Pró Sinos
CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO

MUNICÍPIO DE ROLANTE



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
VOLUME II

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REVISÃO 1

2019

APRESENTAÇÃO À REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – 2019

O trabalho que segue é a revisão do Plano de Saneamento Básico do Município de Rolante realizada no segundo semestre do ano de 2019. Essa revisão atende a determinação do Art. 19, § 4º, da Lei 11.445, que estabelece a periodicidade de 4 (quatro) anos para a revisão dos Planos de Saneamento. Conforme indicado na folha de Apresentação do Plano originalmente entregue em 2018, o trabalho foi elaborado em duas etapas distintas, a primeira tratando dos eixos Drenagem Pluvial e Resíduos Sólidos, concluída em 2015, e a segunda tratando dos eixos Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário,concluída em 2018, mas com diagnósticos elaborados em 2016.

Em geral os cronogramas de Programas, Projetos e Ações do Plano, nas perspectivas imediata, curto, médio e longo prazos encontravam-se defasados devido à demora na elaboração do próprio plano e do fato de sua implementação nos municípios não ter se dado imediatamente após a entrega pelo Consórcio Pró-Sinos, em 28 de novembro de 2018. Inobstante, no período decorrido desde a elaboração dos estudos houve alterações da ocupação do território urbano, em geral com expansão da área das cidades. Essas alterações produziram demandas de atendimento de serviços de saneamento não consideradas e que agora devem ser acrescentadas aos Planos. Ao mesmo tempo, o surgimento de demandas crescentes em regiões já ocupadas possivelmente provocou a reação das Administrações Municipais no sentido de atendê-las, de forma que, parte das ações previstas no Plano para serem realizadas, já o foram, o que requer a supressão das mesmas nos cronogramas.

Mudanças nas condições econômicas do País impuseram também a necessidade de serem revisados os cronogramas e as estratégias contidos nos Programas, Projetos e Ações. A diminuição da disponibilidade de recursos obriga a uma diminuição de expectativas e o prolongamento dos prazos para o atingimento da almejada universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico à população.

Assim, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico deve servir como uma ferramenta para a Gestão do Município, priorizando e dando segurança de retorno aos investimentos em saneamento. Em quatro anos uma nova revisão deverá ser feita.

Grupo Gestor – Consórcio Pró-Sinos

Presidente: Leonardo Duarte Pascoal – Prefeito de Esteio

Diretora Geral: Jéssica Daniela Madril

Diretor Técnico: Hener de Souza Nunes Jr.

Interlocutor Responsável – Município de Rolante

Diretor de Meio Ambiente: Diego Luiz Gossler

Colaborador Responsável da CORSAN – Município de Rolante

Chefe da US de Rolante: Marco Antonio Vaz dos Santos

Empresa Responsável - Key Consultoria e Treinamento / Keyassociados

---

Responsável Técnico

Engenheiro Civil: Gentil Balzan

Engenheiro Mecânico: Ricardo Valente da Silva

Coordenação Geral

Ecólogo: Carlos Alberto Silva

Economista: Willian Barbosa Siqueira

Engenheiro Ambiental: Eduardo Tadeu Nicolodi

Equipe Técnica

Advogada: Marcela Isse

Bióloga: Michele Aparecida da Silva

Biólogo: Lucas Kessler de Oliveira

Contador: Alexander Pereira dos Santos

Economista: Lúcio Bianchi

Engenheiro Ambiental: Alexandre Petry Carneiro

Engenheiro Ambiental: Fernando Giorgi Von Muhlen

Engenheiro Mecânico: Alexandre Lopez Hernandez

Engenheiro: Marcelo Cossi

Engenheiro: Márcio Gonzaga

Gestor Ambiental: Juliano Pedroso

Pedagoga: Elisabete Rodrigues

Geógrafa: Deborah Carvalho

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 14

1.1 JUSTIFICATIVAS, DIRETRIZES E OBJETIVOS 15
1.2 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 17

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 19

2.1 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 19
2.1.1 RESPONSABILIDADE PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 19
2.1.2 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO 19
2.1.3 VISÃO GERAL DOS SISTEMAS EXISTENTES (INFRAESTRUTURA, TECNOLOGIA E OPERAÇÃO) 20
2.1.3.1 CAPTAÇÃO E ADUÇÃO 20
2.1.3.2 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA - EBAB 24
2.1.3.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA 24
2.1.3.4 RESERVATÓRIOS 29
2.1.3.5 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA TRATADA – RECALQUE / BOOSTER 32
2.1.3.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES PREDIAIS 33
2.1.4 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA POR SOLUÇÃO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS 34
2.1.4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS PELO SISTEMA E SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA 38
2.1.4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS DOMICÍLIOS SEM CANALIZAÇÃO INTERNA 39
2.1.5 REGULARIDADE E FREQUÊNCIA DO FORNECIMENTO DE ÁGUA 39
2.1.5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CRÍTICAS DO SISTEMA 39
2.1.6 CONSUMO PER CAPITA 39
2.1.7 QUALIDADE DA ÁGUA TRATADAE DISTRIBUIÍDA À POPULAÇÃO 39
2.1.8 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E DE INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES E USUÁRIOS DOS SERVIÇOS 41
2.1.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES FINANCEIROS, TÉCNICOS E OPERACIONAIS 42
2.1.9.1 CONSUMO 42
2.1.9.2 RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS 42
2.1.9.3 TARIFAÇÃO 43
2.1.9.4 NÚMERO DE LIGAÇÕES E HIDROMETRAÇÃO 44
2.1.9.5 INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS 45
2.1.9.6 ÍNDICES DE PERDAS 45
2.1.9.7 EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL 45
2.1.9.8 USO DE ENERGIA ELÉTRICA 46
2.1.10 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, INDIVIDUAIS OU COLETIVAS, UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO NAS ÁREAS URBANAS E RURAIS. 47
2.1.11 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 48
2.1.11.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CONSÓRCIO PRÓ-SINOS 48
2.1.11.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - COMITESINOS 49
2.1.12 PROJETOS E OBRAS PREVISTAS 50
2.1.13 ANÁLISES PERTINENTESAOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 50
2.1.13.1 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO FRENTE À DEMANDA E AO ESTADO DAS ESTRUTURAS 50
2.1.14 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DOS MANANCIAIS E DA OFERTA À POPULAÇÃO PELOS SISTEMAS EXISTENTES VERSUS CONSUMO, DEMANDA ATUAL E FUTURA 51
2.1.15 LEVANTAMENTO E PONDERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS ATUAIS/POTENCIAIS MANANCIAIS – ASPECTOS DE PROTEÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA 52
2.1.15.1 MANANCIAL SUBTERRÂNEO 52
2.1.15.2 SISTEMAS AQUÍFEROS 52
2.1.15.3 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA 53
2.1.15.4 TIPOS DE USO DO SOLO 63
2.1.15.5 FONTES DE POLUIÇÃO 67
2.1.15.6 ESTADO DA COBERTURA VEGETAL 67

2.1.15.7 QUALIDADE DA ÁGUA 71
2.1.15.8 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA 73
2.1.15.9 A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO ROLANTINHO DA AREIA 75
2.1.15.10 OCUPAÇÕES POR ASSENTAMENTOS HUMANOS 76
2.1.15.11 MANANCIAL POTENCIAL 78
2.1.16 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 79
2.1.17 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO 80
2.2 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 82
2.2.1 RESPONSABILIDADE PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 82
2.2.2 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO 82
2.2.3 CONCEITUAÇÃO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL 83
2.2.4 VISÃO GERAL DOS SISTEMAS (INFRAESTRUTURAS, TECNOLOGIA E OPERAÇÃO) QUANTO A CAPACIDADE INSTALADA FRENTE A DEMANDA E ESTADO DAS ESTRUTURAS 85
2.2.4.1 LIGAÇÕES DE ESGOTO 86
2.2.4.2 REDES COLETORAS 86
2.2.4.3 INTERCEPTORES 86
2.2.4.4 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO 86
2.2.4.5 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO 86
2.2.4.6 EMISSÁRIOS 86
2.2.4.7 DISPOSIÇÃO FINAL 86
2.2.5 GERAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO 87
2.2.6 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA POR COLETA E TRATAMENTO, E POR OUTRAS SOLUÇÕES 88
2.2.6.1 IDENTIFICAÇÃO DO DÉFICIT DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS 88
2.2.6.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A DEFICIÊNCIAS NO ATENDIMENTO PELO SISTEMA PÚBLICO, CONTEMPLANDO O TRATAMENTO 89
2.2.7 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES FINANCEIROS, TÉCNICOS E OPERACIONAIS 89
2.2.7.1 RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS 89
2.2.7.2 TARIFAÇÃO 90
2.2.7.3 NÚMERO DE LIGAÇÕES 90
2.2.7.4 INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS 91
2.2.7.5 USO DE ENERGIA ELÉTRICA 91
2.2.7.6 EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL 91
2.2.8 ANÁLISES DOS PROCESSOS E RESULTADOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E QUANTIDADE DOS EFLUENTES 92
2.2.9 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, INDIVIDUAIS OU COLETIVAS, UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO E OUTROS USUÁRIOS NAS ÁREAS URBANA E RURAL 92
2.2.10 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DE ÁREAS JÁ CONTAMINADAS POR ESGOTO 93
2.2.10.1 ÁREAS CONTAMINADAS POR ESGOTOS 93
2.2.10.2 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS 94
2.2.11 PROJETOS E OBRAS PREVISTAS 94
2.2.12 ANÁLISES PERTINENTES AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 101
2.2.12.1 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DISPONÍVEIS, SISTEMA PÚBLICO E SOLUÇÕES INDIVIDUAIS OU COLETIVAS CONTEMPLANDO O TRATAMENTO 101
2.2.12.2 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES 102
2.2.12.3 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 111
2.2.13 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO 1012

