 (três) ajudantes; 01 (um) caminhão dotado de carroceria basculante, com capacidade pra 6 m³; 02 (dois) caminhões dotados de carroceria basculante, com capacidade pra 10 m³, ferramentas de trabalho necessárias; 01 (um) Operador de Pá Carregadeira; 01 (uma) Pá Carregadeira de pneus.

### 8.6.7. Unidade de beneficiamento

O serviço é composto pela realização do projeto, licenciamento e implantação de uma Usina de Beneficiamento de Resíduos oriundos da Construção Civil, para a produção de agregados a serem utilizados em usos específicos. A usina foi dimensionada para processar 500 Ton/mês de resíduos previamente triados e escolhidos.

Os materiais beneficiados (agregados) serão de propriedade da Prefeitura, que irá designar o destino específico de sua aplicação. Até esta definição, o material ficará estocado provisoriamente em pátios separados na própria área da Usina de Beneficiamento.

Além do sistema de reciclagem, dos britadores e de seus respectivos acessórios, a equipa deverá ser a necessária para a operação do sistema - 01 (um) encarregado; 01 (um) operador de quadro de britagem; 02 (dois) auxiliares de operação; 03 (três) selecionadores do material a reciclar; 01 (um) operador de pá carregadeira; 01 (uma) pá carregadeira; 02 (dois ) motorista, 02 (dois) caminhões basculantes. O funcionamento previsto será de 8 horas diária.

### 8.6.8. Limpeza de bocas de lobo

Considerou-se como serviço de limpeza manual das bocas de lobo, o serviço que efetua a retirada de terra e areia e outros materiais que estejam obstruindo as bocas de lobo, bem como o transporte dos resíduos retirados até o local de destinação final determinado pela Prefeitura.

O período de trabalho considerado é diário, no período diurno, de segunda a sexta feira;

A equipe para a execução dos serviços de limpeza de bocas de lobo considerada é formada por 01 (um) motorista; 07 (sete) ajudantes; 01 (um) caminhão dotado de carroceria basculante, bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

### 8.6.9. Operação da Unidade de Triagem do Aterro Sanitário

Considerou-se como serviço de operação e manutenção de usina de triagem, o serviço de recepcionar os resíduos domiciliares e ou da coleta seletiva, para serem selecionados e separados conforme a sua natureza. O objetivo da Usina de Triagem é reduzir a quantidade de resíduos que serão lançados ao Aterro Sanitário.

O serviço compreende em operar os equipamentos da Usina de Triagem e fornecer mão-de-obra para realizar a separação manual dos vários tipos de materiais recicláveis. Também deverá ser realizada a manutenção dos equipamentos da Usina bem como sua preservação.

Os rejeitos provenientes da usina de triagem serão encaminhados para disposição no Aterro Sanitário.

A Usina de Triagem poderá funcionar no período necessário para o processamento dos resíduos gerados pelo Município.

A equipe estimada para a execução dos serviços de operação e manutenção da usina de triagem será constituída por: 01 (um) encarregado de usina; 02 (dois) fiscais de área; 01 (um) auxiliar administrativo; 50 (cinqüenta) ajudantes; 03 (três) caminhões com carroceria basculante, para o transporte do rejeito para o aterro sanitário.

### 8.6.10. Aterro Sanitário Atual

#### 8.6.10.1. Serviços de operação

Engloba os serviços normais de operação e manutenção e monitoramento de Aterros Sanitários, incluindo as atividades básicas tais como:

- Controle de entrada e aplicação de materiais;
- Controle qualitativo e quantitativo dos resíduos;
- Fluxo de veículos e visitantes;
- Controle gerencial de mão-de-obra/equipamentos.
- Os equipamentos considerados como necessários para a operação do aterro, são: 01 trator de esteira D6; 03 caminhões basculantes; 01 retro escavadeira; 01 caminhão pipa.

Para a gestão e controle considerou-se a equipe dos seguintes profissionais: 01 (um) Engenheiro; 01 (um) Encarregado Geral; 04 (quatro) vigilantes; 02 (dois) ajudantes; 02 (dois) operadores de máquinas; 01 (um) motorista; 01 (um) Apontador;

Seguem as atividades padrões de operação e manutenção de aterros consideradas na simulação da composição de custos:

- Espalhamento e compactação
- Drenagem de Chorume
- Tratamento do Chorume
- Drenagem do biogás
- Gerenciamento das águas pluviais
- Manutenção do pátio de descarga de lixo e acessos
- Pátio de descarga
- Acompanhamento topográfico
- Cobertura final do Aterro
- Proteção Vegetal
- Analises físico-químicas nos poços de monitoramento
- Pesagem dos Veículos
- Plano de Contingência

#### 8.6.10.2. Obras de ampliação

A disposição dos resíduos de Votorantim se processa atualmente na célula em operação, 2ª célula, a ser encerrada em abril/2012. Devido o final de sua vida útil, urge planejar próximas etapas/células.

O escopo a ser executado, no que tange á área destinada ao aterro sanitário, é o seguinte:

- Elaboração de projeto executivo e construção das células de disposição de acordo com as especificações do descritivo do Projeto em execução contratado pela Prefeitura;

- Fornecimento de materiais e serviços e conseqüente construção de novas células;
- Implantação, operação e manutenção dos sistemas de drenagem de águas pluviais;

Não foi considerado o licenciamento ambiental da ETAPA ATUAL pois está sendo realizado pela Prefeitura Municipal.

Expectativa de vida útil da ETAPA ATUAL é de aproximadamente de 2,5 anos.

#### 8.6.10.3. Projeto, licenciamento e implantação

A ampliação do aterro deverá possibilitar o adequado aterramento dos resíduos sólidos urbanos domiciliares gerados na cidade pelo período de 30 anos. Os serviços a serem realizados foram assim detalhados:

- Pagamento da área;
- Elaboração de projeto executivo e obtenção das licenças ambientais necessárias para construção e operação do aterro, ou seja, Licença previa de Instalação e de Operação;
- Fornecimento de materiais e serviços e conseqüente construção do aterro
- Recebimento e controle dos resíduos a serem dispostos nas células;
- Disposição dos resíduos na célula, segundo as premissas técnicas estabelecidas no projeto;
- Cobertura intermediária dos resíduos depositados nessa área
- Implantação, operação e manutenção dos sistemas de drenagem de percolado e gás
- Implantação, operação e manutenção dos sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Fechamento final dessas fases;
- Manutenção em geral durante a operação;
- Monitoramento geotécnico e ambiental durante a operação;
- Coleta, condução e adequado tratamento do percolado gerado durante a operação;
- Atividades típicas de pós fechamento até o final do contrato (manutenção, vigilância, monitoramento geotécnico e ambiental, coleta e tratamento de líquido percolado).

### 8.7. Ecopontos – operação e manutenção

O Serviço consiste na construção do ecoponto e operação de cada um para recebimento da descarga dos resíduos inertes. Define-se como Operação do Ecoponto o serviço que engloba o transbordo e o acondicionamento provisório dos resíduos inertes em caçambas. O serviço de transporte dos resíduos do Ecoponto até um local indicado pela prefeitura consiste em transportar as caçambas de 5m³ em caminhões tipo Poliguindaste do ecoponto até o local.

Foram considerados a construção e operação de 5 ecopontos, bem como a existência de 10 caixa tipo Brooks de 5 m³ em cada ecoponto

A equipe será composta por: 01 um motorista; 01 (um) ajudante; e 1 (um) caminhão equipado com poliguindaste para transporte de caçambas tipo caixa Brooks com capacidade de 5 m³.

O serviço de transporte dos resíduos funcionará de segunda a sexta, no período das 08:00 às 18:00, e aos sábados no período das 08:00 às 12:00, sendo o mesmo horário de funcionamento do “Ecoponto”.

### 8.8. Lavagem de vias, feiras livres, praças e logradouros

O serviço de lavagem de Vias e Feiras livres compreende o jateamento d’água com pressão suficiente para a limpeza de todos os resíduos restantes e impregnados no pavimento, após a coleta ou varrição. A lavagem deve gerar a

desinfecção das vias e locais das feiras com produtos higienizadores aplicados manualmente nas áreas onde foram comercializados pescados, aves e outros tipos de carnes.

Considerou-se o aproveitamento da agua de reuso para a lavagem utilizada no serviço de limpeza.

A equipe para esse serviço foi estimada em 02 (dois) motoristas, 03 (três) ajudantes, 03 (três) varredores e 01 (um) caminhão equipado com lavadora de alta pressão e 01 (um) caminhão irrigadeira, e utensílios e ferramentas necessárias para a realização dos trabalhos.

O dimensionamento será revisto conforme a criação de novas feiras ou inclusão de novas vias no escopo do serviço.

### 8.9. Logradouros especiais - cemitérios, praças, parques e várzeas

O serviço de limpeza de logradouros especiais, compreende a limpeza, lavagem, de locais de alta dificuldade, onde se exige trabalhos especiais da equipe. Há a necessidade de manter uma equipe especializada nesse tipo de serviço, que terá ferramentas e equipamentos específicos e especiais para esse tipo de trabalho.

A equipe para esse serviço foi estimada em 01 (um) motorista, 06 (seis) ajudantes, 02 (dois) operadores de roçadeiras, 01 (um) caminhão carroceria de madeira, 01 (um) veículo utilitário e ferramentas necessárias para a realização dos trabalhos.

O dimensionamento será revisto conforme a complexidades dos logradouros existentes na cidade.

### 8.10. Aterro de inertes

O serviço consiste na implantação de um aterro para receber materiais inertes não aproveitáveis gerados nos vários locais do município, tais como na Unidade de Beneficiamento de RCC, obras e construções, Ecopontos, coletados em vias e logradouros pela equipe de coleta, etc.

Há a necessidade de investimento na aquisição de área, por isso a Prefeitura deverá indicar uma área de interesse onde deverá ser implantado o aterro de material inerte.

A equipe para esse serviço foi estimada em 01 (um) motorista, 02 (dois) ajudantes, e 01 (um) caminhão basculante, 01 (um) trator de esteira D6 e 1 (um) caminhão irrigadeira, e ferramentas necessárias para a realização dos trabalhos.

O dimensionamento será revisto conforme a evolução do recebimento de inertes, e conforme o local indicado pela Prefeitura.

### 8.11. Recolhimento de animais mortos

O serviço consiste na coleta e transporte dos animais mortos na cidade durante o horário diurno. Os animais coletados serão armazenados em local definido pelo escritório da ANVISA da cidade para posterior transporte até o local de tratamento e destinação final. O local de destinação final deverá ter licença do órgão ambiental para realizar o serviço de destinação final.

A equipe para esse serviço foi estimada em (dois) motoristas, 02 (dois) ajudantes, 01 (um) operador de trator de esteira e 01 (um) caminhão basculante, 01 (um) trator de esteira D6 e 1 (um) caminhão irrigadeira, e ferramentas necessárias para a realização dos trabalhos.

O serviço foi dimensionado para uma quantidade de coleta de 4 t/mês de animais mortos. A quantidade de 4 t/mês que foi estimada, poderá se alterar.

## 8.12. Coleta domiciliar conteinerizada

Considerou-se o serviço de coleta domiciliar conteinerizada, com a coleta dos resíduos de limpeza pública acondicionados em contêineres de 1,20 m³ espalhados por alguns locais da cidade, principalmente condomínios e locais com muita produção de resíduo. Adotou-se a coleta de 20 contêineres (20 m³ de resíduo/dia) que serão renovados anualmente.

Foram considerados veículos de coleta com equipamentos compactadores de capacidade de 15m³ e sistema de basculamento de contêineres.

A freqüência utilizada para a coleta dos resíduos poderá ser diária ou alternada, no período diurno e noturno.

Considerada uma equipe mínima para a execução dos serviços composta por 01 (um) motorista; 02 (dois) coletores; e 01 caminhão coletor compactador de 15m³, de carga traseira, bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Adotou-se uma frota inicial de 2 (dois) caminhões coletores compactadores na operação, e 01 (um) caminhão como reserva técnica.

## 8.13. Investimentos previstos para 30 anos

No Capítulo 11 estão devidamente caracterizados os investimentos previstos para os próximos 30 anos.

# 9. DRENAGEM URBANA

## 9.1. Introdução

O processo de urbanização desorganizado têm sido um cenário recorrente para as cidades brasileiras nas últimas décadas, cujas conseqüências afetam diretamente a qualidade de vida de seus habitantes. Diante disso, as administrações municipais vêm percebendo a importância de sistematizar as políticas de planejamento urbano, utilizando como principal instrumento o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

A relação intrínseca da drenagem urbana com o uso e ocupação do solo faz com que seu planejamento seja um elemento de grande importância no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. A impermeabilização da superfície do solo gera um acréscimo das vazões de pico e, portanto, requer medidas compensatórias como a adequação do zoneamento urbano para impedir a ocupação de áreas de várzeas e nascentes e a implantação de reservatórios de detenção.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), portanto, deve estabelecer diretrizes que definam a gestão do sistema de drenagem, visando mitigar os impactos ambientais devido ao escoamento das águas pluviais.

A primeira etapa para sua elaboração é o diagnóstico das condições físicas e de operação do sistema, apresentado no primeiro relatório, cujo intuito é determinar a capacidade do sistema, seu funcionamento e os problemas operacionais.

A etapa seguinte é a definição as ações e os empreendimentos necessários para melhorar de forma efetiva a situação presente, anular déficits de atendimento atuais ou futuros, além de otimizar os investimentos, ou seja, alcançar o maior benefício com a menor aplicação de recursos.

Esse é o objetivo do presente relatório, que apresenta uma avaliação das necessidades e das demandas futuras de atendimento, bem como calcula a expansão da oferta de serviços requerida ao longo do tempo, para atender ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico previstos para o município.

## 9.2. Caracterização do problema da drenagem urbana

A tendência da urbanização das cidades brasileiras tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente, como por exemplo: o aumento da freqüência e do nível das inundações; redução da qualidade de água; aumento de materiais sólidos no escoamento pluvial, com prejuízos à saúde da população.

Este processo é desencadeado principalmente pela forma como as cidades se desenvolvem, e por projetos de drenagem urbana inadequados. Estes projetos têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rápido possível da área projetada. Este critério aumenta em várias ordens de magnitude a vazão máxima, a freqüência e o nível de inundação de jusante.

O desenvolvimento urbano altera a cobertura vegetal, provocando vários efeitos que alteram os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a impermeabilização do solo resultante a água que infiltrava passa a escoar pelos condutos existentes, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pela vegetação e infiltração, com a

urbanização passa a escoar para a microdrenagem ou pelas ruas, chegando às canalizações principais com maior velocidade, em tempo de concentração menor e em maior quantidade, o que exige seções hidráulicas com maior capacidade de vazão.

O plano diretor de drenagem urbana tem o objetivo de criar os mecanismos de gestão da infra-estrutura relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos rios na área urbana da cidade. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade dentro de princípios econômicos, sociais e ambientais definidos pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como meta:

- Planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana e a compatibilização desse desenvolvimento com a infra-estrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais;
- Controlar a ocupação de áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco e;
- Estabelecer uma convivência harmônica da população com os corpos d'água, utilizando como instrumento o controle da expansão da mancha de ocupação urbana e do tipo de uso e ocupação mais adequado na bacia.