3 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 114

3.1 PRAZOS DO PLANO 115
3.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO 116
3.2.1 O MÉTODO DOS COMPONENTES 117
3.2.2 MÉTODO DA CURVA LOGÍSTICA 118

3.2.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO ... 119
3.3 PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ... 121
3.3.1 PROJEÇÃO DO AVANÇO DA COBERTURA À UNIVERSALIZAÇÃO ... 123
3.3.2 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA ... 125
3.3.2.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS ... 125
3.3.2.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA URBANA ... 132
3.3.3 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL ... 140
3.3.3.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS ... 140
3.3.3.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA RURAL ... 142
3.3.4 PROSPECTIVA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ... 145
3.3.4.1 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS NA GESTÃO DOS SERVIÇOS ... 145
3.3.4.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS ... 151
3.3.5 SISTEMATIZAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS, OBJETIVOS E METAS ... 152
3.3.5.1 METODOLOGIA DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS ... 153
3.3.5.2 QUADRO SÍNTESE DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS ... 153
3.3.6 RECURSOS NECESSÁRIOS E PROPOSTA DE INVESTIMENTOS ... 159
3.3.6.1 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA ... 160
3.3.6.2 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL ... 161
3.3.6.3 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NA GESTÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO - ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL ... 164
3.3.6.4 RESUMO DOS CUSTOS E INVESTIMENTOS PARA TODAS AS AÇÕES ... 165
3.3.6.5 RECURSOS DA COBRANÇA DE TARIFAS ... 166
3.3.6.6 SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ... 169
3.3.7 MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO ... 175
3.3.7.1 ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO ... 175
3.3.7.2 FONTES DE SUBVENÇÃO E FINANCIAMENTOS ... 175
3.4 PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 184
3.4.1 PROJEÇÃO DO AVANÇO DA CORBERTURA À UNIVERSALIZAÇÃO ... 184
3.4.2 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA URBANA ... 186
3.4.2.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS ... 186
3.4.3 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA URBANA ... 191
3.4.3.1 CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO URBANO ... 192
3.4.3.2 PROJEÇÃO DAS INTERVENÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS URBANAS FUTURAS ... 193
3.4.4 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL ... 196
3.4.4.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS ... 196
3.4.4.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA RURAL ... 198
3.4.5 PROSPECTIVA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 200
3.4.5.1 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS NA GESTÃO DOS SERVIÇOS ... 200
3.4.5.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS ... 206
3.4.6 SISTEMATIZAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS, OBJETIVOS E METAS ... 207
3.4.6.1 METODOLOGIA DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS ... 208
3.4.6.2 QUADRO SÍNTESE DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS ... 208
3.4.7 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS ... 212
3.4.7.1 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NA ZONA URBANA ... 213
3.4.7.2 CUSTOS COM INVESTIMENTOS EM INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ... 213
3.4.8 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL ... 213
3.4.8.1 INTERLIGAÇÃO COM O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ZONA URBANA ... 214
3.4.8.2 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS ... 214
3.4.8.3 SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA AS POPULAÇÕES ISOLADAS ... 215
3.4.9 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 215
3.4.10 RESUMO DOS CUSTOS E INVESTIMENTOS PARA TODAS AS AÇÕES DO SES ... 216
3.4.10.1 RECEITAS E DESPESAS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 217
3.4.11 SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 220

3.4.11.1 SITUAÇÃO DAS CONTAS MUNICIPAIS 222
3.4.11.2 INVESTIMENTOS COM DOTAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS, DO MUNICÍPIO E/OU DO CONSÓRCIO 223
3.4.11.3 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DAS ALTERNATIVAS PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA 224
3.4.12 MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO 226
3.4.12.1 ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO 226
3.4.12.2 FONTES DE SUBVENÇÃO E FINANCIAMENTOS 226

4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 235

4.1 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 235
4.1.1 PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO 239
4.1.1.1 SUBPROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA 239
4.1.1.2 SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE PESSOAL 242
4.1.1.3 SUBPROGRAMA DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 243
4.1.2 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS SERVIÇOS DELEGADOS 244
4.1.2.1 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 246
3.5 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA URBANA 248
4.1.2.2 PROJETOS EXECUTIVOS E ESTUDOS DE CONCEPÇÃO 249
4.1.2.3 SUBPROGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA 251
4.1.2.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA OFERTA DOS SERVIÇOS URBANOS 253
4.1.2.5 SUBPROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS E USOS IRREGULARES 254
4.1.3 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL 255
4.1.3.1 SUBPROGRAMA DE PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO RURAL 256
4.1.3.2 SUBPROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SANEAMENTO RURAL 258
4.1.3.3 SUBPROGRAMA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS 259
4.1.3.4 PROJETOS ESPECIAIS 260
4.1.4 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS 261

5 AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 272

5.1 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA 273
5.1.1 AÇÕES NA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA 274
5.1.2 AÇÕES NA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA LOCALIZADA 276
5.1.3 AÇÕES CONTINUADAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E MACROMEDIÇÃO 277
5.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO 277
5.2.1 AÇÕES DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO ÀS AUTORIDADES 279
5.2.2 AÇÕES PARA O RETORNO DA OPERAÇÃO REGULAR DAS ESTRUTURAS DANIFICADAS 279
5.2.3 AÇÕES PREVENTIVAS PARA EVITAR A OCORRÊNCIA DE ACIDENTES 279
5.2.4 CONTEXTO INSTITUCIONAL NAS SITUAÇÕES CRÍTICAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 280
5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR INTERRUPÇÕES DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 280

6 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 281

6.1 BASE INSTITUCIONAL PARA A AVALIAÇÃO 281
6.2 RESPONSABILIDADE PELA AVALIAÇÃO 281
6.3 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO 282
6.4 PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO 282
6.4.1 METAS E AÇÕES QUANTITATIVAS 282
6.4.2 METAS E AÇÕES QUALITATIVAS 283
6.4.3 METAS E AÇÕES DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL 285
6.5 INDICADORES 286
6.5.1 INDICADORES UTILIZADOS NO ESTADO 286
6.5.2 INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS (NUA – NUE) 286
6.5.3 INDICADORES DE CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS (TAC – DEC – NRP) 286
6.5.4 INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS (ROP – DCP) 287
6.5.5 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL (IPP1 – IPP2 – IPP3) 287
6.5.6 INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS E DOS PRODUTOS (ISC - IQA); 288
6.5.7 INDICADORES DE QUALIDADE COMERCIAL (QF – IPF – IH- ICOB) 288

6.5.8 INDICADORES SELECIONADOS DO PRÊMIO NACIONAL DE QUALIDADE EM SANEAMENTO - PNQS .. 289

7 AVALIAÇÃO E REVISÃO 290

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 291

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: CROQUI DO SAA DE ROLANTE....20
FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA - ROLANTE....21
FIGURA 3: DETALHE DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA - ROLANTE....21
FIGURA 4: FLOTODECANTADORES.....25
FIGURA 5: FILTROS DA ETA – TRÊS COROAS....26
FIGURA 6: DOSADORES DE CLORO....26
FIGURA 7: DOSADOR DE FLÚOR....27
FIGURA 8: ETA COMPACTA....27
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DE UMA ETA CONVENCIONAL, SIMILAR À ETA DE TRÊS COROAS....28
FIGURA 10: LOCALIZAÇÃO DA ETA.....28
FIGURA 11: SISTEMA DE TRATAMENTO E DESINFECÇÃO - SAA POÇOS....29
FIGURA 12: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DE DESINFECÇÃO, SIMILAR AO DE ROLANTE....29
FIGURA 13: LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS – ROLANTE....31
FIGURA 14: RESERVATÓRIO 250M³ ETA....31
FIGURA 15: RESERVATÓRIO 200M³ ETA....32
FIGURA 16: LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE RECALQUE / BOOSTER....33
FIGURA 17: DIVISÃO TERRITORIAL DE ROLANTE....37
FIGURA 18: LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS NÃO ATENDIDAS....38
FIGURA 19: FATURA DE ÁGUA COM INFORMAÇÕES DOS PADRÕES DE QUALIDADE....41
FIGURA 20: REGIÕES HIDROGRÁFICAS RS....54
FIGURA 21: LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS....54
FIGURA 22: DELTA DO JACUÍ....55
FIGURA 23: LIMITES DA BACIA DOS SINOS X MUNICÍPIOS....56
FIGURA 24: DIVISÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS....58
FIGURA 25: UNIDADES DA BACIA....59
FIGURA 26: PARTICIPAÇÃO ESPACIAL NA BACIA DO RIO DOS SINOS....59
FIGURA 27: HIDROGRAFIA DE ROLANTE....62
FIGURA 28: GRÁFICO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA BHRS....63
FIGURA 29: MAPA DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA BHRS....64
FIGURA 30: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA DOS SINOS....66
FIGURA 31: DÉFICIT POTENCIAL DE MATA CILIAR....70
FIGURA 32: CLASSIFICAÇÃO DO RIO DOS SINOS - QUALIDADE DA ÁGUA.....72
FIGURA 33: IQA - VALORES ANUAIS - RIO DOS SINOS....74
FIGURA 34: PONTOS DE MONITORAMENTO DE INTERESSE A MONTANTE E JUSANTE EM ROLANTE....75
FIGURA 35: PONTOS DE MONITORAMENTO....76
FIGURA 36: MANCHAS URBANAS NA BACIA DOS SINOS....77
FIGURA 37: POTENCIAL MANANCIAL - RIO ROLANTE NO TRECHO CONHECIDO COMO MÉDIO ROLANTE....78
FIGURA 38: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....83
FIGURA 39: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ROLANTE....85
FIGURA 40: DETALHE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ROLANTE....85
FIGURA 41: PONTOS CRÍTICOS DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTO....94
FIGURA 42: ENTRADA DO EFLUENTE....95
FIGURA 43: REATOR ANAERÓBIO....96
FIGURA 44: TANQUE DE LODO E CLARIFICAÇÃO....96
FIGURA 45: TANQUE DE REAGENTES QUÍMICOS....97
FIGURA 46: FLOTADORES....97
FIGURA 47: LEITOS DE SECAGEM....98
FIGURA 48: BASE DO AERADOR....98
FIGURA 49: PLACA INDICATIVA DO INVESTIMENTO....99
FIGURA 50: BACIAS DO SES DE ROLANTE....100
FIGURA 51: COMPARTIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS....103
FIGURA 52: REDE HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO DOS SINOS E SEUS COMPARTIMENTOS....104
FIGURA 53: PREDOMÍNIO DE ASSENTAMENTOS HUMANOS....105
FIGURA 54: MAPA HIDROGRÁFICO DE ROLANTE....106
FIGURA 55: PONTOS DE MONITORAMENTO....107
FIGURA 56: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE DBO POR CLASSE DA RES. CONAMA 357/2005....108

FIGURA 57: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE NH4 POR CLASSE DA RES. CONAMA 357/2005 108
FIGURA 58: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE OD POR CLASSE DA RES. CONAMA 357/2005 109
FIGURA 59: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES POR CLASSE DA RES. CONAMA 357/2005 109
FIGURA 60: PRAZOS DAS AÇÕES DO PLANO 116
FIGURA 61: GRÁFICO DA PROJEÇÃO POPULACIONAL DE ROLANTE 121
FIGURA 62: EVOLUÇÃO PROJETADA DA COBERTURA NO SAA 125
FIGURA 63: PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS 128
FIGURA 64: INFLUÊNCIA DOS FATORES NA APURAÇÃO DA DEMANDA 132
FIGURA 65: CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO RURAL 145
FIGURA 66: EVOLUÇÃO PROJETADA DA COBERTURA NO SES 185
FIGURA 67: CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO RURAL 200
FIGURA 68. ESQUEMA PRINCIPAL DOS PROGRAMAS 236
FIGURA 69. ESQUEMA DO PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO. 239
FIGURA 70. ESQUEMA DO PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA URBANA 249
FIGURA 71. ESQUEMA DO PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL. 256

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1: RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA DE ROLANTE. 30
QUADRO 2: INFORMAÇÕES FINANCEIRAS - SAA DE ROLANTE. 42
QUADRO 3: ENQUADRAMENTO DAS CATEGORIAS DE ECONOMIAS 43
QUADRO 4: UNIDADES CONSUMIDORAS SAA CORSAN 44
QUADRO 5: UNIDADES CONSUMIDORAS SAA PREFEITURA 45
QUADRO 6: TIPO DE USO DO SOLO. 68
QUADRO 7: FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS. 73
QUADRO 8:CONCEITUAÇÃO DOS COMPONENTES DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 84
QUADRO 9:VARIÁVEIS DA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO 87
QUADRO 10:ENQUADRAMENTO DAS CATEGORIAS DE ECONOMIAS 90
QUADRO 11:ESTRUTURA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 90
QUADRO 12 : PMSB - PRAZOS DAS AÇÕES 116
QUADRO 13: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO - METAS DO PLANSAB 127
QUADRO 14:ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA O PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS. 146
QUADRO 15. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO. 148
QUADRO 16. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA O CONTROLE SOCIAL. 149
QUADRO 17. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 150
QUADRO 18. CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS 152
QUADRO 19: ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO DE GESTÃO E CONTROLE 154
QUADRO 20: ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO URBANO 155
QUADRO 21: ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO RURAL 157
QUADRO 22:ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA O PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS. 201
QUADRO 23:ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO. 203
QUADRO 24:ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA O CONTROLE SOCIAL. 205
QUADRO 25:ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. 205
QUADRO 26:CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS 207
QUADRO 27:ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO DE GESTÃO E CONTROLE 209
QUADRO 28:ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO URBANO 210
QUADRO 29:ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DO CENÁRIO NORMATIVO RURAL 211
QUADRO 30. OBJETIVOS E METAS 237
QUADRO 31. AÇÕES DO SUBPROGRAMA QUALIFICAÇÃO DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA. 239
QUADRO 32. AÇÕES QUE INTEGRAM O SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE PESSOAL. 242
QUADRO 33. AÇÕES DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO SOCIAL. 244
QUADRO 34. AÇÕES QUE INTEGRAM O SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS SERVIÇOS DELEGADOS. 245
QUADRO 35. AÇÕES DO SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 246
QUADRO 36. AÇÕES A SEREM EXECUTADAS EM PROJETOS EXECUTIVOS E ESTUDOS DE CONCEPÇÃO. 250
QUADRO 37. AÇÕES QUE INTEGRAM O SUBPROGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA. 251
QUADRO 38. AÇÕES QUE INTEGRAM O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA OFERTA DOS SERVIÇOS. 253
QUADRO 39. AÇÕES QUE INTEGRAM O SUBPROGRAMA DE PERDAS APARENTES E IRREGULARIDADES. 254
QUADRO 40. AÇÕES DO SUBPROGRAMA DE PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO RURAL. 257
QUADRO 41. AÇÕES A SEREM EXECUTADAS NO SUBPROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS. 258
QUADRO 42. CUSTOS OPERACIONAIS DO SUBPROGRAMA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS. 259
QUADRO 43. CRONOGRAMA DAS AÇÕES PREVISTAS DE ACORDO COM OS PRAZOS DE IMPLANTAÇÃO. 262
QUADRO 44. RESUMO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA 273
QUADRO 45. RESUMO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 278