## 9.3. Diagnóstico da situação atual do sistema de drenagem do município

O diagnóstico do sistema de drenagem urbana do município é apresentado utilizando como base as informações obtidas em vistoria técnica realizada que constatou as seguintes informações:

- O cadastro topográfico das estruturas de drenagem não se encontra atualizado, tanto para a microdrenagem quanto para a macrodrenagem. É de extrema importância que ao menos as estruturas de macrodrenagem, ou seja, as principais travessias (pontes e galerias) e canalizações de córrego tenham o cadastro atualizado. Essas obras são responsáveis por todo o escoamento das águas pluviais do município, principalmente em cidades que têm um curso principal de grande porte, como é o caso de Votorantim em relação ao Rio Sorocaba. O Rio Sorocaba faz seu curso ao longo de toda região central de Votorantim, tendo em suas margens uma das principais avenidas da cidade, a Avenida Trinta e Um de Março. Além disso, a existência de um barramento a montante do município aumenta a relevância dos estudos das travessias, bem como agrava a seriedade dos prejuízos causados caso o dimensionamento dessas estruturas não seja adequado.
- Ocupação irregular das áreas de várzeas, isto é, do leito natural de inundação do rio. As faixas marginais dos rios, margens de lagos e lagoas, encostas, topos de morros, entre outras áreas ambientalmente frágeis são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), que têm a função ambiental de preservar a água (recursos hídricos), a paisagem, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A figura jurídica das APPs existe no ordenamento jurídico brasileiro há muito tempo, desde o Código Florestal de 1934, e foi reafirmada no "novo" Código Florestal (Lei Federal nº 4771/65). Na prática, a vegetação das APPs vem sendo suprimida nas regiões com ocupação urbana ou agropecuária para a instalação de ruas, estradas, conjuntos residenciais ou industriais, favelas, culturas agrícolas, pastagens, dentre outras tantas formas de uso do solo que concorrem com a manutenção da vegetação nativa.

Deste modo, para garantir o cumprimento da legislação vigente, o bem estar dos moradores e a qualidade dos recursos hídricos do município é imprescindível a implantação de uma política habitacional que direcione as famílias mais carentes a regiões de menor risco.

Ocupação irregular do manancial da ETA Central de Votorantim.

- Existe ainda uma questão de extrema relevância a ser tratada que é a integração do planejamento dos sistemas de esgoto e águas pluviais com a finalidade de evitar que o funcionamento inadequado de um desses sistemas interfira de forma prejudicial no desempenho e eficiência do outro. Assim, situações em que o desempenho das estações de tratamento de esgoto é prejudicado pela vazão excessiva em dias de precipitação intensa, resultado provável de ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto poderão ser evitadas. Da mesma forma, devem ser reduzidos os casos em que o sistema de esgotamento sanitário não funciona adequadamente interferindo na qualidade dos recursos hídricos e colocando em risco a saúde dos moradores em contato com essa água.
- Os pontos de lançamento da rede de águas pluviais e as travessias necessitam de manutenção constante para evitar o assoreamento causado pelo acúmulo de sedimentos e a obstrução devido ao crescimento de vegetação.
- Ainda tratando de assoreamento, recomenda-se que a exploração de jazidas de terra seja controlada e regulamentada para, assim, evitar o transporte de sedimentos pelas águas de chuvas para os corpos d'água próximos a essas áreas.
- Algumas áreas às margens do Rio Sorocaba encontram-se preservadas e assim devem ser mantidas. Além de contribuírem para a o paisagismo da área central do município, os parque lineares são uma excelente forma de estimular na população o cuidado com os recursos hídricos dos quais ela usufrui.

## 9.4. Projeções de demanda e oferta

A demanda pelos serviços de saneamento está diretamente ligada ao aumento da população e dos domicílios, especialmente os urbanos, sendo assim

necessário realizar projeções de seu crescimento para o período de horizonte do plano, que, em geral, deve ser de 20 ou 30 anos. Neste caso, será utilizado um horizonte de 30 anos.

Cabe observar que o crescimento não se dá de forma homogênea em toda a área urbana. Assim, uma vez feita a projeção populacional e dos domicílios, é necessário distribuir os dados na malha espacial urbana, mesmo que de forma aproximada, para melhor identificar a demanda e os vetores de crescimento da cidade.

O estudo de demandas, em grandes linhas, tem por objetivo determinar as vazões de água e esgoto, a carga orgânica, a massa e os volumes de resíduos sólidos e a evolução da drenagem urbana relacionada à população urbana atual e da projetada para o horizonte de planejamento definido, orientando a escolha das ações que devem ser empreendidas para universalizar os serviços.

Para o estudo de demanda do sistema de drenagem urbana foram utilizadas as seguintes informações:

- Previsão de implantação de novos empreendimentos imobiliários, fornecida pela Prefeitura de Votorantim, apresentada na Tabela 7.1;
- Sistema viário do município, cujas características são apresentadas na Tabela 7.2.

Como o cadastro da rede de drenagem existente é precário, e como a expansão das áreas pavimentadas recentemente, segundo informação do SAEE, foi feita com as adequadas infraestruturas de drenagem pluvial, foi considerada intervenção nas áraeas não pavimentadas e nos locais de implantação dos novos empreendimentos. Nas vias já atendidas pelo sistema de drenagem urbana foi prevista apenas a manutenção e eventual reforço do sistema.

Previsão de implantação de novos empreendimentos imobiliários no Município de Votorantim

| LOTEAMENTOS / CONDOMÍNIOS | | Nº de LOTES | LOTEAMENTOS / CONDOMÍNIOS | | Nº de LOTES |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Condomínio Res. Massaglia | **37** | 19. | Condom. Prédios Res. Jd. Sicília MRV | **1560** |
| 2. | Condomínio Vila Toscana II | **25** | 20. | Condom. Vertical Green Village | **96** |
| 3. | Prédio Residencial Empla | **-** | 21. | Edifício Multifam. Romano Di Nizo | **14** |
| 4. | Residencial Portal do Mirante | **132** | 22. | Condom. Res. Verde Vale Campolim | **49** |
| 5. | Loteamento Residencial Flores | **105** | 23. | Condom. Res. Barinas Ltda | **462** |
| 6. | Residencial Giardino di Veneto | **148** | 24. | Desmem. Av. Philomena Vasques | **26** |
| 7. | Residencial Alphaville | **677** | 25. | Loteamento Real Parque Fase IV | **125** |
| 8. | Residencial Belvedere III | **161** | 26. | Loteamento Jd. São Lucas II | **625** |
| 9. | Residencial Voturaty (prédios) | **160** | 27. | Loteamento Monte Verde (Cubatão) | **92** |
| 10. | Residencial Villa Flora | **29** | 28. | Loteamento Vale Azul (Cubatão) | **55** |
| 11. | Residencial Villagio di Capri | **100** | 29. | Resid. Multifamiliar Dulabel (Pq.B. Vista) | **20** |
| 12. | Loteamento Sunlake | **298** | 30. | Lot. Resid. Multifamiliar (Jd. Karolyne) | **06** |
| 13. | Loteamento Villa Real | **408** | 31. | Condomínio Karolyne Residence | **14** |
| 14. | Loteamento Real Parque Fase II | **70** | 32. | Edifício Multifamiliar (Jd. Simone) | **52** |
| 15. | Loteamento Jardim Cristal | **311** | 33. | Condomínio Resid. Savoya (Itapeva) | **128** |
| 16. | Condomínio Horiz. Fechado Chametti | **70** | 34. | H.I.S. Minha C. Minha V. (F1) (Tatiana) | **360** |
| 17. | Edifício Resid. Cascata Branca | **31** | 35. | H.I.S. Minha C. Minha V. (F2) (Tatiana) | **340** |
| 18. | Cond. Res. Tibério Constr | **1976** | 36. | H.I.S. Mudar SPE5 (Itapeva) | **180** |
| **NÚMERO TOTAL DE LOTES** | | | | | **8.942** |

Características do Sistema viário do Município de Votorantim

| SITUAÇÃO | VIAS DE CIRCULAÇÃO | (m) |
|---|---|---|
| ATENDIDAS PELO SISTEMA DE DRENAGEM | Ruas | 266.724,00 |
| | Arterial (V.1.2) | 5.098,00 |
| | Sub-arterial (V.2) | 41.004,00 |
| | Avenida (V.3) | 43.103,00 |
| | Sub-total | 355.929,00 |
| NÃO ATENDIDAS PELO SISTEMA DE DRENAGEM | Ruas não pavimentadas | 22.886,00 |
| NOVOS EMPREENDIMENTOS | Ruas | 44.710,00 |
| **EXTENSÃO VIAS - TOTAL** | | 423.525,00 |

## 9.5. Objetivos e Metas

As ações para atendimento dos objetivos e metas do Plano de Saneamento Ambiental para a área de Drenagem Urbana foram divididas em três etapas:

- - Curto Prazo – até o ano de 2015;
- - Médio Prazo – até o ano de 2030;
- - Longo Prazo – até o ano de 2040.

## 9.6. Ações de curto prazo

Ações imediatas necessárias para sanar as deficiências de funcionamento do sistema de drenagem, bem como adequar as características técnicas do sistema à demanda atual, garantindo a segurança e a qualidade dos habitantes do município.

## 9.7. Ações de médio prazo

Ações necessárias para manter em perfeito funcionamento o sistema de drenagem urbano já adaptado e em perfeitas condições de funcionamento, além de implementar novos investimentos de maneira a atender às demandas de médio prazo

## 9.8. Ações de longo prazo

Ações necessárias para reparar/adequar/manter o sistema drenagem urbana ao longo de 30 anos. Algumas ações de longo prazo têm o seu início desde o primeiro ano de vigência do Plano Municipal de Saneamento.

## 9.9. Programas, Ações e Projetos

Os programas, ações e projetos para a melhoria do sistema de Drenagem Urbana podem ter caráter preventivo e de manutenção e controle. Também podem ser divididos em duas categorias: Medidas Estruturais e Medidas Não Estruturais. Tais medidas visam solucionar e/ou mitigar os efeitos e conseqüências dos problemas diagnosticados e descritos no item 7.3.

## 9.10. Medidas estruturais

Consistem na adequação, melhoria e ampliação do sistema de drenagem urbana por meio da execução de obras como: redes, galerias, canais, contenções, etc. O Programa de Investimentos em Medidas Estruturais já foi detalhado no item anterior.

Contudo, ressalta-se que tais medidas não garantem a proteção por completo do sistema, pois a precipitação de projeto pode ser eventualmente ultrapassada. Por tal motivo as medidas não estruturais são de grande importância para auxiliar na redução dos impactos dos eventos de cheia.

## 9.11. Medidas não estruturais

Consistem no estabelecimento de diretrizes, orientações e embasamentos para se reduzir o risco de calamidades, utilizando como instrumento a legislação, normas e manuais técnicos.

As medidas não-estruturais têm um impacto importante e apresentam menor custo em relação às estruturais. É importante que o Plano de Saneamento Ambiental do Município de Votorantim contemple em seus Programas Preventivos as seguintes medidas não estruturais:

- Atualização do cadastro das estruturas de drenagem do município**.** É de extrema importância que ao menos as estruturas de macrodrenagem, ou seja, as principais travessias (pontes e galerias) e canalizações de córrego tenham o cadastro atualizado. Essas obras são responsáveis por todo o escoamento das águas pluviais do município, principalmente em cidades que têm um curso principal de grande porte, como é o caso de Votorantim em relação ao Rio Sorocaba.
- Verificação da capacidade das travessias do Rio Sorocaba assim que realizado o cadastro das mesmas, a fim de evitar prejuízos ao município quando a vazão proveniente da Represa de Itupararanga aumentar devido à abertura de comportas. Esse é um procedimento de segurança de barragens realizado quando o volume de água a montante representa um risco à integridade das estruturas da barragem.
- Implantação de uma política habitacional para as famílias mais carentes que residem em regiões de risco. As faixas marginais dos rios, margens de lagos e lagoas, encostas, topos de morros, entre outras áreas ambientalmente frágeis são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), que têm a função ambiental de preservar a água (recursos hídricos), a paisagem, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A figura jurídica das APPs existe no ordenamento jurídico brasileiro há muito tempo, desde o Código Florestal de 1934, e foi reafirmada no "novo" Código Florestal (Lei Federal nº 4771/65) e, portanto, não pode ser ocupada para fins habitacionais.
- Programa de Melhoria e Fiscalização dos Sistemas de Coleta de Esgoto e de Drenagem Urbana a fim de evitar ligações clandestinas. Assim, situações em que o desempenho das estações de tratamento de esgoto é prejudicado pela

vazão excessiva em dias de precipitação intensa, resultado provável de ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto poderão ser evitadas. Da mesma forma, devem ser reduzidos os casos em que o sistema de esgotamento sanitário não funciona adequadamente interferindo na qualidade dos recursos hídricos e colocando em risco a saúde dos moradores em contato com essa água.

- Programa de Manutenção, limpeza, desassoreamento dos pontos de lançamento e travessias. A obstrução parcial ou completa desses dispositivos pode prejudicar o funcionamento de toda a rede a montante e, portanto, sua manutenção deve ser garantida.
- Regularização e fiscalização de atividades exploratórias (jazidas de terra) e de obras com grandes volumes de movimentação de terra. Essa medida tem como objetivo evitar o assoreamento dos corpos d'água do município
- Programa de Preservação das Áreas Adjacentes aos Corpos D'água. Fomentar e financiar projetos que garantam a preservação das margens dos corpos d'água, utilizando tais áreas para lazer da população e incentivo à prática de esportes. Esse programa deve ser gerido em comum acordo com a Política Habitacional do Município e com o Programa de Desocupação das Áreas de Risco.

## 9.12. Ações para emergências e contingências

Votorantim situa-se a jusante da Represa de Itupararanga. Foi construída pela Light, a partir de 1911, tendo seu funcionamento se iniciado em 1914. Além da produção de energia o reservatório também é usado para abastecimento de água dos seguintes municípios, nas seguintes proporções: Sorocaba - 74% do consumo; Votorantim - 92%; Ibiúna - 100% e São Roque - 32%.

Fonte de recursos, a represa também representa um risco para as áreas a jusante. Assim sendo, é de extrema importância que sejam previstas medidas estruturais e não estruturais para reduzir os impactos de uma eventual cheia causada pela abertura das comportas do reservatório, ou rompimento da barragem.

Como medida não estrutural, deverá ser formulado um Plano de Ação Emergencial com a participação da Equipe de Gestão e Controle da Represa de Itupararanga que seja baseado na análise de riscos; na apreciação de perdas de vidas e perdas econômicas e que contemple a definição de ações corretivas para a mitigação dos riscos identificados; a criação do Sistema de Alerta e Aviso (SAA) e o plano de tomada de decisões para cada cenário adverso estudado. Com base nesse Plano de Ação Emergencial deverão ser formuladas as medidas estruturais.

## 9.13. Investimentos previstos para 30 anos

No Capítulo 11 estão devidamente caracterizados os investimentos previstos para os próximos 30 anos.

# 10. - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

Em primeiro lugar para definição do plano de investimentos de acordo como novo marco regulatório são necessários indicar quais serão os parâmetros e indicadores de qualidade que serão monitorados e atingidos ao longo do tempo.

Segundo a Lei 11.445/2007 podemos identificar três grandes objetivos a serem alcançados: (i) a universalização dos serviços, (ii) a qualidade e eficiência da prestação e (iii) a modicidade tarifária.

A Lei 11.445/2007 estabelece também o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de Saneamento Básico" (Art. 3º, inciso IV).

Ainda com relação à Lei 11.445, o inciso V do art. 19 do Capítulo IV, define que o plano de saneamento deverá conter "mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas".

Para se manter fiel a estas disposições legais, cabe ao poder público definir quais serão os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo.Vale destacar, que os indicadores devem cumprir o papel de averiguar e incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento. Como forma de transparência e fiscalização do sistema, o controle social deverá ser definido de forma clara e precisa.

Para efeito dos requisitos apresentados, define-se a seguir alguns itens a serem considerados e que tem por fundamento a lei federal 8987 sobre concessões de serviços públicos:

- Regularidade: obediência às regras estabelecidas, sejam as fixadas nas leis e normas técnicas pertinentes ou neste documento;
- Continuidade: os serviços devem ser contínuos, sem interrupções, exceto nas situações previstas em lei e definidas neste documento;
- Eficiência: a obtenção do efeito desejado no tempo planejado;
- Segurança: a ausência de riscos de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações do serviço e para a propriedade pública ou privada;
- Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços;
- Generalidade: universalidade do direito ao atendimento;
- Cortesia: grau de urbanidade com que os empregados do serviço atendem aos usuários;
- Modicidade das tarifas: valor relativo da tarifa no contexto do orçamento do usuário.

Tendo em vista verificar se os serviços prestados atendem aos requisitos listados, são estabelecidos indicadores que procuram identificar de maneira precisa se os mesmos atendem às condições fixadas.

Os indicadores abrangem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário como um todo, tanto no que se refere às suas características técnicas, quanto às administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

## 10.1. Indicadores Técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água

### 10.1.1. IQAD – Índice de Qualidade da Água Distribuída

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la.

A qualidade da água da será medida pelo Índice de Qualidade da Água Distribuída - IQAD.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição. O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQAD será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. Para garantir essa representatividade, a freqüência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada na legislação, deve ser também adotada para os demais que compõem o índice.

A freqüência de apuração do IQAD será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no trimestre anterior.

Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes no quadro que se segue, considerados os respectivos pesos.

| PARÂMETRO | SÍMBOLO | CONDIÇÃO EXIGIDA | PESO |
|---|---|---|---|
| Turbidez | TB | Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez) | 0,2 |
| Cloro residual Livre | CRL | Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema | 0,25 |
| PH | pH | Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio). | 0,10 |
| Fluoreto | FLR | Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro) | 0,10 |
| Bacteriologia | BAC | Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros). | 0,35 |

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a freqüência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

$$IQAD = 0{,}20xP(TB) + 0{,}25xP(CRL) + 0{,}10xP(PH) + 0{,}10xP(FLR) + 0{,}35xP(BAC)$$

onde:

- P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;
- P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;
- P(PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;
- P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;
- P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente.

A qualidade da água distribuída será classificada de acordo a média dos valores do IQAD dos últimos 12 (doze) meses, em consonância com o quadro a seguir:

| Valores do IQAD | Classificação |
|---|---|
| Menor que 80% | Ruim |
| ≥ 80% e < 90% | Regular |
| ≥ 90% e < 95% | Bom |
| ≥ 95% | Ótimo |

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQADs apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% (conceito “bom”), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito “ruim”).

### 10.1.2. CBA – Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água. Importa ressaltar que este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunção com dois outros, o IQAD - Indicador de Qualidade da Água Distribuída e o ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidades requeridas.

A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela expressão seguinte:

$$CBA = ( NIL \times 100 ) / NTE$$

onde:
- CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em percentagem
- NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água
- NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água.

Para efeito de classificação, o nível de cobertura do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme quadro a seguir:

| Cobertura % | Classificação |
|---|---|
| Menor que 80% | Insatisfatório |
| Entre 80% e inferior a 95% | Satisfatório |
| Maior ou igual a 95% | Adequado |

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for superior a 95%.

### 10.1.3. ICA – Índice de Continuidade do Abastecimento de Água

Para verificar o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados, é definido o Índice de Continuidade do Abastecimento - ICA. Este indicador, determinado conforme as regras aqui fixadas estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito.

O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo operador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

Para apuração do valor do ICA deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo Ente Regulador, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o operador instale registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista. Enquanto

estiverem em operação, os resultados obtidos nesses pontos deverão ser considerados na apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pelo operador, desde que atenda às exigências técnicas de apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

ICA = [(TPM8 X 100)/ NPM X TTA] x 0,4 + [(1 - Nº reclamações confirmadas/nº de ligações)] x 0,6

onde:

- ICA = índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%)
- TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano.
- TPM8 = Somatória dos tempos em que as pressões medidas pelos registradores instalados em pontos da rede apresentaram valores superiores à 8 metros de coluna d'água.

Observação: O valor de pressão mínima sugerida como 8 metros de coluna d'água, poderá ser alterado, pelo Ente Regulador ou, desde que justificado, pela Prestadora, de acordo com as condições locais.

Número de reclamações confirmadas – Queixas de falta de água ou pressão baixa, feita por usuários. Só deverão ser validadas as reclamações que se verificar serem verdadeiras

Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões abaixo dos valores mínimos estabelecidos ou reclamações dos usuários, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

Os valores do ICA para o sistema de abastecimento como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, caracterizam o nível de continuidade do abastecimento, classificado conforme o quadro a seguir:

| Valores do ICA | Classificação |
|---|---|
| Menor que 95% | Intermitente |
| Entre 95% e 98% | Irregular |
| Superior a 98% | Satisfatório |

Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados a cada mês for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle, estabelecendo limites para o ICA de áreas específicas, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

### 10.1.4. IPD – Índice de Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e conseqüentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP – VAF) \times 100 / VLP$$

onde:

- IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%)
- VLP = volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.
- VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

Para efeito deste indicador o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado no quadro a seguir:

| **Valores do IPD** | **Classificação** |
|---|---|
| Acima de 40% | Inadequado |
| Entre 31% e 40% | Regular |
| Entre 26% e 31% | Satisfatório |
| Igual ou Abaixo de 25% | Adequado |

Para efeito deste indicador, o sistema é considerado adequado se a média aritmética dos índices de perda mensais for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

## 10.2. Indicadores Técnicos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

### 10.2.1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário

Do mesmo modo que no caso do sistema de abastecimento de água, a cobertura da área de prestação por rede coletora de esgotos é um indicador que busca o atendimento dos requisitos de Generalidade, atribuídos pela lei aos serviços considerados adequados.

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$$CBE = (NIL \times 100) / NTE$$

onde:

- CBE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem.
- NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos.
- NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos (NIL) não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados (NTE) não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, perante a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e perante o operador.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela a seguir:

| Porcentagem de Cobertura | Classificação do serviço |
|---|---|
| Menor que 60% | Insatisfatório |
| Maior ou igual a 60% e inferior a 80% | Satisfatório |
| Maior ou igual a 80% | Adequado |

Para efeito deste regulamento, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80%.

### 10.2.2. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

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 mais de 12 horas após a comunicação do problema 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 mais de 12 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste regulamento o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano;
- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

## 10.3. Indicadores Gerenciais

### 10.3.1. Índice de Eficiência da Prestação de Serviços e no Atendimento ao Usuário

A eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pelo operador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP deverá ser calculado com base na avaliação de diversos fatores indicativos da performance do operador, quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades de seus usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação dos serviços será atribuído um valor, de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Para a obtenção das informações necessárias à determinação dos indicadores, o Ente Regulador deverá fixar os requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pelo operador. O sistema de registro deverá ser organizado adequadamente e conter todos os elementos necessários que possibilitem a conferência pelo Ente Regulador.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

#### 10.3.1.1. Fator 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior freqüência

Será medido o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão.

O Quadro Padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada em seqüência.

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

| 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 |
| Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação envolvendo redes de água | 5 dias úteis |
| Restabelecimento do fornecimento de água | 24 horas |
| Ocorrências de caráter comercial | 24 horas |

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela abaixo:

| Índice de eficiência dos prazos de atendimento - % | Valor |
|---|---|
| Menor que 75% | 0 |
| Igual ou maior que 75% e menor que 90% | 0,5 |
| Igual ou maior que 90% | 1,0 |

### 10.3.1.2. Fator 2 – Eficiência da Programação dos Serviços

Definirá o índice de acerto do operador quanto à data prometida para a execução do serviço.

O operador deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos de atendimento anteriormente definida.

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

| Índice de eficiência da programação | Valor |
|---|---|
| Menor que 75 | 0 |
| Igual ou maior que 75 e menor que 90 | 0,5 |
| Igual ou maior que 90 | 1,0 |

No caso de reprogramação de datas prometidas deverá ser buscado um novo contato com o usuário, informando-o da nova data prevista. Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

#### 10.3.1.3. Fator 3 - Disponibilidade de estruturas de atendimento ao público

As estruturas de atendimento ao público disponibilizadas serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório do operador
- Sistema 195 para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas, todos os dias do ano.
- Softwares de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em (rede de) computadores do operador.
- Site na internet com informação pertinente acerca dos serviços

Este quesito será avaliado pela disponibilidade ou não das possibilidades elencadas, e terá os valores da tabela apresentada em seqüência:

| Estruturas de atendimento ao público | Valor |
|---|---|
| Duas ou menos estruturas | 0 |
| Três das estruturas | 0,5 |
| As quatro estruturas | 1,0 |

#### 10.3.1.4. Fator 4 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) do operador

A adequação da estrutura de atendimento ao público em cada um dos prédios do operador será avaliada pela oferta ou não das seguintes facilidades:

1. distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos;
2. distância inferior a 500 m de pelo menos um agente de recebimento de contas;
3. facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
4. facilidade de identificação;
5. conservação e limpeza;
6. coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
7. número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;
8. período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 10 minutos;
9. período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema 195 menor ou igual a 3 minutos.

Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados e terá os seguintes valores:

| Adequação das estruturas de atendimento ao público | Valor |
|---|---|
| Atendimento de 5 ou menos itens | 0 |
| Atendimento de 7 itens | 0,5 |
| Atendimento de mais que 7 itens | 1,0 |

#### 10.3.1.5. Fator 5 - Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio (s) do operador

Toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário. Por outro lado, deverá haver uma preocupação

permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém bastante simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre o operador e o usuário.

Este fator procurará medir a adequação das instalações do operador ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito.

A definição do que significa "melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito" leva em consideração os seguintes itens:

1. separação dos ambientes de espera e atendimento
2. disponibilidade de banheiros;
3. disponibilidade de bebedouros de água;
4. iluminação e acústica do local de atendimento;
5. existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. preparo dos profissionais de atendimento;
7. disponibilização de ar condicionado, ventiladores e outros.

A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela em seqüência.

| Adequação das instalações e logística de atendimento ao público | Valor |
|---|---|
| Atendimento de 4 ou menos itens | 0 |
| Atendimento de 5 ou 6 itens | 0,5 |
| Atendimento dos 7 itens | 1,0 |

Com base nas condições definidas, o Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público – IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IESAP = 3xVF1 + 3xVF2 + 2xVF3 + 1xVF4 + 1xVF5, onde Vfi é o valor do Fator i.

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador será avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, considerando-se:

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:

a- regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
b- satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
c- ótimo se superior a 9 (nove).

### 10.3.2. IACS – Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços

A comercialização dos serviços é interface de grande importância no relacionamento do operador com os usuários dos serviços. Alguns aspectos do sistema comercial têm grande importância para o usuário, seja para garantir a justiça no relacionamento comercial ou assegurar-lhe o direito de defesa, nos casos em que considere as ações do operador incorretas. Assim, é importante que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir essa condição.

A metodologia de definição desse indicador segue o mesmo princípio utilizado para o anterior, pois, também neste caso, a importância relativa dos fatores apresentados depende da condição, cultura e aspirações dos usuários. Os pesos de cada um dos fatores relacionados são apresentados a seguir, sendo que no caso do índice de

micromedição foi atribuída forte ponderação em face da importância do mesmo como fator de justiça do sistema comercial utilizado.

São as seguintes as condições de verificação da adequação do sistema comercial:

- Condição 1 - Índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I_1 = \frac{\text{Nº total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês x 100}}{\text{Nº total de ligações existentes no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser aferida anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

| Índice de micromedição (%) | Valor |
|---|---|
| Menor que 98% | 0 |
| Maior que 98% | 1,0 |

- Condição 2 - O sistema de comercialização adotado pelo operador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando ao máximo possível o seu deslocamento até o escritório para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico. A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I_2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês x 100}}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 2 obedecerá à tabela a seguir:

| Faixa de valor do $I_2$ | Valor a ser atribuído à Condição 2 |
|---|---|
| Menor que 20% | 1,0 |
| Entre 20% e 30% | 0,5 |
| Maior que 30% | 0 |

- Condição 3 - Para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o operador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito, com definição de data-limite para regularização da situação antes da efetivação do corte, de acordo com a legislação vigente.

O nível atendimento a essa condição pelo operador será efetuado através do indicador:

$$I_5 = \frac{\text{Número de comunicações de corte emitidas pelo operador no mês x 100}}{\text{Número de contas sujeitas a corte de fornecimento no mês}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 3 será:

| Faixa de valor do $I_5$ | Valor a ser atribuído à Condição 3 |
|---|---|
| Maior que 98% | 1,0 |
| Entre 95% e 98% | 0,5 |
| Menor que 95% | 0 |

- Condição 4 - O operador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 horas da comunicação, pelo mesmo, da efetuação do pagamento de seus débitos. Feita a comunicação, o usuário não necessitará comprovar o pagamento do débito naquele momento, devendo, no entanto, o contrato de prestação, autorizar o operador a cobrar multa quando o pagamento não for confirmado.

O indicador que avaliará tal condição é:

$$I_6 = \frac{\text{Nº de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas x 100}}{\text{Nº total de restabelecimentos}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 4 será:

| **Faixa de valor do $I_6$** | **Valor a ser atribuído à Condição 4** |
|---|---|
| Maior que 95% | 1,0 |
| Entre 80% e 95% | 0,5 |
| Menor que 80% | 0 |

Com base nas condições definidas, o índice de adequação da comercialização dos serviços (IACS) será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IACS = 5 x VC1 + 1 x VC2 + 1 x VC3 + 1 x VC4

Onde: VCi é o valor da Condição i

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I- Inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

a. Regular se superior a 4 (quatro) e igual ou inferior a 6 (seis);

b. Satisfatório se superior a 6 (seis) e igual ou inferior a 7 (sete);

c. Ótimo se superior a 7 (sete).

### 10.3.3. Indicador do Nível de Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do operador, deverão contar com treinamento especial de relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento (no posto de atendimento, telefônico ou domiciliar), visando à obtenção de um padrão de comportamento e tratamento para todos os usuários indistintamente, de forma a não ocorrer qualquer tipo de diferenciação.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos, a forma como o usuário deverá ser tratado, uniformes para o pessoal de campo e do atendimento, padrão dos crachás de identificação e conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

O operador deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos usuários, procurando identificar e corrigir possíveis desvios.

A aferição dos resultados obtidos pelo operador será feita anualmente, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço. A empresa será contratada pelo Ente Regulador mediante licitação.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o operador, no período de 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:

1. Atendimento via telefone;
2. Atendimento personalizado;
3. 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 aos serviços prestados e ao atendimento realizado. Assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado se o funcionário que o atendeu foi educado e cortês, e se resolveu satisfatoriamente suas solicitações. Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado, por exemplo, se após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo. Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive, atender condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 níveis de satisfação do usuário:

1. Ótimo
2. Bom
3. Regular
4. Ruim
5. Péssimo

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerado 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 80% (oitenta por cento) ou mais do total.

## 10.4. Indicadores Técnicos para o Sistema de Resíduos Sólidos

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos será, também, devidamente avaliado por um conjunto de indicadores adequados.

Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

### 10.4.1. RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

- RU1 = RC / TR * 100
- RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)
- TR = Residências e outros locais existentes (n.º)
- Valores de referência:

- Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%
- Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

### 10.4.2. RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]

Porcentagem de reclamações e sugestões escritas que foram objeto de resposta escrita num prazo não superior a 22 dias úteis:

- RR = RE / RS * 100
- RS = Reclamações e sugestões (n.º/ano)
- RE = Respostas a reclamações e sugestões (n.º/ano)
- Valores de referência:
  - Qualidade do serviço BOA: 100%
  - Qualidade do serviço MEDIANA: 85% a 100%
  - Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 85%

### 10.4.3. RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m3 * ano)]

Quantidade de resíduos recolhidos por capacidade anual instalada de caminhões coletores de resíduos:

- RT = RA / VR * 100
- RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)
- VR = Capacidade volumétrica instalada dos caminhões coletores de resíduos (m3/ano)
- Valores de referência:
  - Qualidade do serviço BOA: 400 e acima
  - Qualidade do serviço MEDIANA: 350 a 400
  - Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 350

### 10.4.4. RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)

Número total equivalente de empregados por 1.000 toneladas de resíduos urbanos coletados:

- RH = (MD + MI) / RA * 1000
- RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)
- MD = Mão de obra diretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)
- MI = Mão de obra indiretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)
- Valores de referência:
  - Qualidade do serviço BOA: 0,3 a 0,6
  - Qualidade do serviço MEDIANA: 0,2 a 0,3 ou 0,6 a 0,7
  - Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 0,2 ou acima de 0,7

### 10.4.5. EV – Varrição de ruas e logradouros (%)

Porcentagem da extensão de ruas varridas pela Prefeitura Municipal:

- EV = TV / RM * 100
- TV = Extensão do eixo de ruas varridas mensalmente (km)
- RM = Total do eixo de ruas pavimentadas no município (km)
- Valores de referência:
  - Qualidade do serviço BOA: 85% a 100%
  - Qualidade do serviço MEDIANA: 50% a 85%

- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 50%

### 10.4.6. IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários

O destino final dos resíduos será o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências da CETESB, tal como acontece já hoje, aplicando a matriz seguinte:

| Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR | | | |
|---|---|---|---|
| CONDIÇÕES OPERACIONAIS | | | |
| ITEM | AVALIAÇÃO | PESO | VALOR |
| Isolamento visual da vizinhança | Bom | 4 | |
| | Ruim | 0 | |
| Portaria/balança | Sim | 2 | |
| | Não | 0 | |
| Cercamento da área | Sim | 2 | |
| | Não | 0 | |
| Equipamentos | Adequados | 2 | |
| | Não adequados | 1 | |
| | Inexistentes | 0 | |
| Vias de acesso | Adequadas | 2 | |
| | Não adequadas | 0 | |
| Acesso à frente de trabalho | Bom | 3 | |
| | Ruim | 0 | |
| Controle do recebimento de resíduos | Sim | 3 | |
| | Não | 1 | |
| Ocorrência de resíduos descobertos | Sim | 0 | |
| | Não | 4 | |
| Presença de urubus e gaivotas | Sim | 0 | |
| | Não | 1 | |
| Presença de moscas em grande quantidade | Sim | 0 | |
| | Não | 2 | |
| Presença de catadores | Sim | 0 | |
| | Não | 3 | |
| Funcionamento do sistema de drenagem pluvial | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sistema de drenagem de lixiviados | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sistema de drenagem de gases | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sistema de tratamento de lixivado | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sistema de tratamento de gases | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Plano de emergência | Presença | 3 | |
| | Ausência | 0 | |
| Iluminação | Bom | 2 | |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| TOTAL | | | |

**Fonte: Adaptado de IPT/CEMPRE, 2000.**

Qualifique o item e, em seguida, atribua a ele uma nota de 0 a 10.
Multiplique o peso pela nota, some todos os valores e divida pelo total de itens avaliados. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < IQR \leq 6$ – aterro em condições inadequadas;
$6 < IQR \leq 8$ – aterro em condições controladas;
$8 < IQR \leq 10$ – aterro em condições adequadas.

# 11. - PLANO DOS INVESTIMENTOS

## 11.1. Introdução

Conforme destacado anteriormente, a prestação de serviços públicos é definida como incumbência do Poder Público no artigo 175 da CF88, que pode cumprir diretamente este mandamento ou fazê-lo sob o regime de concessão ou permissão. Na legislação infraconstitucional a matéria encontra-se regulada, no âmbito federal, nas leis n.º 8.987/1995, Lei das Concessões de Serviços Públicos; nº 11.079/2004, Lei das Parcerias Público-Privadas; nº 11.107/2005, Lei dos Consórcios Públicos; e nº 11.445/2007, Lei das Diretrizes Nacionais sobre o Saneamento Básico.

Os interesses dos usuários estão disciplinados na Lei nº 8.078/1990, Código de Proteção e Defesa do Consumidor.

A lei federal 11.445/2007 considera saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável, desde a captação até as ligações prediais e instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário, incluindo coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos abrangendo coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas compreendendo, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Uma das diretrizes fundamentais enunciadas pela Lei nº 11.445/2007 é a que determina a elaboração de plano municipal de saneamento básico, sendo facultada a preparação de planos independentes para cada um dos sistemas, assegurada a compatibilidade entre eles.

O Plano Municipal de Saneamento consiste numa peça de planejamento definidora da política para o setor e num instrumento da execução dessa política e deve conter, segundo a lei e os princípios da boa administração, dentre outros requisitos:

- Metas progressivas para se alcançar a universalização dos serviços;
- Programas;
- Projetos e ações para se atingir as metas estabelecidas;
- Ações para emergências e contingências e dispositivos de avaliação dos resultados do plano e sua revisão periódica.

Inclui atividade do plano o estudo da sua viabilidade econômico-financeira, para demonstrar a compatibilidade dos custos dos investimentos e do custeio dos sistemas com as fontes de recursos financeiros. Neste aspecto a questão tecnológica, tanto dos meios físicos como do gerenciamento operacional e administrativo, mostra-se relevante para garantir a qualidade, segurança e regularidade, enfim, a eficiência e a eficácia no cumprimento dos objetivos sociais e institucionais dos sistemas.

A par dos elementos e planejamento do Plano há um princípio fundamental a ser seguido, qual seja, o *da sustentabilidade econômico-financeira, assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços,* admitida a concessão de subsídios tarifários ou não. Assim, importa definir uma política tarifária compatível com as necessidades econômicas e sociais dos programas, ações e projetos considerados no Plano.

## 11.2. Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas

### 11.2.1. Sistema de abastecimento de água

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos;
- Substituição sistemática de redes antigas e sua ampliação, com redimensionamento;
- Sistematização de substituição de hidrômetros, considerando vida útil de 5 anos para estes dispositivos. Inadmissão de ligações novas desprovidas de hidrômetros;
- Planejamento e monitoramento do crescimento vegetativo da distribuição;
- Estabelecimento de plano de redução de perdas físicas no abastecimento;
- Reativação do plano de macromedição;
- Reforma, modernização e ampliação da captação, tratamento e adução, buscando o atendimento permanente às demandas de consumo;

### 11.2.2. Sistema de esgotamento sanitário

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos;
- Implantação da rede coletora completa;
- Implantação de coletores-troncos e emissários;
- Detecção de ligações clandestinas da rede de água pluvial com a rede de esgotos no caso da área de atendimento da ETE Novo Mundo;
- Implantação de um sistema de tratamento de esgotos capaz de atender a 100% da população de Votorantim;
- Reforma, modernização e ampliação do sistema de coleta, tratamento e destino final buscando o atendimento permanente às demandas.

## 11.3. Ações de curto, médio e longo prazo

As ações para atendimentos às metas propostas foram divididas em três etapas :

- Curto Prazo – até o ano de 2015;
- Médio Prazo – entre o ano 2016 e o ano 2020;
- Longo Prazo – do ano 2021 até o ano de 2040.

### 11.3.1. Ações de Curto Prazo

Compreenderão as ações imediatas necessárias para sanar as deficiências de funcionamento dos sistemas de água e esgotos, bem como adequar as características técnicas dos sistemas à demanda atual proporcionando condições técnico/financeiras para por em prática o plano de investimentos previsto. Basicamente as ações a curto prazo estão relacionadas aos seguintes tópicos:

#### 11.3.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

- Implantação do sistema de telemetria.
- Complementação e aferição dos macromedidores
- Reformas e ampliação das ETAs
- Aumento da capacidade de reservação

- Interligação das ETAs e Reservatórios

#### 11.3.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

- Reativação de elevatórias paradas;
- Eliminação de fossas
- Manutenção e substituição de redes antigas

### 11.3.2. Ações de Médio Prazo

São as necessárias para manter em perfeito funcionamento os sistemas de água e esgotos já adaptados e em perfeitas condições de funcionamento, além de implementar novos investimentos de maneira a atender às demandas de médio prazo. Basicamente as ações a médio estão relacionadas aos seguintes tópicos:

#### 11.3.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

- Reforma e ampliação da ETA Central;
- Adutora de interligação da ETA Central com a ETA Votocel.

#### 11.3.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

- Substituição de redes antigas;
- Implantação de uma nova ETE ;
- Coletor-tronco paralelo a Av. Santos Dumont.

### 11.3.3. Ações de Longo Prazo

Consistem nas ações necessárias para reparar/adequar/manter os sistemas de água e esgotos ao longo de 30 anos, sendo que algumas ações devem ser iniciadas nos primeiros anos de implantação do Plano. Basicamente, as ações a longo prazo estão relacionadas aos seguintes tópicos:

#### 11.3.3.1. Sistema de Abastecimento de Água

- Implantação de redes de distribuição de água;
- Equipamentos, máquinas e veículos.

#### 11.3.3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

- Implantação de mais uma Nova ETE;
- Execução de redes de esgoto em vias públicas e novos loteamentos;
- Destino e tratamento do Lodo das Estações;
- Equipamentos, máquinas e veículos.

## 11.4. Ações para emergências e contingências

### 11.4.1. Sistema de abastecimento de água

Em linhas gerais, o objetivo essencial do Plano de Saneamento é o pleno e correto atendimento à população com serviços públicos adequados, segundo os termos da lei federal 11.445/07.

Basicamente as situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água ocorrem quando da ocasião de paralisações na produção, na adução e na distribuição. Cabe ressaltar que quanto melhor for mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência serão reduzidas. Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência está ligada diretamente à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão ter origem no orçamento do Município, em financiamentos ou em parcerias com o setor privado nas formas previstas em lei. As ações propostas para as situações de emergência estão indicadas no quadro apresentado a seguir, e contemplam as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, e as respectivas medidas a serem tomadas.

| Pontos Vulneráveis | | Eventos Adversos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estiagem | Rompimento | Interrupção no Bombeamento | Contaminação Acidental | Falta de Energia | Entupimento |
| S.A.A. | Captação | 1 e 4 | | 4 e 5 | 3,5,6,7 e 8 | 4 | * |
| | E.E.A.B. | | | 1,4, e 5 | 3,5 e 6 | 4 | * |
| | ETA | | | | 3,5,6,7 e 8 | 4 | * |
| | E.E.A.T. | | 4,5, e 9 | 1,4, e 5 | 3,5 e 6 | 4 | * |
| | Adutoras | | 4,5, e 9 | | | | * |
| | Redes de Grandes Diâmetros | | 2,4,5 e 9 | | | | * |
| | Reservatórios | | 4 e 5 | | 3,5,6,7 e 8 | | * |
| | Poços Profundos | | | 1,4, e 5 | | 4 | * |

| | Medidas Emergenciais |
|---|---|
| 1 | Manobras para atendimento de atividades essenciais |
| 2 | Manobras de rede para isolamento da perda |
| 3 | Interrupção do abastecimento até a conclusão de medidas saneadoras |
| 4 | Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população de racionamento |
| 5 | Acionamento emergencial de equipe de manutenção |
| 6 | Acionamento dos meios de comunicação alerta de água imprópria para consumo |
| 7 | Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil |
| 8 | Informar ao órgão ambiental competente |
| 9 | Descarga da rede |

### 11.4.2. Sistema de esgotamento sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem quando da ocasião de entupimento de redes coletoras, sobrecargas de vazões parasitárias e defeitos nas estações elevatórias e de tratamento de esgotos. Estes eventos continuarão a ser resolvidos, por exemplo, através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Cabe ressaltar que quanto melhor for mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência serão reduzidas. Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência está ligada diretamente à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão ter origem no orçamento do Município, em financiamentos ou em parcerias com o setor privado nas formas previstas em lei. As ações propostas para as situações de emergência estão indicadas no quadro a seguir e contemplam as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, e as respectivas medidas a serem tomadas.

| Pontos Vulneráveis | | Eventos Adversos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rompimento | Interrupção no Bombeamento | Contaminação Acidental | Falta de Energia | Entupimento |
| S.E.S. | Redes de Grandes Diam. | 5 | | | | 5 |
| | Interceptores | 5 | | | | |
| | Elevatórias | 5 | 5 | | 5 | |
| | Coletores Tronco | 5 | | | | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ETE | 5 e 8 | | 8 | | |

| Medidas Emergenciais | |
|---|---|
| 1 | Manobras para atendimento de atividades essenciais |
| 2 | Manobras de rede para isolamento da perda |
| 3 | Interrupção do abastecimento até a conclusão de medidas saneadoras |
| 4 | Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população de racionamento |
| 5 | Acionamento emergencial de equipe de manutenção |
| 6 | Acionamento dos meios de comunicação alerta de água imprópria para consumo |
| 7 | Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil |
| 8 | Informar ao órgão ambiental competente |
| 9 | Descarga da rede |

## 11.5. Melhorias resultantes dos Programas, Projetos e Investimentos previstos no Plano

### 11.5.1. Sistema de Abastecimento de Água (S.A.A)

- A substituição dos hidrômetros tem a finalidade de proporcionar uma leitura real e confiável de consumo;
- As obras de adução e reservação têm a finalidade de proporcionar ao sistema uma mobilidade maior em casos de emergência minimizando o tempo sem abastecimento;
- A implantação de novas redes de distribuição é fundamental para o atendimento de 100% da população;
- As reformas e ampliações das ETAs são necessárias para melhorar a qualidade da água ofertada à população durante a vida útil do sistema proposto (2040).
- A aquisição de máquinas e equipamentos proporciona condições de atendimento de situações de emergências, bem como na manutenção do sistema.
- A implantação do programa de redução de perdas é de fundamental importância para manter-se um sistema em condições confiáveis tanto no aspecto técnico bem como no aspecto financeiro.

### 11.5.2. Sistema de Esgotamento Sanitário (S.E.S)

- A reativação das elevatórias paradas é fundamental para a melhoria do atendimento e eficiência do sistema;
- A implantação das novas ETE's é necessária para o atendimento das vazões de esgotos a serem geradas durante a vida útil do sistema (2040).
- A aquisição de máquinas e equipamentos proporciona condições de atendimento de situações de emergências, bem como na manutenção do sistema.
- A substituição das redes antigas visa proporcionar ao sistema uma melhor coleta e escoamento do esgoto até as ETE's.
- O tratamento e destino final dos lodos gerados pelas ETE's é necessário para atender a legislação ambiental.