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Lista de Poços Cadastrados. 22
Tabela 2: Unidades de Recalque / Booster 32
Tabela 3: Caracterização da Rede de Distribuição de Água Potável - CORSAN 33
Tabela 4: Forma de Abastecimento de Água – Prefeitura 34
Tabela 5: Forma de Abastecimento de Água – CORSAN 34
Tabela 6: Amostragem e Números da Qualidade da Água - Cloro 40
Tabela 7: Amostragem e Números da Qualidade da Água – Turbidez 40
Tabela 8: Amostragem e Números da Qualidade da Água - Microbiológica 40
Tabela 9: Amostras de Qualidade da Água de Rolante 40
Tabela 10: Produção x Consumo 42
Tabela 11: Estrutura Tarifária do SAA 44
Tabela 12: Índice de Perdas – Rolante 45
Tabela 13: Indicadores de Eficiência Comercial. 46
Tabela 14: Indicadores de Eficiência Operacional. 46
Tabela 15: Consumo de Energia Elétrica - Rolante 47
Tabela 16: Lista de Poços – Sistema Alternativo 47
Tabela 17: Sistemas Aquíferos 52
Tabela 18: Municípios da Bacia do Rio dos Sinos 55
Tabela 19: Unidades / Trecho de Estudo X Percentuais na Bacia 60
Tabela 20: Classificação e Uso do Solo. 68
Tabela 21: Classificação dos pontos selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005 74
Tabela 22: Comparação entre a Classificação dos Pontos selecionados e o Enquadramento Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos 74
Tabela 23: Informações Financeiras – SES de Rolante. 89
Tabela 24: consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário. 91
Tabela 25: Cronograma Físico da ETE. 95
Tabela 26: Taxas de crescimento populacional e de geração de esgoto 101
Tabela 27: Estimativa de geração de esgoto de Rolante. 101
Tabela 28: Classificação dos pontos selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005 110
Tabela 29: Comparação entre a Classificação dos Pontos selecionados e o Enquadramento 110
Tabela 30: Populações totais dos Censos de 2000 e 2010 119
Tabela 31: Projeção populacional do município de Rolante, de 2016 a 2036 120
Tabela 32: Meta de Universalização conforme a Cobertura atual do SAA 124
Tabela 33: Matriz de esforço para o avanço da cobertura 124
Tabela 34: Projeção das demandas futuras de abastecimento de água 130
Tabela 35: Cenário do atendimento das demandas futuras, com intervenção no regime de operação. 133
Tabela 36: Cenário Operacional Normativo, com intervenção no regime de operação. 134
Tabela 37: Projeção das Demandas Rurais 141
Tabela 38: Custos com pessoal por intervenção no tempo de operação 160
Tabela 39. Investimentos para a Ampliação do Parque de Produção 161
Tabela 40. Características da população rural, por forma de ocorrência 162
Tabela 41: Investimentos para interligação das áreas adjacentes ao SAA da zona urbana 162
Tabela 42: Investimentos em Soluções Alternativas Coletivas 163
Tabela 43. Investimentos em Projetos Especiais – Populações Isoladas, com Disponibilidade Hídrica Subterrânea 163
Tabela 44. Investimentos em Projetos Especiais – Populações Isoladas, sem Disponibilidade Hídrica Subterrânea 164
Tabela 45. Investimentos na Estruturação Institucional 165
Tabela 46. Resumo dos Investimentos Necessários para os Programas/Projetos 166
Tabela 47. Resultado Operacional do Prestador no período de 2013-2015 167
Tabela 48. Investimentos do Prestador no Sistema de Abastecimento de Água 168
Tabela 49. Custos Operacionais dos Subsistemas Rurais 168
Tabela 50. Resultado das Operações de Abastecimento de Água do Titular 169
Tabela 51. Receitas e Despesas Totais e com Saneamento – 2012 a 2015. 171
Tabela 52. Investimentos por Responsável, Disponibilidades e Captação e Fontes Alternativas 173

TABELA 53: META DE UNIVERSALIZAÇÃO CONFORME A COBERTURA ATUAL DO SES 184
TABELA 54: MATRIZ DE ESFORÇO PARA O AVANÇO DA COBERTURA 185
TABELA 55: PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 190
TABELA 56: CENÁRIO OPERACIONAL 1 191
TABELA 57: CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO – SES URBANO 193
TABELA 58: CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO - SES RURAL 197
TABELA 59. INVESTIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARQUE DE TRATAMENTO 213
TABELA 60. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO RURAL, POR FORMA DE OCORRÊNCIA 214
TABELA 61: INVESTIMENTOS PARA INTERLIGAÇÃO DAS ÁREAS ADJACENTES AO SES DA ZONA URBANA 214
TABELA 62: INVESTIMENTOS PARA SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS 214
TABELA 63: INVESTIMENTOS EM SISTEMAS PARA ECONOMIAS INDIVIDUAIS 215
TABELA 64: INVESTIMENTOS NA ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL 215
TABELA 65: RESUMO DE TODOS OS INVESTIMENTOS DO(S) SISTEMA(S) DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O PERÍODO 216
TABELA 66: CUSTOS DA OPERAÇÃO DO SISTEMA PRINCIPAL 217
TABELA 67. RESULTADO OPERACIONAL DO PRESTADOR NO PERÍODO DE 2013-2015 217
TABELA 68. PROJEÇÃO DE RECEITAS DO SES URBANO 218
TABELA 69. RESULTADO DAS OPERAÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PRESTADOR 219
TABELA 70. PROJEÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DOS SUBSISTEMAS RURAIS 219
TABELA 71. RESULTADO DAS OPERAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO TITULAR 220
TABELA 72. RECEITAS E DESPESAS TOTAIS E COM SANEAMENTO – 2012 A 2015. 222
TABELA 73. INVESTIMENTOS POR RESPONSÁVEL, DISPONIBILIDADES E CAPTAÇÃO E FONTES ALTERNATIVAS 224

1 INTRODUÇÃO

Este documento se refere ao Contrato nº 07/2016 firmado entre a Key Consultoria e Treinamento Ltda. e o Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos, cujo objeto é a Contratação de Consultoria Especializada para a Revisão e Complementação dos Planos Municipais e do Plano Regional de Saneamento Básico dos Municípios do Consórcio Pró-Sinos.

Os serviços previstos inserem-se no contexto da Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Os serviços também são balizados pelo Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a referida Lei, bem como no Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), que define o acesso aos serviços de saneamento básico como um dos componentes do direito à cidade.

A Política e o Plano de Saneamento Básico, instituídos pela Lei nº 11.445/2007, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esse dispositivo, o Plano de Saneamento Básico estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização, assim como programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços, a Política e o Plano devem ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam 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.

De acordo com o Termo de Referência, o trabalho se subdivide em 6 produtos, conforme segue:

- Produto 1 – Plano de mobilização social
- Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico
- Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico
- Produto 4 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações
- Produto 5 – Mecanismos e Procedimentos para Monitoramento e Avaliação
- Produto 6 – Relatório Final do Plano

Destes produtos, o produto 2 se subdivide em 12 subprodutos, sendo eles:

- Subproduto 2.1 – Coleta de Dados
- Subproduto 2.2 – Caracterização Geral de Cada Município
- Subproduto 2.3 – Situação Institucional
- Subproduto 2.4 – Situação Econômico-financeira
- Subproduto 2.5 – Situação dos Serviços de Abastecimento de Água Potável
- Subproduto 2.6 – Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

- Subproduto 2.7 – Situação da Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos
- Subproduto 2.8 – Situação da Drenagem Pluvial Urbana e Manejo de Águas
- Subproduto 2.9 – Situação do Desenvolvimento Urbano
- Subproduto 2.10 – Situação da Habitação
- Subproduto 2.11 – Situação Ambiental e de Recursos Hídricos
- Subproduto 2.12 – Situação da Saúde

Este relatório contempla a revisão dos eixos de **Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.**

1.1 JUSTIFICATIVAS, DIRETRIZES E OBJETIVOS

A universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, continuidade e controle social é um desafio que o poder público municipal, como titular dos serviços detém.

Para encarar esse desafio, dos mais significativos para os municípios, o Plano de Saneamento Básico constituir-se-á em importante ferramenta de planejamento e gestão, visando alcançar a melhoria das suas condições sanitárias e ambientais e, consequentemente, da qualidade de vida da população do Município de Rolante.

Soma-se ao exposto, a exigência do Plano municipal como condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico. O Plano e os contratos visam assegurar a adequada cobertura e qualidade dos serviços prestados.

Cabe destacar, também, a determinação do Decreto nº 7217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, que vincula a existência do Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição de acesso, a partir de 2014, a recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.
Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços, a Política e o Plano de Saneamento devem ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam 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.

A abrangência da prestação de serviços públicos de saneamento básico a serem retratados no Plano Municipal de Saneamento Básico, que pode ser específico para cada serviço, é a determinada pelo artigo 19 da Lei nº 11.445/2007. De acordo com o artigo, o conteúdo mínimo abrangerá:

> *"Art. 19. [...]*
>
> *I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;*

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas."

O Plano também está de acordo com o que preconizam os parágrafos 1º a 3º e 8º do art. 19 da Lei de Saneamento Básico, que estabelecem normas em relação à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, em especial, preveem a possibilidade de colaboração com os efetivos prestadores dos serviços, os concedidos, no caso.

"Art. 19. [...]

§ 1º. Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º. A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º. Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

[...]

§ 8º. Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou."

Ainda em relação aos Planos de Saneamento, os parágrafos 4º e 5º do artigo 19 da Lei de Saneamento Básico estabelecem normas de revisão e de comunicação social.

"Art. 19. [...]

§ 4º. Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º. Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas."

E ainda no Capítulo IV "Do Planejamento, o parágrafo único do art. 20 dispõe:

"Art. 20. (VETADO).

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais."

São, portanto, objetivos gerais do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rolante promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento

básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

Os objetivos específicos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rolante são dotar o gestor público de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo, planejar a priorização da participação da sociedade na gestão dos serviços, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária. Busca, afinal, preservar a saúde pública e as condições de salubridade do habitat humano.

1.2 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O trabalho abrange todo o território (urbano e rural) dos municípios e contempla dois componentes do Saneamento Básico, que compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais, de:

Abastecimento de Água: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Esgotamento Sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais e coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente.

O presente trabalho (VOLUME 2) contempla os componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. A apresentação dos conteúdos deste relatório observa a descrição do Termo de Referência (TR), conforme supramencionado.

O cronograma das etapas de desenvolvimento dos serviços foi adequado à característica da contratação – revisão e complementação – ajustando a interface com antigos e novos interlocutores, da contratada, do Consórcio, dos concessionários e em cada município. A elaboração dos planos municipais de saneamento demandou, portanto, reativação das relações com as equipes administrativas e técnicas das unidades gestoras, com ênfase inicial às oficinas técnicas no Consórcio Pró-Sinos, reuniões com gestores encarregados da coordenação e execução, instâncias institucionais responsáveis pela condução e acompanhamento do processo de elaboração do Plano.

O Plano de Trabalho para o conjunto de revisões e complementações no âmbito do contrato foi aprovado no início do mês de outubro de 2016.

Na elaboração do trabalho de revisão e complementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deu-se a leitura dos relatórios elaborados no âmbito da contratação anterior do Consórcio.Foram utilizados novos instrumentos de coleta de dados e realizadas inspeções e vistorias em equipamentos e infraestruturas de saneamento, tudo visando a plena caracterização da situação institucional, situação econômico/financeira dos serviços de abastecimento de água, além da coleta de informações sobre a situação do desenvolvimento urbano, habitacional e da saúde verificadas no município.

A situação ambiental dos recursos hídricos, dos indicadores de qualidade dos recursos naturais e de outros dados de diagnóstico da situação do saneamento básico foi obtida pela consulta aos Planos de Bacia Hidrográfica, de bancos de dados como os do IBGE, SNIS, FEE, FEPAM e CORSAN. Dados técnicos relativos aos sistemas de abastecimento de água, ao monitoramento de captação e lançamentos foram obtidos

diretamente com equipes técnicas e gestores regionais da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN,com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Planejamento, e Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente de Rolante, cujo interlocutor principal foi o Diretor de Meio Ambiente Diego Gossler.

O relatório revisado e complementado dos componente Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foram utilizados na fase dos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, na fixação de objetivos e metas, na concepção dos programas, projetos e ações e definição das ações para emergência e contingência, tudo visando a consolidação de um Relatório Final do Plano, com mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação.

Este trabalho foi integrado como VOLUME 2 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rolante.

Ao final desse trabalho, inclui-se a previsão de investimentos da Concessionária Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, entregue ao Consórcio Pró-Sinos em 26 de novembro de 2018, com as metas, investimentos e as diretrizes da Companhia na data mencionada.

Por último, inclui-se a esse Volume o Programa Especial Limpeza de Fossas Sépticas em execução pela CORSAN, com a adoção de sistema individual em algumas áreas do município, especialmente as de baixa densidade populacional e até mesmo em regiões em que estão previstas redes coletoras por separador absoluto em que será possível atender de forma transitória, o esgotamento sanitário da região por meio de solução individual, com emprego de fossas sépticas, filtros e sumidouros ou fossas coletivas.

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

2.1 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, o abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Neste capítulo será apresentado o resultado do diagnóstico relativo aos serviços de fornecimento de água do município de Rolante, acompanhado de uma análise, quando pertinente, da situação em que se encontram os aspectos relacionados ao sistema em questão.

2.1.1 RESPONSABILIDADE PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O sistema de abastecimento de água do município de Rolante é de titularidade da Prefeitura Municipal de Rolante e com concessão para Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

Essa concessão foi firmada via Contrato de Programa com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através do Contrato.

Através desse instrumento, o município outorga à CORSAN a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com obrigação de fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimentos de água potável e esgoto sanitário, na área urbana e áreas contíguas, incluindo a captação, adução de água bruta, tratamento, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destino final de esgoto, o faturamento e entrega de contas de água e esgoto, sua cobrança e arrecadação, atendimento público ao usuário dos sistemas, controle de qualidade da água e cadastro de consumidores, atendidos os princípios da conveniência social, ambiental, técnica e econômica e, ainda, a Política Estadual de Saneamento.

Conforme consta em contrato, os investimentos em esgotamento sanitário deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico e serão efetivados, respeitada a viabilidade econômico-financeira do sistema e a obtenção de recursos financeiros necessários a sua execução, obedecidas as bases estabelecidas pela meta de investimentos de Longo Prazo.

2.1.2 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

O Município de Rolante foi autorizado a celebrar contrato de programa com a CORSAN, nos termos da Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005, Decreto Federal nº 6.017, de 11 de janeiro de 2007, Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 e Lei Municipal nº 2.222, de 27/04/2007, delegando a prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, compreendendo a execução de obras de infraestrutura e atividades afins.

Pelo mesmo dispositivo legal, foi autorizado a firmar Convênio com vistas a delegar ao Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia do Rio dos Sinos - Pró-Sinos -, a Regulação dos Serviços Públicos delegados de Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário.

2.1.3 VISÃO GERAL DOS SISTEMAS EXISTENTES (INFRAESTRUTURA, TECNOLOGIA E OPERAÇÃO)

O Município de Rolantefaz parte de um sistema isolado de abastecimento de água, junto, operacionalizado pela CORSAN nas áreas urbanas e pelo Município nas áreas rurais e apresenta as seguintes características gerais, conforme pode ser visualizado no croqui das Figuras 1.