### 11.5.3. Resíduos sólidos

Nos últimos anos, a Prefeitura Municipal de Votorantim, através do SAAE e de outros órgãos da Administração Direta e de entidades da sociedade civil, vem desempenhando essa função da melhor maneira possível, garantindo a realização desses serviços vitais para a limpeza, embelezamento e saúde pública da cidade. A referência para execução desses serviços é o Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Votorantim, elaborado em 2002, cujo conteúdo serviu de base de informações para o presente estudo. A Prefeitura

tem tomado diversas iniciativas no sentido de incrementar o oferecimento dos serviços e a consecução das finalidades públicas nele envolvidas. No entanto, todos os estudos elaborados até então apontam numerosas deficiências na gestão urbana e, apesar da modernização de determinados bens utilizados na prestação dos serviços, são exatamente aqueles de investimento de longo prazo, sobretudo o aterro sanitário, que apresentam vida útil de curto prazo. Dada a alteração do contexto da atividade no território nacional e a alteração do contexto político, o atual modelo carece de modernização, não só para melhor atender às necessidades dos cidadãos, como também para fomentar o aproveitamento do potencial econômico da atividade na cidade e região.

Para que o Município possa atingir um novo patamar na gestão da Limpeza Urbana, é necessário um montante expressivo de investimentos no setor, o qual não se realiza num curto lapso de tempo. Pelo contrário, é cada vez mais assente a idéia de que, na área de saneamento ambiental, os operadores dos serviços precisam de um longo prazo para amortização dos investimentos que deles são exigidos. As dimensões do equacionamento da Limpeza Urbana exigem recursos, os quais, quase sempre, são ressarcidos ao longo dos anos dos contratos, com as empresas prestadoras dos serviços. O prazo de cinco anos determinado pela lei de licitações não é suficiente para resolver a questão dos investimentos, que a Limpeza Urbana tanto exige, tampouco permite amortizar os investimentos.

Para se ter uma idéia dos investimentos e recursos necessários a serem investidos na Limpeza Urbana nos próximos anos, apenas como ilustração, projetou-se um contrato de concessão administrativa – modelo PPP - dos serviços necessários para a cidade nos próximos 30 anos, divididos em 3 escopos de serviços já especificados no Capítulo 8 deste estudo.

#### 11.5.3.1. Premissas consideradas para as simulações dos valores

Para realizar a simulação dos valores nos 30 anos utilizou-se uma metodologia de composição de cálculo formada pelas seguintes premissas:

1) O Valor Total Mensal é a soma dos valores mensais de cada serviço;

2) O Valor Mensal de Cada Serviço é a Quantidade Mensal X Preço Unitário;

3) Preço Unitário dos Serviços: Foram calculados utilizando-se a planilha de composição de custo padrão compatível com o conceito desenvolvido da FGV/SELUR. Os valores dos insumos e locação de equipamentos foram atualizados com pesquisa de mercado realizada com fornecedores e produtores. Os salários e os encargos foram atualizados de acordo com a convenção do setor. Foram considerados investimentos estimados de forma que a responsabilidade pela obtenção dos mesmos seja da concessionária;

4) Quantidades dos Novos Serviços: As quantidades foram calculadas para os serviços realizados atualmente e para os outros as quantidades foram estimadas pela necessidade atual da cidade. Podem se alterar no tempo devido às demandas dos serviços, principalmente as equipes, produção de inertes, as quantidades de coleta etc;

5) Investimentos: os valores dos investimentos necessários foram calculados com base em estimativas de investimentos básicos tais como construção de células de Aterro, aquisição de unidade de tratamento, etc. calculados através de valores obtidos em pesquisa de mercado realizada em consulta com outras Prefeituras, fornecedores, processos de licitações em andamento ou realizados, etc;

Abaixo são apresentadas de forma simplificada as planilhas de composição de custos dos serviços projetados para 30 anos, contendo os investimentos necessários.

Os valores unitários refletem a aplicação do conceito de linearização dos preços unitários para o período de 360 meses, ou seja, as despesas foram divididas sempre linearmente pelos 360 meses. Os insumos, equipamentos e mão-de-obra estão com preço atualizado até Fev/2010.

| | | | | SERVIÇOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SERVIÇOS | QUANT/MÊS | UNID. | VALOR MENSAL | ATUAIS | ESC. 1 | ESC. 2 | ESC. 3 |
| Coleta Domiciliar | 2.200,00 | ton | 275.000,00 | 1.078.430,00 | 1.385.930,00 | 1.548.930,00 | 1.639.430,00 |
| Coleta de resíduos Sólidos de Serviços de Saúde | 10,00 | ton | 18.500,00 | | | | |
| Coleta Seletiva | 2,00 | Equipe | 50.000,00 | | | | |
| Varrição manual de vias e logradouros públicos | 3.000,00 | km/guia | 126.000,00 | | | | |
| Equipe de serviços diversos | 2,00 | Equipe | 95.000,00 | | | | |
| Coleta de Resíduos Inertes | 1,00 | Equipe | 89.000,00 | | | | |
| Limpeza de bocas de Lobo e Entradas das Galerias Pluviais | 1,00 | Equipe | 30.000,00 | | | | |
| Aterro Sanitário | 2.420,00 | ton | 185.130,00 | | | | |
| Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde | 10,00 | ton | 25.000,00 | | | | |
| Usina de Triagem | 2.200,00 | ton | 184.800,00 | | | | |
| Unidade de Beneficiamento de Resíduos Inertes | | | 92.500,00 | | | | |
| Implantação, operação e manutenção dos "Ecopontos" | 5,00 | pontos | 190.000,00 | | | | |
| Obras de encerramento de Áreas degradadas | | | 25.000,00 | | | | |
| Lavagem de vias e feiras livres, praças e logradouros | | | 42.500,00 | | | | |
| Limpeza de logradouros especiais | 1,00 | Equipe | 47.500,00 | | | | |
| Aterro de inertes | | | 73.000,00 | | | | |
| Recolhimento de animais mortos | 1,00 | Equipe | 22.500,00 | | | | |
| Coleta conteinerizada | 2,00 | Equipe | 68.000,00 | | | | |

### 11.5.4. Drenagem urbana

Os programas, ações e projetos para a melhoria do sistema de Drenagem Urbana podem ter caráter preventivo e de manutenção e controle. Também podem ser divididos em duas categorias: Medidas Estruturais e Medidas Não Estruturais. Tais medidas visam solucionar e/ou mitigar os efeitos e conseqüências dos problemas diagnosticados e descritos no Capítulo 9 deste estudo.

#### 11.5.4.1. Objetivos e Metas

As ações para atendimento dos objetivos e metas do Plano de Saneamento Ambiental para a área de Drenagem Urbana foram divididas em três etapas:

- - Curto Prazo – até o ano de 2015;
- - Médio Prazo – entre o ano 2016 e o ano de 2020;
- - Longo Prazo – do ano 2021 ao ano de 2040.

##### 11.5.4.1.1. Ações de curto prazo

Ações imediatas necessárias para sanar as deficiências de funcionamento do sistema de drenagem, bem como adequar as características técnicas do sistema à demanda atual, garantindo a segurança e a qualidade dos habitantes do município.

##### 11.5.4.1.2. Ações de médio prazo

Ações necessárias para manter em perfeito funcionamento o sistema de drenagem urbana já adaptada e em perfeitas condições de funcionamento, além de implementar novos investimentos de maneira a atender às demandas de médio prazo.

##### 11.5.4.1.3. Ações de longo prazo

Ações necessárias para reparar/adequar/manter o sistema drenagem urbana ao longo de 30 anos.

## 11.6. Investimentos em obras e instalações

Os estudos a respeito da situação dos sistemas de saneamento básico da cidade de Votorantim, levando em conta obras e instalações, indicaram a necessidade de realizar vultosos investimentos, a saber:

### 11.6.1. Sistema de Abastecimento de água

| Descrição dos Investimentos | Valores dos Investimentos Em R$ |
|---|---|
| Adutoras | 1.870.000,00 |
| ETA's | 7.500.000,00 |
| Infraestrutura Operacional | 7.000.000,00 |
| Lodo - Tratamento e Destinação | 1.800.000,00 |
| Medição - Macro e Micro | 9.476.000,00 |
| Perdas - Redução | 6.384.000,00 |
| Redes e Distribuição | 10.840.000,00 |
| Reservatórios | 2.060.000,00 |
| **TOTAL DOS INVESTIMENTOS** | **46.930.000,00** |

### 11.6.2. Sistema de esgotamento sanitário

| Itens de Investimento | Valores dos Investimentos – Em R$ |
|---|---|
| Estações Elevatórias | 3.000.000 |
| ETE's - Reforma e Ampliação | 8.500.000 |
| Infraestrutura Operacional | 8.000.000 |
| Lodo - Tratamento e Destinação | 5.000.000 |
| Redes e Coletores | 13.600.000 |
| **TOTAL** | **38.100.000** |

### 11.6.3. Resíduos sólidos

| Descrição dos Investimento | Valores dos Investimentos – Em R$ |
|---|---|
| Veículos + Equipamentos + Implementos Diversos | 43.000.000,00 |
| Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde = | 2.000.000,00 |
| Implantação de Aterro Sanitário = | 18.000.000,00 |
| Unidade de Triagem de Resíduos Domiciliares = | 1.450.000,00 |
| Implantação de Ecopontos + Conteineres = | 700.000,00 |
| Unidade de Beneficiamento de Inertes = | 1.200.000,00 |
| Implantação de Aterro Inerte = | 3.000.000,00 |
| **TOTAL** | **69.350.000,00** |

### 11.6.4. Drenagem Urbana

| DRENAGEM URBANA | |
|---|---|
| Contenções, regularizações e galerias de reforço do sistema existente | 51.381.157,00 |
| Investimento em Drenagem Urbana para Áreas com Vias não Pavimentadas | 41.443.898,00 |
| Investimento em Drenagem Urbana para os Novos Empreendimentos | 16.100.026,00 |
| **Subtotal – Investimento Drenagem** | **108.925.081,00** |
| Reserva de contingência | 10.892.500,00 |
| **TOTAL INVESTIMENTO EM DRENAGEM** | **119.817.581,00** |

### 11.6.5. Total dos investimentos em obras e instalações

| | |
|---|---|
| **TOTAL DOS INVESTIMENTOS (9.1.1 + 9.1.2 + 9.1.3 + 9.1.4)** | **274.197.581,00** |

### 11.6.6. Cronograma dos investimentos em face das metas

Considerando que o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá contemplar metas de realização de curto, médio e longo prazo, os investimentos acima indicados foram assim considerados no tempo, lembrando que o plano terá horizonte de 30 anos.

| Área de Investimento | Valor Investimento (R$) | Metas Para Execução (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2015 | 2020 | 2040 |
| | | CP | MP | LP |
| Água | 46.930.000,00 | 35,06% | 12,24% | 52,70% |
| Esgoto | 38.100.000,00 | 41,38% | 12,25% | 46,37% |
| Resíduos Sólidos | 69.350.000,00 | 15,00% | 50,00% | 35,00% |
| Drenagem Urbana | 119.817.581,00 | 15,46% | 53,80% | 30,74% |
| **TOTAL** | **274.197.581,00** | **22,3%** | **40,0%** | **37,7%** |

## 11.7. Comparação dos investimentos com a capacidade orçamentária do Município

Comparando com os investimentos médios realizados pelo Município e pelo SAAE no período 2007-2009 verifica-se a enorme dificuldade financeira que o Município teria para levar a cabo, com suas próprias forças, um plano com investimentos nas magnitudes indicadas neste estudo.

Os investimentos concretos do Município e do SAAE no período mencionado foram os seguintes:

Valores em R$ Milhões

| | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|
| Município | 8.299,5 | 36.635,6 | 8.726,2 |
| SAAE | 1.684,7 | 1.604,7 | 757,7 |

Fonte: Balanços extraídos do sítio do Tesouro Nacional.

Ressalte-se que os valores do SAAE já estão computados nos investimentos do Município. Portanto, os valores apresentados não devem ser somados.

Outro indicador da capacidade de investimento do SAAE pode ser verificado no Plano Plurianual de Investimento 2010-2013, o qual prevê aportes para obras e material permanente da ordem de R$ 8,7 milhões nos quatro anos.

| Itens de Investimento do PPA do SAAE Votorantim | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|
| Ampliação do Prédio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto | 33.000,00 | 35.000,00 | 36.000,00 | 38.000,00 |
| Aquisição de Material Permanente | 22.000,00 | 23.000,00 | 24.000,00 | 25.000,00 |
| Construções e Ampliações das Obras de Limpeza Pública - Projetos nº: 10 | 187.000,00 | 197.000,00 | 206.000,00 | 217.000,00 |
| Aterro Sanitário - Obras e Instalações - Projetos nº: 13 | 154.000,00 | 162.000,00 | 170.000,00 | 178.000,00 |
| Veículos e equipamentos de Limpeza Pública - Projetos nº: 15 | 187.000,00 | 197.000,00 | 206.000,00 | 217.000,00 |
| Aquisição de Material Permanente | 253.000,00 | 266.000,00 | 279.000,00 | 293.000,00 |
| Construções e Instalação da Estação de Tratamento de Esgoto - Obras e Instalações - Projetos nº: 12 | 66.000,00 | 69.000,00 | 72.000,00 | 76.000,00 |
| Construção e Ampliação de Redes de Esgoto e Emissário - Obras e Instalações - Projetos nº: 16 | 165.000,00 | 173.000,00 | 182.000,00 | 191.000,00 |
| Construção e Instalação de Rede de Água - Projetos nº: 17 - Equips e Mat. Permante | 627.000,00 | 659.000,00 | 692.000,00 | 700.000,00 |
| Construção, Instalação e Ampliação de Estação de Tratamento de Água e Esgoto - Projetos nº: 19 - Equips Mat Permanente | 320.000,00 | 336.000,00 | 353.000,00 | 370.000,00 |
| Preservação e Conservação do Meio Ambiente - Obras e Instalações | 22.000,00 | 22.000,00 | 23.000,00 | 23.000,00 |
| | **2.036.000,00** | **2.139.000,00** | **2.243.000,00** | **2.328.000,00** |

É fácil observar que, contando com a capacidade atual do SAAE, grosso modo, o horizonte temporal do plano teria de ser próximo dos 100 anos para contemplar todas as vertentes previstas em lei do saneamento básico.

Nesse cenário as duas próximas gerações de populações residentes em Votorantim não usufruiriam as benesses do Plano.

Esse tempo poderia ser abreviado caso o Município optasse por captar recursos financeiros por meio da realização de operações de crédito. Essa captação, no entanto, não seria suficiente para cobrir todos os investimentos, tendo em vista as limitações legais para o endividamento público. Mesmo nessa hipótese, os administradores se depararíam com o dilema do financiamento das demais prioridades municipais.

## 11.8. Investimentos em Fortalecimento Institucional

Além dos investimentos em obras, instalações e material permanente, são necessários recursos financeiros para mudança dos paradigmas da gestão administrativa, da capacitação profissional e do estágio tecnológico da unidade operadora dos serviços. Este item está referido à modernização administrativa, onde se inclui o projeto da construção de um novo prédio para a melhoria das condições de atendimento aos usuários dos serviços de saneamento, já previsto no PPA 2010-2013 do Município. O custo desse novo prédio foi estimado em R$ 1,8 milhão, sendo, R$ 0,3 milhão para o terreno e R$ 1,5 milhão para a construção, cuja área construída poderia ser 600m².