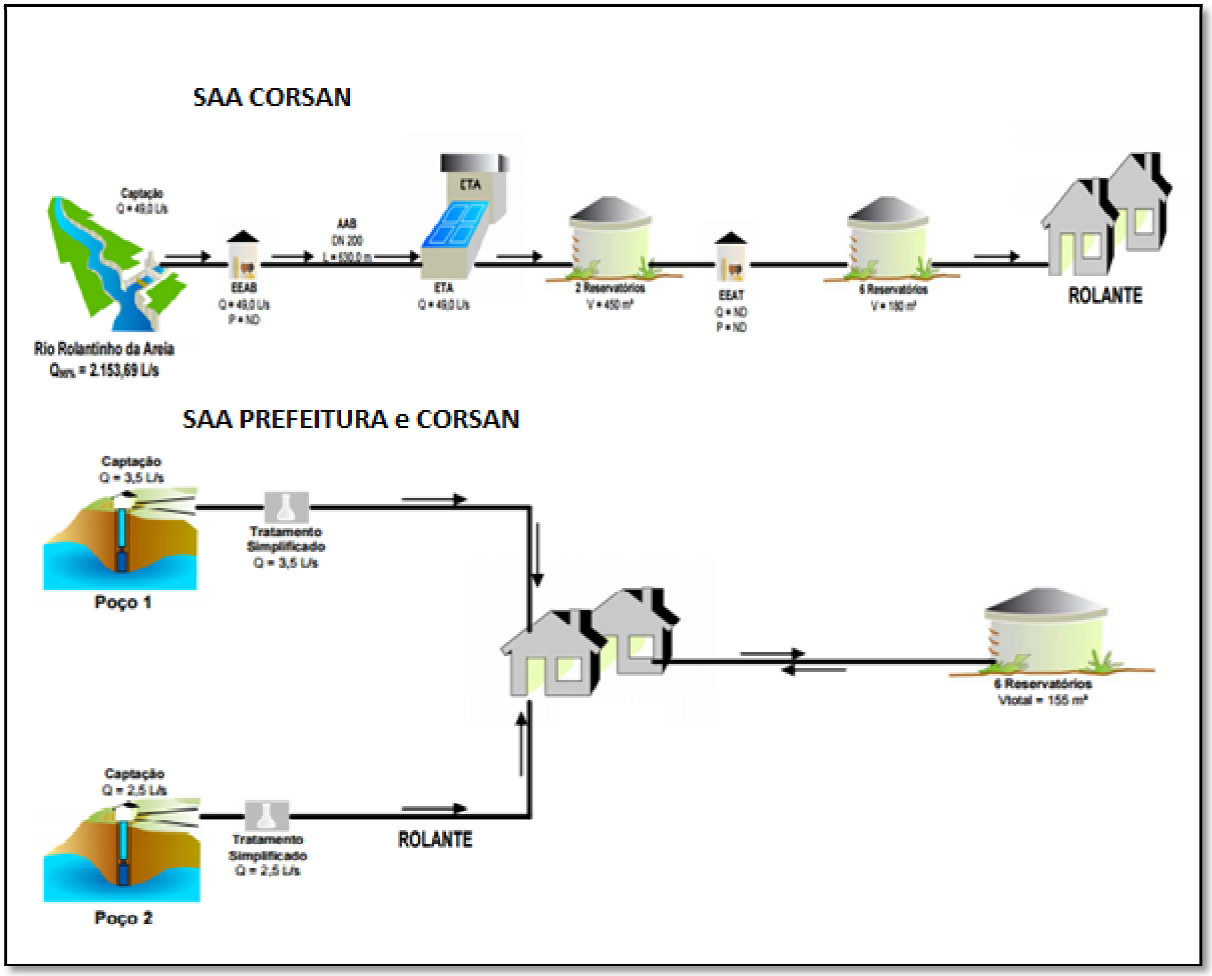


Figura 1: Croqui do SAA de Rolante
Fonte: Agencia Nacional de Água, adaptado – Keyassociados, 2016.

As atividades, infraestruturas e instalações do Sistema de Abastecimento de Água de Rolante que estão contempladas na figura supracitada estão descritas na sequência.

2.1.3.1 CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

Manancial Superficial

A captação de água bruta, em manancial superficial, é realizada no Rio Rolantinho da Areia, em Rolante, com represamento local de pequeno porte objetivando elevar o nível d'água local e evitar danos aos equipamentos por sucção de ar em períodos de estiagem.

A CORSAN mantém junto à estação uma régua de escala linimétrica, com leituras diárias para acompanhamento do nível Rio, merecendo atenção particular em períodos de chuvas intensas ou estiagens prolongadas.

Em Rolante, a estação de captação é composta de uma casa de máquinas com duas bombas de recalque (uma de reserva), quadro de comando e demais instalações elétricas.

A água captada do manancial superficial Rio Rolantinho da Areia é disponibilizada para a população urbana de Rolante, sendo esta a principal fonte de abastecimento deste SAA.

A Adutora que compõe o SAA de Rolante, é de material construtivo - Ferro Fundido - no DN 200mm, trabalhando, permanentemente, pressurizada, porém não havendo medição de pressão ou macromedição de vazão.

As Figura 2 e 3 ilustram a localização e o detalhe do ponto de captação, respectivamente.



Figura 2: Localização do Ponto de Captação de Água Bruta - Rolante
Fonte: Google Earth Pro, 06/11/2016



Figura 3: Detalhe do Ponto de Captação de Água Bruta - Rolante
Fonte: Keyassociados, 2016.

Manancial Subterrâneo

Para complementação do abastecimento da cidade de Rolante, também é realizado captação de água em Manancial Subterrâneo, onde a CORSAN é proprietária de um total de 06 (seis) poços tubulares profundos, entretanto apenas 02 (dois) encontram-se em operação. Além disso, a Prefeitura Municipal é proprietária de outros vinte e dois poços, onde oito destes encontram-se em regime de bombeamento. Todos os poços possuem diâmetro médio de 6 polegadas.

Cada unidade de captação de água – poço - conta com uma adutora, de material construtivo metálico ou PVC em DN diferentes, variando entre 2" e 4.$^{1/2}$". As linhas adutoras trabalham pressurizadas, porém não há medição nem controle de pressão, contando apenas com uma macromedição de volume da vazão.

Segundo informações obtidas junto ao CPRM - SIAGAS, consultadas, em 12/12/2016, no endereço eletrônico, http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php, Rolante conta com um total de 30 poços cadastrados junto a sua base de dados, apresentado e descritos na Tabela 1, suas informação e situação atual que se encontram.

Tabela 1: Lista de Poços Cadastrados.

Poços Cadastrados em Rolante						
Nome	Proprietário	Localidade	Coordenadas		Finalidade	Situação
IH109	PM Rolante	FAZENDA PASSOS	29,671111	50,661944	Abastecimento urbano	Bombeando
IH113	PM Rolante	MORRO GRANDE	29,606944	50,526944	Abastecimento urbano	Bombeando
IH114	PM Rolante	BOA ESPERANCA	29,546944	50,500555	Abastecimento urbano	Bombeando
IH115	PM Rolante	ILHA NOVA	29,562777	50,580833	Abastecimento urbano	Bombeando
JC847	PM Rolante	MASCARADA	29,606111	50,482778	Abastecimento doméstico	Bombeando
JC850	PM Rolante	GLORIA	29,593611	50,591944	Abastecimento doméstico	Bombeando
JC856	PM Rolante	ROLANTINHO	29,713333	50,566944	Abastecimento urbano	Bombeando
JC862	PM Rolante	COLONIA MONGE	29,688611	50,489167	Abastecimento doméstico	Bombeando
JC861	PM Rolante	COLONIA MONGE-AO LADO CEMITERIO	29,683333	50,533333	Abastecimento urbano	Parado
JC858	PM Rolante	ALTO ROLANTINHO	29,691111	50,551389	*N.I	Não instalado
N.I	PM Rolante	MORRO DA	29,708889	50,5475	*N.I	Não

Poços Cadastrados em Rolante						
Nome	Proprietário	Localidade	Coordenadas		Finalidade	Situação
		FIGUEIRA				instalado
IH107	PM Rolante	CANTAGALO	29,676944	50,472777	*N.I	Parado
IH108	PM Rolante	CANTAGALO	29,684722	50,471111	*N.I	Obstruído
IH112	PM Rolante	MORRO DA FIGUEIRA	29,713055	50,535555	*N.I	Não Utilizável
JC 848	PM Rolante	CANTA GALO	29,681389	50,467778	*N.I	Seco
JC 849	PM Rolante	CANTA GALO	29,694167	50,456944	*N.I	Seco
JC 852	PM Rolante	ILHA NOVA	29,549167	50,568889	*N.I	Seco
JC 853	PM Rolante	SAIBREIRA MUNICIPAL	29,644167	50,633056	*N.I	Não instalado
JC 854	PM Rolante	PARQUE DE EXPOSIÇAO VITOR M. TEIXEIRA	29,658333	50,662778	*N.I	Obstruído
JC 855	PM Rolante	ROLANTINHO	29,693333	50,574444	*N.I	Não instalado
JC859	PM Rolante	ALTO ROLANTINHO-RUA JOSE M. ALVES S/N	29,687222	50,552222	*N.I	Colmatado
JC860	PM Rolante	SEDE-PROXIMO CAMPO DE FUTEBOL TIO NERI	29,645833	50,545278	*N.I	Colmatado
IH111	CORSAN	ALTO ROLANTINHO - PONTE	29,688611	50,549722	Abastecimento urbano	Bombeando
IH273	CORSAN	SEDE	29,649722	50,571944	Doméstico/irrigação/animal	Bombeando
IH110	CORSAN	ROLANDINHO DA	29,685833	50,579722	*N.I	Abandonado

Poços Cadastrados em Rolante						
Nome	Proprietário	Localidade	Coordenadas		Finalidade	Situação
		FIGUEIRA				
IH271	CORSAN	SEDE	29,648055	50,569722	Abastecimento urbano	Colmatado
IH272	CORSAN	SEDE	29,647777	50,571666	Abastecimento urbano	Fechado
JC837	CORSAN	AV. ANEXAÇÃO - ROLANTINHO	29,686111	50,580278	*N.I	Obstruído
*N.I - Não Informado						

Fonte: CPRM-SIAGAS, 2016.

2.1.3.2 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA - EBAB

Manancial Superficial - ETA

O Sistema de Abastecimento de Água em Rolante conta com uma EBAB e está localizada ás margens dos pontos de captação (Rio Rolantinho da Areia). Com estrutura predial em concreto armado, sendo constituídas de poço de sucção, poço de bombas, quadro de comando e bombas reserva. A EBAB conta com uma operação de bombeamento na faixa de 45l/s.

Manancial Subterrâneo - Poço

Conforme mencionado, para complementação do Sistema de Abastecimento de Água realizado pela CORSAN, em Rolante, o SAA é complementado por captação em manancial subterrâneo, cada poço conta com Sistema de Bombeamento individual diretamente no ponto de captação.