A previsão de aporte de recursos financeiros para estes itens, denominados Fortalecimento Institucional, é da ordem de R$ 5,8 milhões, assim distribuídos:

| ITEM DO INVESTIMENTO | VALOR EM R$ |
|---|---|
| Construção de novo prédio | 1.800.000,00 |
| Terreno | 300.000,00 |
| Construção | 1.500.000,00 |
| Tecnologia da Informação | 3.000.000,00 |
| Aquisição de Equipamentos | R$ 600.000,00 |
| Serviços de consultoria | R$ 1.000.000,00 |
| Aquisição de softwares | R$ 1.400.000,00 |
| Capacitação profissional | 1.000.000,00 |
| **TOTAL** | **5.800.000,00** |

Para que os investimentos na modernização da máquina administrativa tenham eficácia, recomenda-se que sejam lançados no plano como meta de curto prazo, planejando, assim, a sua realização no prazo máximo de 5 anos a contar da data inicial de implantação. Neste aspecto, a distribuição sugerida é a seguinte:

| ITEM | Ano1 | Ano2 | Ano3 | Ano4 | Ano5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Construção do novo prédio | | 900.000,00 | 900.000,00 | | | 1.800.000,00 |
| Tecnologia da Informação | 1.000.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 500.000,00 | 3.000.000,00 |
| Capacitação Profissional | 400.000,00 | 200.000,00 | 150.000,00 | 150.000,00 | 100.000,00 | 1.000.000,00 |
| **TOTAIS** | **1.400.000,00** | **1.600.000,00** | **1.550.000,00** | **650.000,00** | **600.000,00** | **5.800.000,00** |

# 12. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

## 12.1. Considerações Iniciais

A necessidade de se verificar a viabilidade econômico-financeira do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma exigência legal, preconizada pelo artigo 11 da Lei Federal 11.445/2007, que a também como condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação dos serviços de saneamento básico, *verbis*:

> *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;*
> *IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.*
> *§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.*
> *§ 2º Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:*
> *I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;*
> *II - a 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 - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;*
> *IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:*
> *a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;*
> *b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;*
> *c) a política de subsídios;*
> *V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;*
> *VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.*
> *§ 3º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.*
> *§ 4o Na prestação regionalizada, o disposto nos incisos I a IV do caput e nos §§ 1o e 2o deste artigo poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.*

Nesse diapasão, o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) prevê a formulação de *propostas de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas,* ***com demonstração de sua viabilidade econômico-financeira*** (grifo nosso). Este item será dedicado a essa demonstração.

Grosso modo, dois são os métodos de análise de investimentos: a) os que não consideram o *valor do dinheiro no tempo;* e b) os que levam em conta essa valoração, que é denominado método do Fluxo de Caixa Descontado.

Variações desses métodos são passíveis de aplicação dependendo das finalidades, dos destinatários das demonstrações e mesmo do agente promotor do investimento, se público ou privado. Por exemplo, se o investimento for privado, além dos elementos relacionados com a tecnologia a ser empregada na execução do projeto, aspectos tributários e lucro serão predominantes. Na hipótese de o investimento ser

promovido pelo poder público, como é caso deste estudo, a tônica pode ser o retorno social, porém, sem deixar de observar a equação entre as necessidades e as fontes dos recursos financeiros.

Dado horizonte temporal do Plano Municipal de Saneamento Básico de Votorantim, considerado neste estudo em 30 anos, o método mais adequado para atender ao requisito do PMI é do Fluxo de Caixa Descontado. Esse método é usual no setor de saneamento como instrumento de v*erificação do equilíbrio econômico-financeiro*.

As diferentes medidas dos resultados do exercício podem provocar erros de avaliação, pois podem afetar a sustentabilidade de longo prazo. Para evitar a dependência do estudo de viabilidade somente ao procedimento de projeções contábeis estáticas, utiliza-se a avaliação dos investimentos com base no Fluxo de Caixa Descontado.

O método consiste em examinar o *valor do dinheiro no tempo* aplicando sobre os diversos valores do fluxo de caixa uma taxa de desconto de modo a considerá-los todos na mesma base temporal para fins de comparação, no caso o momento inicial do fluxo, e confrontação do resultado dessa operação com o valor do investimento na mesma base.

Portanto, torna-se importante identificar com precisão os recebimentos e pagamentos em numerário, bem como o período de tempo em que esse fluxo é gerado.

Como decorrência do método será apurado o Valor Presente Líquido (VPL), consistente numa fórmula matemático-financeira de se determinar o Valor Atual das aplicações e recebimentos do fluxo de caixa, descontados a uma taxa de juros apropriada, deduzidas do valor do investimento inicial. Basicamente, é o calculo de quanto os futuros pagamentos somados a um custo inicial estariam valendo atualmente. Singelamente, temos de considerar o conceito de *valor do dinheiro no tempo.* Exemplificando, R$ 1 milhão hoje, não valerá R$ 1 milhão daqui a um ano, pois há que se considerar a alternativa de tal montante ser aplicado financeiramente de outra forma para render juros.

Para cálculo do valor presente das entradas e saídas de caixa é utilizada a Taxa de Desconto. Se VPL > 0 significa que está garantida a sustentabilidade dos serviços. Sendo o VPL superior a 0, o projeto cobrirá tanto os investimentos necessários como poderá ainda gerar um excedente financeiro.

Destacando o inciso II do dispositivo acima reproduzido, observa-se que além de cumprir requisito legal o estudo de viabilidade tornar-se-á o elemento de verificação do equilíbrio econômico do contrato, portanto, fundamental e balizador de todo o sistema de regulação dos serviços no Município.

Como última consideração inicial, para efeito de facilitar o entendimento desta apresentação, os serviços de água e esgoto estarão desmembrados dos serviços de resíduos sólidos e de drenagem. Embora hoje os serviços sejam realizados de forma unificada através do SAAE, exceto a drenagem, a apreciação em separado permite uma avaliação mais adequada da sustentabilidade econômica de cada um dos serviços, até porque a natureza das receitas correspondentes é distinta.

## 12.2. Fluxo de Caixa Água e Esgoto

### 12.2.1. Demanda

Conforme detalhado no capítulo 4 *Projeção das Demandas*, dois são os elementos básicos definidores da evolução da demanda: crescimento populacional e novos empreendimentos.

Nas traduções dessa evolução para a elaboração do Fluxo de Caixa utilizou-se a média qüinqüenal como forma de se estabilizar as variações, explicitadas na tabela a seguir:

| | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| População Urbana IBGE + empreendimentos | 108.150 | 115.463 | 120.996 | 123.946 | 126.168 | 127.418 | 127.657 |
| Consumo de Água | 245 | 275 | 301 | 329 | 359 | 391 | 429 |
| Geração de Esgoto | 196 | 220 | 241 | 263 | 287 | 321 | 342 |
| Índice de variação anual | | 1,0132 | 1,0094 | 1,0048 | 1,0036 | 1,0020 | 1,0004 |

Cabe destacar que por conta da universalidade nos serviços de água e esgoto no município foram utilizadas as mesmas premissas em ambos os serviços.

### 12.2.2. Receita

Para a estrutura de receitas e despesas foram utilizados os dados contábeis do SAAE do ano de 2009. Foram também verificados os resultados de 2007 e 2008 para checar a pertinência de se utilizar a base de 2009.

Tendo em vista o período de dois anos sem reajuste de tarifas foi considerada, na base contábil da receita de 2009, o recente reajuste de 7%. Entretanto, verificou-se que para garantir os investimentos previstos e ainda financiar as necessidades previdenciárias – ver itens 3.4.3.15 – será necessária a revisão tarifária. Para demonstrar esta necessidade e a verificação do equilíbrio econômico financeiro do Planejamento em longo prazo foram elaborados dois cenários:

**CENÁRIO 1: Realinhamento tarifário de 7% sem equacionamento previdenciário e taxa de desconto de 12%.**

| | |
|---|---|
| Água | |
| Faturado | 9.951.100,66 |
| Receita | 10.346.699,14 |
| **Economias em 2010** | 31.206 |
| Esgoto | |
| Faturado | 7.429.538,60 |
| Receita | 6.867.687,89 |
| **Economias em 2010** | |
| Evasão Geral | 3,46% |
| Outras Receitas | 10,00% |
| Grandes consumidores | 710.352,72 |

**CENÁRIO 2: Realinhamento tarifário de 17,5% com equacionamento previdenciário e taxa de 12%:**

| | |
|---|---|
| Água | |
| Faturado | 10.888.884,14 |
| Receita | 10.131.142,91 |
| **Economias em 2010** | 31.206 |
| Esgoto | |
| Faturado | 8.127.624,36 |
| Receita | 7.541.619,88 |

| | |
|---|---|
| **Economias em 2010** | |
| Evasão Geral | 3,46% |
| Outras Receitas | 10,00% |
| Grandes consumidores | 710.352,72 |

Observe-se que foram acrescentadas as receitas de grandes consumidores, que hoje estão fora do sistema. Os volumes estimados tiveram como base informações de demanda do próprio SAAE. Estabeleceu-se, ainda, uma tarifa de R$ 3,85 para o m³ de água e 80% para esgoto. Este valor é próximo ao usual para contratados de demanda firme no setor que deverá ser implantado.

### 12.2.3. Despesa

| | |
|---|---|
| Pessoal - | 6.164.660,28 |
| Materiais | 1.995.149,08 |
| Serviços | 3.324.028,18 |
| Energia Elétrica | 2.441.638,64 |
| **Previdência** | |
| Déficit | 25.912.457,00 |
| Principal Anual | 1.888.872 |
| Capitalização da Previdência | 6,00% |

Para as despesas as premissas adotadas tiveram também como base as informações contábeis de 2009. Desperta atenção, como detalhado no item 3.4.3.2.14, o elevado gasto com energia elétrica e serviços. Para efeito de projeção foram utilizadas as mesmas premissas da receita.

Com relação aos cenários, a diferença é a incorporação ou não dos custos previdenciários – ver capítulo 3.4.3.15. Observe-se que nos dois cenários o equilíbrio é alcançado e o resultado do Valor Presente Líquido é moderadamente positivo.

### 12.2.4. Premissas Técnicas

Para o Plano Municipal de Saneamento de Votorantim foi considerado o horizonte de realização de 30 anos, com início em 2011 e término em 2040. Embora outro período de tempo pudesse ser adotado, vêm prevalecendo os cenários de 30 anos na maioria dos planos municipais de saneamento.

Outro parâmetro importante adotado nos cenários 1 e 2 foi a taxa de desconto em 12 % ao ano para o cálculo do Valor Presente do Fluxo de Caixa. Este patamar é o comumente utilizado em planos dessa natureza e foi o utilizado pela SABESP em Contratos de Programa firmados com diversos municípios do Estado. Para efeito de capitalização do fundo previdenciário considerou-se que o déficit seria amortizado no mesmo período do PMSBV pelo sistema da *Tabela Price* à taxa de 6% ao ano, conforme admite o Ministério da Previdência.

## 12.2.5. Fluxo de Caixa – Cenário 1

**FLUXO DE CAIXA - CENÁRIO 1**

R$ x 1,00

| Ano | Investimentos | | | | Despesas de Distribuição | | | | Previdencia | Total | Faturamento | | | | Evasão | Receita Líquida | Fluxo Líquido |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Água | Esgoto | Outros | Total | Pessoal | Materiais | Outros Terceiros | Energia | | | Água | Esgoto | Outras | Total | | | |
| 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 6.816.667 | 1.533.333 | 1.400.000 | 9.750.000 | 6.245.862 | 2.021.430 | 3.367.813 | 2.473.800 | 0 | 23.858.905 | 10.082.178 | 7.527.402 | 1.630.548 | 19.240.129 | 665.708 | 18.574.420 | (5.284.485) |
| 2012 | 4.916.667 | 5.883.333 | 1.600.000 | 12.200.000 | 6.328.134 | 2.048.056 | 3.412.174 | 2.506.386 | 0 | 26.494.751 | 10.214.983 | 7.626.554 | 1.652.026 | 19.493.563 | 674.477 | 18.819.086 | (7.675.665) |
| 2013 | 1.666.667 | 3.408.333 | 1.550.000 | 6.645.000 | 6.411.490 | 2.075.034 | 3.457.120 | 2.539.400 | 0 | 21.128.044 | 10.349.537 | 7.727.013 | 1.673.787 | 19.750.336 | 683.362 | 19.066.975 | (2.061.069) |
| 2014 | 1.826.667 | 3.408.333 | 650.000 | 5.505.000 | 6.495.943 | 2.102.366 | 3.502.658 | 2.572.850 | 0 | 20.178.817 | 10.485.863 | 7.828.795 | 1.695.834 | 20.010.492 | 692.363 | 19.318.129 | (860.689) |
| 2015 | 1.226.667 | 1.533.333 | 600.000 | 4.020.000 | 6.557.040 | 2.122.140 | 3.535.602 | 2.597.049 | 0 | 18.831.831 | 10.623.985 | 7.931.917 | 1.718.172 | 20.274.074 | 701.483 | 19.572.591 | 740.760 |
| 2016 | 1.796.667 | 933.333 | 0 | 2.730.000 | 6.618.712 | 2.142.100 | 3.568.856 | 2.621.475 | 0 | 17.681.142 | 10.723.908 | 8.006.520 | 1.734.332 | 20.464.760 | 708.081 | 19.756.679 | 2.075.537 |
| 2017 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.680.964 | 2.162.247 | 3.602.423 | 2.646.131 | 0 | 17.011.764 | 10.824.771 | 8.081.825 | 1.750.644 | 20.657.240 | 714.740 | 19.942.499 | 2.930.735 |
| 2018 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.743.801 | 2.182.584 | 3.636.305 | 2.671.019 | 0 | 17.153.709 | 10.926.582 | 8.157.838 | 1.767.110 | 20.851.530 | 721.463 | 20.130.067 | 2.976.358 |
| 2019 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.807.229 | 2.203.112 | 3.670.506 | 2.696.141 | 0 | 17.296.988 | 11.029.351 | 8.234.566 | 1.783.730 | 21.047.647 | 728.249 | 20.319.399 | 3.022.411 |
| 2020 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.840.104 | 2.213.752 | 3.688.232 | 2.709.162 | 0 | 17.371.249 | 11.133.087 | 8.312.015 | 1.800.507 | 21.245.610 | 735.098 | 20.510.511 | 3.139.263 |
| 2021 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.873.137 | 2.224.442 | 3.706.044 | 2.722.245 | 0 | 17.445.868 | 11.186.852 | 8.352.157 | 1.809.202 | 21.348.212 | 738.648 | 20.609.563 | 3.163.696 |
| 2022 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.906.329 | 2.235.185 | 3.723.941 | 2.735.392 | 0 | 17.520.847 | 11.240.877 | 8.392.492 | 1.817.940 | 21.451.309 | 742.215 | 20.709.094 | 3.188.246 |
| 2023 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.939.682 | 2.245.979 | 3.741.925 | 2.748.602 | 0 | 17.596.189 | 11.295.163 | 8.433.022 | 1.826.719 | 21.554.904 | 745.800 | 20.809.105 | 3.212.916 |
| 2024 | 986.667 | 1.433.333 | 0 | 2.420.000 | 6.973.196 | 2.256.826 | 3.759.996 | 2.761.876 | 0 | 18.171.894 | 11.349.711 | 8.473.748 | 1.835.541 | 21.659.000 | 749.401 | 20.909.598 | 2.737.704 |
| 2025 | 986.667 | 1.433.333 | 0 | 2.420.000 | 6.998.021 | 2.264.860 | 3.773.382 | 2.771.708 | 0 | 18.227.971 | 11.404.523 | 8.514.670 | 1.844.405 | 21.763.598 | 753.020 | 21.010.578 | 2.782.607 |
| 2026 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.022.934 | 2.272.923 | 3.786.815 | 2.781.575 | 0 | 17.784.247 | 11.445.123 | 8.544.982 | 1.850.971 | 21.841.076 | 755.701 | 21.085.375 | 3.301.128 |
| 2027 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.047.935 | 2.281.015 | 3.800.296 | 2.791.478 | 0 | 17.840.724 | 11.485.867 | 8.575.403 | 1.857.561 | 21.918.831 | 758.392 | 21.160.439 | 3.319.715 |
| 2028 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.073.026 | 2.289.135 | 3.813.825 | 2.801.415 | 0 | 17.897.401 | 11.526.757 | 8.605.931 | 1.864.174 | 21.996.862 | 761.091 | 21.235.770 | 3.338.369 |
| 2029 | 2.236.667 | 933.333 | 0 | 3.170.000 | 7.098.206 | 2.297.285 | 3.827.402 | 2.811.388 | 0 | 19.204.281 | 11.567.792 | 8.636.568 | 1.870.810 | 22.075.170 | 763.801 | 21.311.369 | 2.107.088 |
| 2030 | 2.236.667 | 933.333 | 0 | 3.170.000 | 7.123.475 | 2.305.463 | 3.841.028 | 2.821.397 | 0 | 19.261.363 | 11.608.973 | 8.667.314 | 1.877.470 | 22.153.758 | 766.520 | 21.387.238 | 2.125.875 |
| 2031 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.137.535 | 2.310.013 | 3.848.609 | 2.826.965 | 0 | 17.843.122 | 11.631.886 | 8.684.421 | 1.881.176 | 22.197.482 | 768.033 | 21.429.449 | 3.586.327 |
| 2032 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.151.622 | 2.314.572 | 3.856.205 | 2.832.545 | 0 | 17.874.944 | 11.654.843 | 8.701.561 | 1.884.889 | 22.241.293 | 769.549 | 21.471.744 | 3.596.800 |
| 2033 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.165.737 | 2.319.141 | 3.863.816 | 2.838.135 | 0 | 17.906.829 | 11.677.846 | 8.718.735 | 1.888.609 | 22.285.190 | 771.068 | 21.514.122 | 3.607.294 |
| 2034 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.179.880 | 2.323.718 | 3.871.442 | 2.843.737 | 0 | 17.938.776 | 11.700.895 | 8.735.943 | 1.892.336 | 22.329.174 | 772.589 | 21.556.584 | 3.617.808 |
| 2035 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.194.051 | 2.328.304 | 3.879.083 | 2.849.350 | 0 | 17.970.787 | 11.723.988 | 8.753.185 | 1.896.071 | 22.373.244 | 774.114 | 21.599.130 | 3.628.343 |
| 2036 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.196.747 | 2.329.177 | 3.880.537 | 2.850.418 | 0 | 17.976.879 | 11.728.383 | 8.756.466 | 1.896.782 | 22.381.631 | 774.404 | 21.607.227 | 3.630.348 |
| 2037 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.199.445 | 2.330.050 | 3.881.991 | 2.851.486 | 0 | 17.982.973 | 11.732.780 | 8.759.749 | 1.897.493 | 22.390.021 | 774.695 | 21.615.327 | 3.632.354 |
| 2038 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.202.144 | 2.330.923 | 3.883.447 | 2.852.555 | 0 | 17.989.069 | 11.737.178 | 8.763.032 | 1.898.204 | 22.398.414 | 774.985 | 21.623.429 | 3.634.360 |
| 2039 | 2.236.667 | 733.333 | 0 | 2.970.000 | 7.204.844 | 2.331.797 | 3.884.902 | 2.853.624 | 0 | 19.245.168 | 11.741.578 | 8.766.317 | 1.898.916 | 22.406.811 | 775.276 | 21.631.535 | 2.386.367 |
| 2040 | 2.236.667 | 733.333 | 0 | 2.970.000 | 7.207.545 | 2.332.671 | 3.886.359 | 2.854.694 | 0 | 19.251.269 | 11.745.979 | 8.769.603 | 1.899.628 | 22.415.210 | 775.566 | 21.639.644 | 2.388.375 |
| **VPL** | **18.213.678** | **15.751.525** | **4.382.312** | **38.335.318** | **53.692.537** | **17.377.213** | **28.951.394** | **21.266.017** | **0** | **159.622.479** | **87.040.345** | **64.984.732** | **14.076.667** | **166.101.744** | **5.747.120** | **160.354.624** | **732.145** |
| **SOMA** | **46.930.000** | **38.100.000** | **5.800.000** | **90.930.000** | **207.624.767** | **67.196.300** | **111.952.734** | **82.233.997** | **0** | **559.937.798** | **337.581.240** | **252.039.743** | **54.595.588** | **644.216.571** | **22.289.893** | **621.926.677** | **61.988.879** |