Cada sistema bombeia a água captada para seu reservatório individual. O Sistema de Bombeamento apresenta as seguintes informações sobre o funcionamento:

- Vazão de operação variada (de acordo com a vazão de cada poço).
- Trabalhando em regime de nível, ou seja, conforme baixa o nível de água no reservatório, a bomba é acionada por sistema tipo contactora.
- Manutenções regulares dos equipamentos, porém sem um controle efetivo.
- Local fechado e seguro das intempéries.
- Equipamentos em bom estado de conservação e uso.

2.1.3.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Manancial Superficial

A água bruta tratada que abastece o município de Rolante provém da única ETA, tipo compacta, que compõe o SAA do município.

Para fins de atendimento da Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, os padrões de potabilidade são atendidos através das seguintes etapas de tratamento, conforme as imagens das Figuras 4, 5, 6 e 7.

- Medição de vazão/coagulação

A ETA de Rolante não possui macromedição de entrada de água bruta, apenas macromedição de saída do volume tratado, os produtos químicos / agentes coagulantes, cal hidratada e sulfato de alumínio, são dosados diretamente em linha na ETA.

- Floculação e Decantação

O sistema de floculação é do tipo Flotodecantador, de gradientes decrescentes a fim de facilitar na etapa posterior, seja ela por sedimentação ou flotação.



Figura 4: Flotodecantadores.
Fonte: Keyassociados, 2016.

- Filtração

A filtração é do tipo rápido, formado por carvão e areia distribuídos em unidades filtrantes. Através dessas camadas de filtros, a água clarificada atravessa o meio filtrante removendo as partículas menores que não saíram na sedimentação.



Figura 5: Filtros da ETA – Rolante
Fonte: Keyassociados, 2016.

- Desinfecção Final

Visando a eliminação dos agentes patogênicos presentes na água, a desinfecção é feita com Cloro Gasoso, aplicado em dois pontos de cada decantador e nas galerias. O Cloro é medido nos reservatórios de hora em hora.



Figura 6: Dosadores de Cloro
Fonte: Keyassociados, 2016.

- Fluoretação

Através da Portaria Estadual nº 10/99, fica estabelecido a necessidade de um teor de concentração de flúor na água destinada para o abastecimento humano numa faixa entre 0,6 a 0,9 mg/l. A fluoretação é feita com fluossilicato de sódio aplicado por bombas dosadoras.



Figura 7: Dosador de Flúor
Fonte: Keyassociados, 2016.

A Figura 8 visualiza-se a ETA Compacta, constituída dos módulos (Flotodecantador + filtro) supramencionados.



Figura 8: ETA Compacta
Fonte: Keyassociados, 2016.

- Destinação Final do Lodo da ETA

Para o descarte do lodo produzido pelo processo de tratamento da água bruta, a ETA de Rolante, lança totalmente a quantidade produzida junto ao Rio.

A Figura 9 apresenta um fluxograma de processo de uma ETA Convencional, similar ao utilizado em Rolante, a Figura 10 indica a localização da ETA no município.

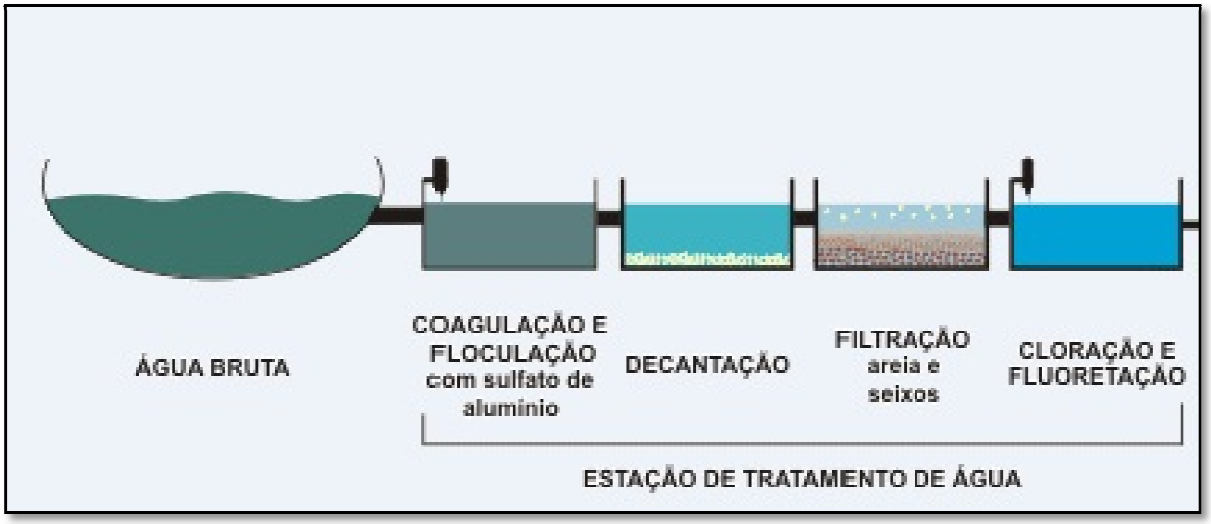


Figura 9: Fluxograma de Processo de uma ETA Convencional, similar à ETA de Três Coroas
Fonte: Adaptado de Química Ambiental, 2016.



Figura 10: Localização da ETA.
Fonte: Google Earth Pro, modificada, 29/07/2015.

Manancial Subterrâneo

O sistema adotado, pela CORSAN, para desinfecção da água servida pelo SAA em manancial subterrâneo, é realizado através de Tratamento Simplificado, ou seja, apenas com adição de cloro e flúor, conforme exemplificado pela Figura 11.

NOTA: Para os poços do SAA da Prefeitura não há processo de Tratamento e Desinfecção.



Figura 11: Sistema de Tratamento e Desinfecção - SAA Poços
Fonte: CORSAN, 2016.

A Figura 12 apresenta um fluxograma de processo de Tratamento Simplificado (CORSAN), similar ao utilizado nos pontos de captação de água no município de Rolante.

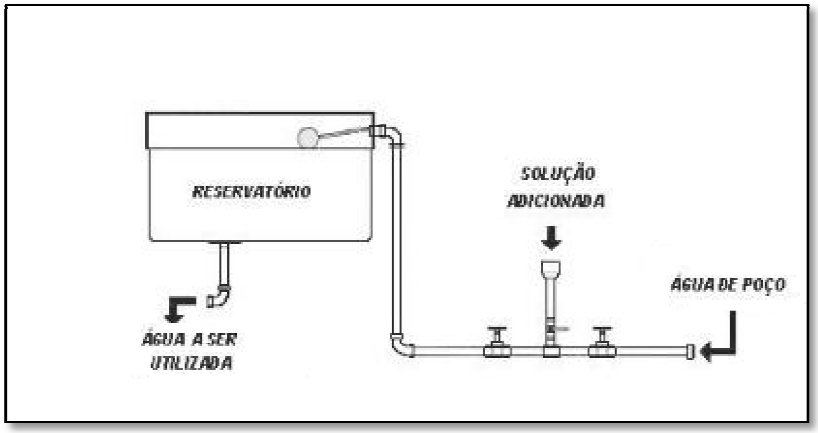


Figura 12: Fluxograma de Processo de Desinfecção, similar ao de Rolante
Fonte: Adaptado de Química Ambiental, 2016.

2.1.3.4 RESERVATÓRIOS

Os reservatórios de Rolante são distribuídos em setores, estratégicos, pela cidade contabilizando um total de 10 reservatórios. Tem como princípio a acumulação da água tratada da ETA, bem como, dos poços tubulares profundos do município para o atendimento da demanda e equilíbrio das pressões na rede de distribuição conforme a Quadro 1.

Quadro 1: Reservatórios de Água Tratada de Rolante.

NOME	ENDEREÇO	BAIRRO	CAPACIDADE m³
ROL 01	RS 239 - PARQUE ROLANTCHÊ	FAZENDA PASSOS	15
ROL 02	R ARMANDO BALDUINO GUTHEIL, SN	STO ANTÔNIO	15
ROL 03	WALTER VALBER, SN	CENTRO	15
ROL 04	ETA		5
ROL 05			100
ROL 06	R.GUILHERME EMIG, SN	RIO BRANCO	50
ROL 07	R. JOÃO PAULO I, SN		50
ROL 08			50
ROL 09			250
ROL 10			200
TOTAL		**750**	

Fonte: CORSAN, 2016.

A Figura 13 identifica a localização dos 10 reservatórios dentro da cidade de Rolante. As imagens das Figuras 14 e 15 ilustram, (alguns), dos principais reservatórios da cidade de Rolante.