**VPL DO FLUXO ===> 732.145,32**

**TIR ==========> 12,57%**

**TAXA DE DESCONTO ===> 12,0%**

## 12.2.6. Fluxo de Caixa – Cenário 2

**FLUXO DE CAIXA - CENÁRIO 2**

R$ x 1,00

| Ano | Investimentos | | | | Despesas de Distribuição | | | | Previdencia | Total | Faturamento | | | | Evasão | Receita Líquida | Fluxo Líquido |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Água | Esgoto | Outros | Total | Pessoal | Materiais | Outros Terceiros | Energia | | | Água | Esgoto | Outras | Total | | | |
| 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 6.816.667 | 5.283.333 | 1.400.000 | 13.500.000 | 6.245.862 | 2.021.430 | 3.367.813 | 2.473.800 | 1.888.872 | 29.497.777 | 11.032.315 | 8.234.683 | 1.790.555 | 21.057.553 | 728.591 | 20.328.962 | (9.168.815) |
| 2012 | 4.916.667 | 4.008.333 | 1.600.000 | 10.525.000 | 6.328.134 | 2.048.056 | 3.412.174 | 2.506.386 | 1.888.872 | 26.708.622 | 11.177.634 | 8.343.152 | 1.814.141 | 21.334.927 | 738.188 | 20.596.739 | (6.111.884) |
| 2013 | 1.666.667 | 3.408.333 | 1.550.000 | 6.625.000 | 6.411.490 | 2.075.034 | 3.457.120 | 2.539.400 | 1.888.872 | 22.996.915 | 11.324.868 | 8.453.049 | 1.838.037 | 21.615.955 | 747.912 | 20.868.043 | (2.128.873) |
| 2014 | 1.826.667 | 1.533.333 | 650.000 | 4.010.000 | 6.495.943 | 2.102.366 | 3.502.658 | 2.572.850 | 1.888.872 | 20.572.689 | 11.474.042 | 8.564.395 | 1.862.248 | 21.900.684 | 757.764 | 21.142.921 | 570.232 |
| 2015 | 1.226.667 | 1.533.333 | 600.000 | 3.360.000 | 6.557.040 | 2.122.140 | 3.535.602 | 2.597.049 | 1.888.872 | 20.060.702 | 11.625.180 | 8.677.207 | 1.886.778 | 22.189.165 | 767.745 | 21.421.419 | 1.360.717 |
| 2016 | 1.796.667 | 933.333 | 0 | 2.730.000 | 6.618.712 | 2.142.100 | 3.568.856 | 2.621.475 | 1.888.872 | 19.570.014 | 11.734.520 | 8.758.819 | 1.904.524 | 22.397.863 | 774.966 | 21.622.897 | 2.052.883 |
| 2017 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.680.964 | 2.162.247 | 3.602.423 | 2.646.131 | 1.888.872 | 18.900.636 | 11.844.888 | 8.841.200 | 1.922.437 | 22.608.525 | 782.255 | 21.826.270 | 2.925.634 |
| 2018 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.743.801 | 2.182.584 | 3.636.305 | 2.671.019 | 1.888.872 | 19.042.580 | 11.956.294 | 8.924.355 | 1.940.518 | 22.821.167 | 789.612 | 22.031.555 | 2.988.975 |
| 2019 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.807.229 | 2.203.112 | 3.670.506 | 2.696.141 | 1.888.872 | 19.185.860 | 12.068.748 | 9.008.292 | 1.958.769 | 23.035.810 | 797.039 | 22.238.771 | 3.052.911 |
| 2020 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.840.104 | 2.213.752 | 3.688.232 | 2.709.162 | 1.888.872 | 19.260.120 | 12.182.260 | 9.093.019 | 1.977.192 | 23.252.472 | 804.536 | 22.447.936 | 3.187.816 |
| 2021 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.873.137 | 2.224.442 | 3.706.044 | 2.722.245 | 1.888.872 | 19.334.739 | 12.241.092 | 9.136.932 | 1.986.741 | 23.364.765 | 808.421 | 22.556.345 | 3.221.605 |
| 2022 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.906.329 | 2.235.185 | 3.723.941 | 2.735.392 | 1.888.872 | 19.409.719 | 12.300.208 | 9.181.058 | 1.996.336 | 23.477.602 | 812.325 | 22.665.276 | 3.255.558 |
| 2023 | 986.667 | 1.433.333 | 0 | 2.420.000 | 6.939.682 | 2.245.979 | 3.741.925 | 2.748.602 | 1.888.872 | 19.985.060 | 12.359.610 | 9.225.396 | 2.005.976 | 23.590.982 | 816.248 | 22.774.734 | 2.789.674 |
| 2024 | 986.667 | 1.433.333 | 0 | 2.420.000 | 6.973.196 | 2.256.826 | 3.759.996 | 2.761.876 | 1.888.872 | 20.060.766 | 12.419.299 | 9.269.948 | 2.015.664 | 23.704.911 | 820.190 | 22.884.721 | 2.823.955 |
| 2025 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 6.998.021 | 2.264.860 | 3.773.382 | 2.771.708 | 1.888.872 | 19.616.842 | 12.479.275 | 9.314.716 | 2.025.398 | 23.819.390 | 824.151 | 22.995.239 | 3.378.396 |
| 2026 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.022.934 | 2.272.923 | 3.786.815 | 2.781.575 | 1.888.872 | 19.673.119 | 12.523.702 | 9.347.876 | 2.032.609 | 23.904.187 | 827.085 | 23.077.102 | 3.403.983 |
| 2027 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.047.935 | 2.281.015 | 3.800.296 | 2.791.478 | 1.888.872 | 19.729.595 | 12.568.286 | 9.381.155 | 2.039.845 | 23.989.285 | 830.029 | 23.159.256 | 3.429.661 |
| 2028 | 986.667 | 933.333 | 0 | 1.920.000 | 7.073.026 | 2.289.135 | 3.813.825 | 2.801.415 | 1.888.872 | 19.786.273 | 12.613.029 | 9.414.552 | 2.047.107 | 24.074.687 | 832.984 | 23.241.703 | 3.455.430 |
| 2029 | 2.236.667 | 933.333 | 0 | 3.170.000 | 7.098.206 | 2.297.285 | 3.827.402 | 2.811.388 | 1.888.872 | 21.093.153 | 12.657.931 | 9.448.067 | 2.054.394 | 24.160.393 | 835.950 | 23.324.443 | 2.231.291 |
| 2030 | 2.236.667 | 933.333 | 0 | 3.170.000 | 7.123.475 | 2.305.463 | 3.841.028 | 2.821.397 | 1.888.872 | 21.150.235 | 12.702.993 | 9.481.702 | 2.061.708 | 24.246.404 | 838.926 | 23.407.478 | 2.257.244 |
| 2031 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.137.535 | 2.310.013 | 3.848.609 | 2.826.965 | 1.888.872 | 19.731.994 | 12.728.065 | 9.500.416 | 2.065.777 | 24.294.258 | 840.581 | 23.453.677 | 3.721.683 |
| 2032 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.151.622 | 2.314.572 | 3.856.205 | 2.832.545 | 1.888.872 | 19.763.816 | 12.753.186 | 9.519.167 | 2.069.854 | 24.342.207 | 842.240 | 23.499.967 | 3.736.151 |
| 2033 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.165.737 | 2.319.141 | 3.863.816 | 2.838.135 | 1.888.872 | 19.795.700 | 12.778.357 | 9.537.955 | 2.073.939 | 24.390.251 | 843.903 | 23.546.348 | 3.750.648 |
| 2034 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.179.880 | 2.323.718 | 3.871.442 | 2.843.737 | 1.888.872 | 19.827.648 | 12.803.577 | 9.556.780 | 2.078.033 | 24.438.390 | 845.568 | 23.592.821 | 3.765.173 |
| 2035 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.194.051 | 2.328.304 | 3.879.083 | 2.849.350 | 1.888.872 | 19.859.658 | 12.828.847 | 9.575.642 | 2.082.134 | 24.486.623 | 847.237 | 23.639.386 | 3.779.727 |
| 2036 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.196.747 | 2.329.177 | 3.880.537 | 2.850.418 | 1.888.872 | 19.865.750 | 12.833.656 | 9.579.231 | 2.082.915 | 24.495.802 | 847.555 | 23.648.247 | 3.782.497 |
| 2037 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.199.445 | 2.330.050 | 3.881.991 | 2.851.486 | 1.888.872 | 19.871.844 | 12.838.467 | 9.582.822 | 2.083.695 | 24.504.985 | 847.872 | 23.657.112 | 3.785.268 |
| 2038 | 986.667 | 733.333 | 0 | 1.720.000 | 7.202.144 | 2.330.923 | 3.883.447 | 2.852.555 | 1.888.872 | 19.877.941 | 12.843.280 | 9.586.414 | 2.084.477 | 24.514.171 | 848.190 | 23.665.980 | 3.788.040 |
| 2039 | 2.236.667 | 733.333 | 0 | 2.970.000 | 7.204.844 | 2.331.797 | 3.884.902 | 2.853.624 | 1.888.872 | 21.134.039 | 12.848.094 | 9.590.008 | 2.085.258 | 24.523.360 | 848.508 | 23.674.852 | 2.540.813 |
| 2040 | 2.236.667 | 733.333 | 0 | 2.970.000 | 7.207.545 | 2.332.671 | 3.886.359 | 2.854.694 | 1.888.872 | 21.140.140 | 12.852.911 | 9.593.603 | 2.086.040 | 24.532.553 | 848.826 | 23.683.727 | 2.543.586 |
| **VPL** | **18.213.678** | **16.436.643** | **4.382.312** | **39.032.634** | **53.692.537** | **17.377.213** | **28.951.394** | **21.266.017** | **15.215.209** | **175.535.004** | **95.242.955** | **71.090.752** | **15.458.022** | **181.791.730** | **6.289.994** | **175.501.736** | **(33.268)** |
| **SOMA** | **46.930.000** | **38.100.000** | **5.800.000** | **90.830.000** | **207.624.767** | **67.196.300** | **111.952.734** | **82.233.997** | **56.666.151** | **616.503.949** | **369.394.616** | **275.721.611** | **59.953.098** | **705.069.326** | **24.395.399** | **680.673.928** | **64.169.979** |

| | |
|---|---|
| **VPL DO FLUXO ===>** | **(33.268,04)** |
| **TIR ==========>** | **11,98%** |

| | |
|---|---|
| **Taxa de desconto** | **12,0%** |

### 12.2.7. Fluxo de Caixa dos Resíduos

Mesmo tendo a necessidade de investimentos em larga escala conforme os estudos elaborados no capitulo 6, o atual regime de operação de resíduos sólidos é deficitário operacionalmente. Ou seja, a receita corrente – taxa de limpeza – é insuficiente para o custeio dos serviços.

Desta forma a possibilidade de realização dos investimentos preconizados passa inexoravelmente pela busca de fontes alternativas de recursos financeiros.

Neste sentido o estudo do fluxo de caixa apresentado a seguir demonstra a necessidade de uma revisão das taxas cobradas em 12% para equilibrar os atuais níveis de custeio e receita.

#### 12.2.7.1. Resíduos - Cenário 1

FLUXO DE CAIXA - RESÍDUOS

R$ x 1,00

| Ano | Investimento | Despesas de Distribuição | | | Previdencia | Total | Faturamento | Evasão | Receita | Fluxo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Pessoal | Materiais | Outros Terceiros | | | | | Líquida | Líquido |
| 2010 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 0 | 1.434.083 | 390.826 | 1.804.846 | 0 | 3.629.755 | 3.387.230 | 117.198 | 3.270.032 | (359.724) |
| 2012 | 0 | 1.452.973 | 395.974 | 1.828.620 | 0 | 3.677.567 | 3.431.847 | 118.742 | 3.313.105 | (364.462) |
| 2013 | 0 | 1.472.112 | 401.190 | 1.852.707 | 0 | 3.726.009 | 3.477.052 | 120.306 | 3.356.746 | (369.263) |
| 2014 | 0 | 1.491.503 | 406.475 | 1.877.111 | 0 | 3.775.088 | 3.522.853 | 121.891 | 3.400.962 | (374.127) |
| 2015 | 0 | 1.505.531 | 410.298 | 1.894.766 | 0 | 3.810.595 | 3.555.986 | 123.037 | 3.432.949 | (377.645) |
| 2016 | 0 | 1.519.691 | 414.157 | 1.912.588 | 0 | 3.846.435 | 3.589.432 | 124.194 | 3.465.238 | (381.197) |
| 2017 | 0 | 1.533.984 | 418.052 | 1.930.576 | 0 | 3.882.612 | 3.623.192 | 125.362 | 3.497.830 | (384.783) |
| 2018 | 0 | 1.548.412 | 421.984 | 1.948.734 | 0 | 3.919.130 | 3.657.270 | 126.542 | 3.530.728 | (388.402) |
| 2019 | 0 | 1.562.976 | 425.953 | 1.967.063 | 0 | 3.955.991 | 3.691.668 | 127.732 | 3.563.936 | (392.055) |
| 2020 | 0 | 1.570.524 | 428.010 | 1.976.562 | 0 | 3.975.096 | 3.709.496 | 128.349 | 3.581.148 | (393.948) |
| 2021 | 0 | 1.578.108 | 430.077 | 1.986.108 | 0 | 3.994.293 | 3.727.411 | 128.968 | 3.598.442 | (395.851) |
| 2022 | 0 | 1.585.729 | 432.154 | 1.995.699 | 0 | 4.013.583 | 3.745.411 | 129.591 | 3.615.820 | (397.762) |
| 2023 | 0 | 1.593.387 | 434.241 | 2.005.337 | 0 | 4.032.966 | 3.763.499 | 130.217 | 3.633.282 | (399.683) |
| 2024 | 0 | 1.601.082 | 436.338 | 2.015.022 | 0 | 4.052.442 | 3.781.674 | 130.846 | 3.650.829 | (401.614) |
| 2025 | 0 | 1.606.782 | 437.891 | 2.022.195 | 0 | 4.066.869 | 3.795.137 | 131.312 | 3.663.825 | (403.043) |
| 2026 | 0 | 1.612.502 | 439.450 | 2.029.394 | 0 | 4.081.347 | 3.808.648 | 131.779 | 3.676.869 | (404.478) |
| 2027 | 0 | 1.618.243 | 441.015 | 2.036.619 | 0 | 4.095.876 | 3.822.207 | 132.248 | 3.689.958 | (405.918) |
| 2028 | 0 | 1.624.004 | 442.585 | 2.043.869 | 0 | 4.110.458 | 3.835.814 | 132.719 | 3.703.095 | (407.363) |
| 2029 | 0 | 1.629.785 | 444.160 | 2.051.145 | 0 | 4.125.091 | 3.849.469 | 133.192 | 3.716.278 | (408.813) |
| 2030 | 0 | 1.635.587 | 445.742 | 2.058.447 | 0 | 4.139.776 | 3.863.173 | 133.666 | 3.729.507 | (410.269) |
| 2031 | 0 | 1.641.410 | 447.328 | 2.065.775 | 0 | 4.154.514 | 3.876.926 | 134.142 | 3.742.784 | (411.729) |
| 2032 | 0 | 1.647.253 | 448.921 | 2.073.130 | 0 | 4.169.304 | 3.890.728 | 134.619 | 3.756.109 | (413.195) |
| 2033 | 0 | 1.653.118 | 450.519 | 2.080.510 | 0 | 4.184.146 | 3.904.579 | 135.098 | 3.769.480 | (414.666) |
| 2034 | 0 | 1.659.003 | 452.123 | 2.087.917 | 0 | 4.199.042 | 3.918.479 | 135.579 | 3.782.900 | (416.142) |
| 2035 | 0 | 1.664.909 | 453.732 | 2.095.349 | 0 | 4.213.991 | 3.932.429 | 136.062 | 3.796.367 | (417.624) |
| 2036 | 0 | 1.670.836 | 455.348 | 2.102.809 | 0 | 4.228.992 | 3.946.428 | 136.546 | 3.809.882 | (419.110) |
| 2037 | 0 | 1.676.784 | 456.969 | 2.110.295 | 0 | 4.244.048 | 3.960.478 | 137.033 | 3.823.445 | (420.602) |
| 2038 | 0 | 1.682.753 | 458.596 | 2.117.808 | 0 | 4.259.156 | 3.974.577 | 137.520 | 3.837.057 | (422.100) |
| 2039 | 0 | 1.688.744 | 460.228 | 2.125.347 | 0 | 4.274.319 | 3.988.726 | 138.010 | 3.850.716 | (423.602) |
| 2040 | 0 | 1.694.756 | 461.867 | 2.132.913 | 0 | 4.289.535 | 4.002.926 | 138.501 | 3.864.425 | (425.110) |
| VPL | 0 | 47.856.563 | 13.042.200 | 60.229.263 | 0 | 121.128.026 | 113.034.746 | 3.911.002 | 109.123.744 | (12.004.282) |
| SOMA | 0 | 47.856.563 | 13.042.200 | 60.229.263 | 0 | 121.128.026 | 113.034.746 | 3.911.002 | 109.123.744 | (12.004.282) |
| VPL DO FLUXO | (12.004.281,81) | | | | | | | | | |
| TIR | | | | | | | | | | |

Resíduos - Cenário 2

| Fluxo de Caixa Residuos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | R$ x 1,00 |
| Ano | Investimento | Despesas de Distribuição | | | Previdencia | Total | Faturamento | Evasão | Receita | Fluxo |
| | Total | Pessoal | Materiais | Outros Terceiros | | | | | Líquida | Líquido |
| 2010 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 0 | 1.434.083 | 390.826 | 1.804.846 | 0 | 3.629.755 | 3.793.697 | 131.262 | 3.662.436 | 32.680 |
| 2012 | 0 | 1.452.973 | 395.974 | 1.828.620 | 0 | 3.677.567 | 3.843.669 | 132.991 | 3.710.678 | 33.111 |
| 2013 | 0 | 1.472.112 | 401.190 | 1.852.707 | 0 | 3.726.009 | 3.894.298 | 134.743 | 3.759.556 | 33.547 |
| 2014 | 0 | 1.491.503 | 406.475 | 1.877.111 | 0 | 3.775.088 | 3.945.595 | 136.518 | 3.809.077 | 33.989 |
| 2015 | 0 | 1.505.531 | 410.298 | 1.894.766 | 0 | 3.810.595 | 3.982.705 | 137.802 | 3.844.903 | 34.308 |
| 2016 | 0 | 1.519.691 | 414.157 | 1.912.588 | 0 | 3.846.435 | 4.020.164 | 139.098 | 3.881.066 | 34.631 |
| 2017 | 0 | 1.533.984 | 418.052 | 1.930.576 | 0 | 3.882.612 | 4.057.975 | 140.406 | 3.917.569 | 34.957 |
| 2018 | 0 | 1.548.412 | 421.984 | 1.948.734 | 0 | 3.919.130 | 4.096.142 | 141.727 | 3.954.416 | 35.286 |
| 2019 | 0 | 1.562.976 | 425.953 | 1.967.063 | 0 | 3.955.991 | 4.134.668 | 143.060 | 3.991.609 | 35.617 |
| 2020 | 0 | 1.570.524 | 428.010 | 1.976.562 | 0 | 3.975.096 | 4.154.636 | 143.750 | 4.010.885 | 35.789 |
| 2021 | 0 | 1.578.108 | 430.077 | 1.986.108 | 0 | 3.994.293 | 4.174.700 | 144.445 | 4.030.255 | 35.962 |
| 2022 | 0 | 1.585.729 | 432.154 | 1.995.699 | 0 | 4.013.583 | 4.194.861 | 145.142 | 4.049.719 | 36.136 |
| 2023 | 0 | 1.593.387 | 434.241 | 2.005.337 | 0 | 4.032.966 | 4.215.119 | 145.843 | 4.069.276 | 36.311 |
| 2024 | 0 | 1.601.082 | 436.338 | 2.015.022 | 0 | 4.052.442 | 4.235.475 | 146.547 | 4.088.928 | 36.486 |
| 2025 | 0 | 1.606.782 | 437.891 | 2.022.195 | 0 | 4.066.869 | 4.250.554 | 147.069 | 4.103.484 | 36.616 |
| 2026 | 0 | 1.612.502 | 439.450 | 2.029.394 | 0 | 4.081.347 | 4.265.686 | 147.593 | 4.118.093 | 36.746 |
| 2027 | 0 | 1.618.243 | 441.015 | 2.036.619 | 0 | 4.095.876 | 4.280.871 | 148.118 | 4.132.753 | 36.877 |
| 2028 | 0 | 1.624.004 | 442.585 | 2.043.869 | 0 | 4.110.458 | 4.296.111 | 148.645 | 4.147.466 | 37.008 |
| 2029 | 0 | 1.629.785 | 444.160 | 2.051.145 | 0 | 4.125.091 | 4.311.405 | 149.175 | 4.162.231 | 37.140 |
| 2030 | 0 | 1.635.587 | 445.742 | 2.058.447 | 0 | 4.139.776 | 4.326.754 | 149.706 | 4.177.048 | 37.272 |
| 2031 | 0 | 1.641.410 | 447.328 | 2.065.775 | 0 | 4.154.514 | 4.342.157 | 150.239 | 4.191.919 | 37.405 |
| 2032 | 0 | 1.647.253 | 448.921 | 2.073.130 | 0 | 4.169.304 | 4.357.615 | 150.773 | 4.206.842 | 37.538 |
| 2033 | 0 | 1.653.118 | 450.519 | 2.080.510 | 0 | 4.184.146 | 4.373.128 | 151.310 | 4.221.818 | 37.672 |
| 2034 | 0 | 1.659.003 | 452.123 | 2.087.917 | 0 | 4.199.042 | 4.388.697 | 151.849 | 4.236.848 | 37.806 |
| 2035 | 0 | 1.664.909 | 453.732 | 2.095.349 | 0 | 4.213.991 | 4.404.320 | 152.389 | 4.251.931 | 37.940 |
| 2036 | 0 | 1.670.836 | 455.348 | 2.102.809 | 0 | 4.228.992 | 4.420.000 | 152.932 | 4.267.068 | 38.075 |
| 2037 | 0 | 1.676.784 | 456.969 | 2.110.295 | 0 | 4.244.048 | 4.435.735 | 153.476 | 4.282.259 | 38.211 |
| 2038 | 0 | 1.682.753 | 458.596 | 2.117.808 | 0 | 4.259.156 | 4.451.526 | 154.023 | 4.297.503 | 38.347 |
| 2039 | 0 | 1.688.744 | 460.228 | 2.125.347 | 0 | 4.274.319 | 4.467.374 | 154.571 | 4.312.802 | 38.484 |
| 2040 | 0 | 1.694.756 | 461.867 | 2.132.913 | 0 | 4.289.535 | 4.483.277 | 155.121 | 4.328.156 | 38.621 |
| VPL | 0 | 47.856.563 | 13.042.200 | 60.229.263 | 0 | 121.128.026 | 126.598.916 | 4.380.322 | 122.218.594 | 1.090.567 |
| SOMA | 0 | 47.856.563 | 13.042.200 | 60.229.263 | 0 | 121.128.026 | 126.598.916 | 4.380.322 | 122.218.594 | 1.090.567 |
| VPL DO FLUXO | 1.090.567,50 | | | | | | | | | |
| TIR | | | | | | | | | | |

## 12.3. Fluxo Drenagem Urbana

Os investimentos necessários para a Drenagem Urbana são os que mais recursos financeiros demandam. Mostra-se inviável para a Prefeitura de Votorantim suportar, mesmo a longo prazo, com recursos do seu próprio orçamento os R$ 119 milhões estimados para este item. Neste caso, a estratégia mais adequada talvez seja a articulação política e financeira com outros municípios da região, tendo em conta que a questão da drenagem, ao menos da macrodrenagem, invariavelmente envolve mais de uma cidade.

Essa é a razão pela qual o estudo aponta a hipótese de uma eventual parceria público-privada como alternativa para viabilizar os investimentos necessários em drenagem urbana.

### 12.3.1. Considerações Finais

Diferentemente do quadro encontrado no Brasil, os serviços de água e esgotamento sanitário no Município de Votorantim estão praticamente universalizados. Sustentar ao longo do tempo essa situação é dever do poder público. Além disto, a falta dessa garantia representa forte inibidor da implantação de novos empreendimentos – ver avaliação detalhada no capítulo 5 - e, por conseguinte, do desenvolvimento da cidade.

A universalização, por outro lado, tem como característica a impossibilidade de aumentar as receitas dos sistemas, a não ser pela via da elevação de tarifas. Este fenômeno pode ser notado claramente nos dois cenários do fluxo de caixa. Como considerado anteriormente, foram incorporadas novas receitas oriundas dos grandes

consumidores, cuja estimativa de valor foi possível em razão de informações concretas sobre o potencial de demanda desse segmento.

Restou somente ao presente estudo fixar o valor da tarifa de acordo com o que é usual no mercado. Estas novas receitas podem ser incrementadas em razão de sondagens a potenciais consumidores deste especial mercado.

Os cenários para água e esgotamento sanitário, do ponto de vista econômico financeiro, apresentaram-se viáveis, com o Valor Presente Líquido (VPL) perto do valor zero, tornando a Taxa Interna de Retorno (TIR) próxima daquela fixada como base mínima de análise (12% a.a.).

Com resultados acima se pode dizer que os sistemas de água e esgoto se tomados isoladamente são sustentáveis no longo prazo, apesar de a rentabilidade limítrofe, a qual se considera aceitável pelo fato de o responsável pelos serviços ser uma autarquia, por natureza sem fins lucrativos.

Embora reflita a atual prática por parte da política municipal de saneamento, o Cenário 1 desconsidera os impactos previdenciários, omissão que implica postergar um dos graves problemas da Administração com reflexos negativos nas finanças municipais num futuro não muito distante, haja vista o acelerado crescimento do déficit atuarial. Por esta razão, considera-se realista o cenário 2, em que pese a necessidade de revisão tarifária mais elevada. Neste particular, o presente estudo, no seu item 3, recomenda uma revisão em toda a estrutura tarifária que deve integrar a formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Não obstante a viabilidade demonstrada para os sistemas de água e esgotamento sanitário, a legislação considera as quatro vertentes Saneamento Básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana. Assim, não basta encaminhar soluções apenas para a água e o esgoto. Aliás, uma das razões de ser do Plano Municipal de Saneamento é buscar o equacionamento técnico e econômico-financeiro para as quatro vertentes do problema.

Desse modo, e à vista da magnitude dos investimentos demandados o Município tem o dever de buscar alternativas de associação para agregar conhecimento técnico e recursos financeiros, cumprir plenamente os requisitos legais e, finalmente, criar as condições para uma cidade econômica e ambientalmente sustentável para esta e as futuras gerações.

xxXxx