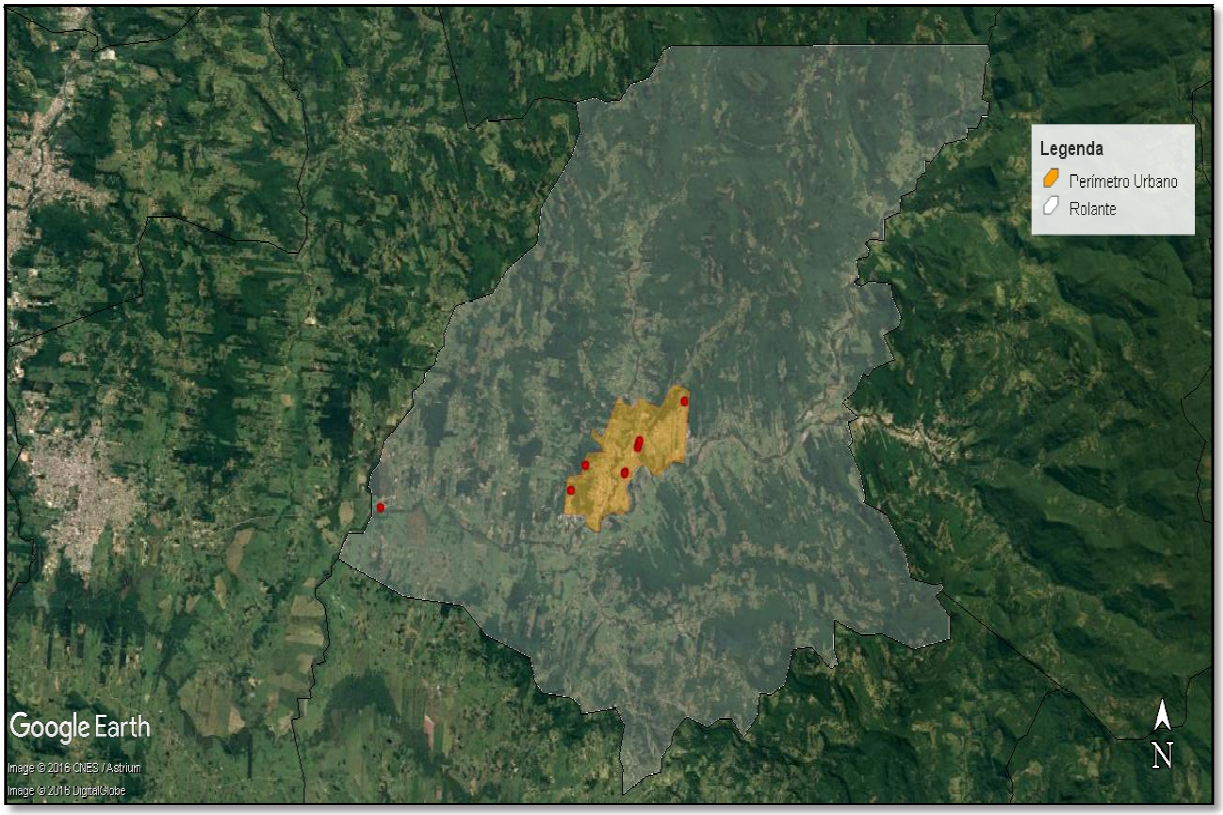


Figura 13: Localização dos Reservatórios – Rolante
Fonte: Adaptado Google Earth, 2016.



Figura 14: Reservatório 250m³ ETA
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 15: Reservatório 200m³ ETA
Fonte: Keyassociados, 2016.

2.1.3.5 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA TRATADA – RECALQUE / BOOSTER

Prefeitura

O Sistema de Abastecimento de Água de Rolante, de responsabilidade da Prefeitura, não conta com nenhuma Unidade de Recalque de água tratada. Para atender a necessidade e vencer a topografia acidentada do município, o ponto de captação (poço) abastece um reservatório em nível mais elevado, topograficamente, e distribui por desnível através da tubulação a outro reservatório que assim abastece seus consumidores.

CORSAN

O Sistema de Abastecimento de Água de Rolante, de responsabilidade da CORSAN, conta com 2 Unidade de Recalque no município, conforme verificado pela Tabela 2.

Tabela 2: Unidades de Recalque / Booster

QUADRO DE EQUIPAMENTOS ROLANTE				
NOME	**ENDEREÇO**	**AMT (m.c.a)**	**M³/ hora**	**Potência (CV)**
Booster Tadioto	Rua Afonso Grings, 200	84	10	5
Booster Rio Branco	Rua Imigrante, 715	6	8	5

Fonte: CORSAN, 2016.

A localização dos equipamentos supramencionados na tabela, encontram-se localizados conforme a Figura 16.

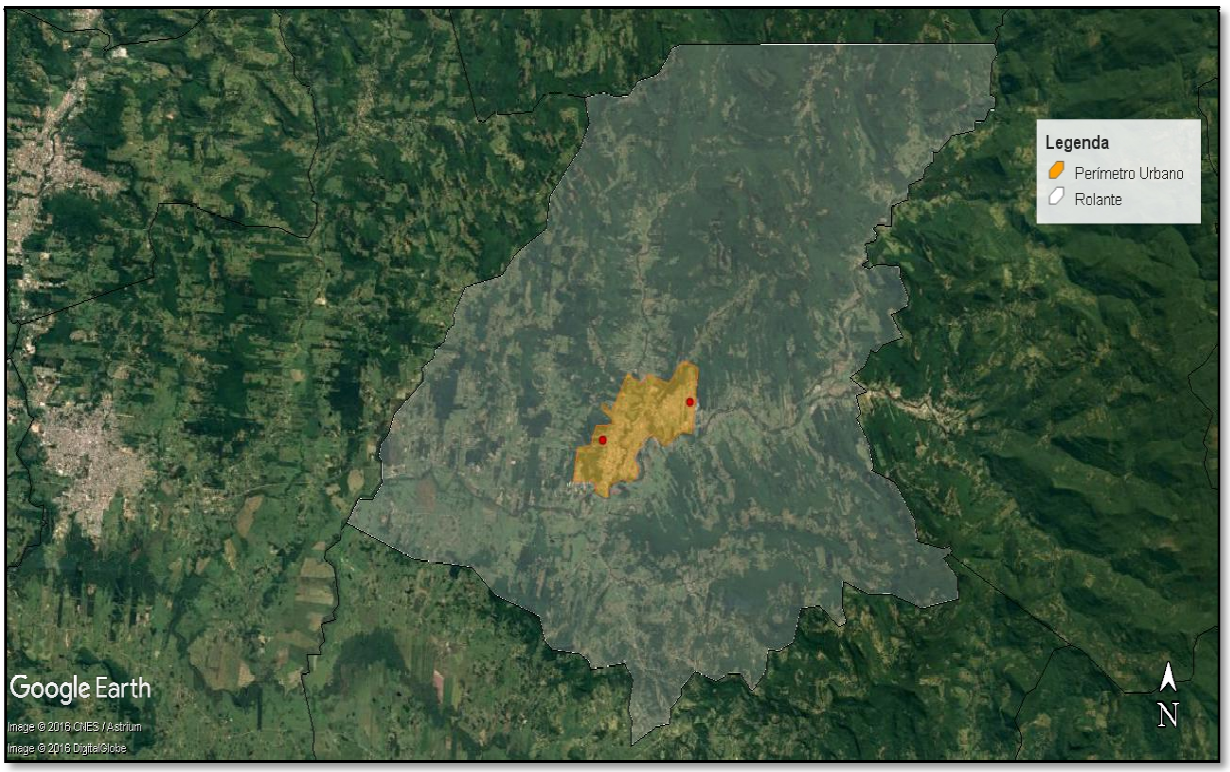


Figura 16: Localização das unidades de Recalque / Booster
Fonte: Adaptado Google Earth, 2016.

2.1.3.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES PREDIAIS

Prefeitura

De acordo com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Rolante, (2016), o município não dispõe desta informação, uma vez que a rede de distribuição de água é ampliada, diminuída, alterada de local ou mantida de acordo com a necessidade de cada região onde estão localizados seus reservatórios, assim não havendo nenhum controle ou apontamento real da extensão da rede.

CORSAN

De acordo com a CORSAN, (2016), a rede de distribuição de água potável conta com uma extensão de quase 73.069m de tubulações com conforme descritos na Tabela 3**.**

Tabela 3: Caracterização da Rede de Distribuição de Água Potável - CORSAN.

Material	Extensão (m)	Diâmetro (mm)
PVC	35.707	60
PVC	14.815	85
PVC	10.180	110
PVC DEFOFO	5.342	150
PVC DEFOFO	1.275	200
Distr. Precário	3.970	32
FC	2.780	85

Fonte: CORSAN, 2016.

A água tratada de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Rolante está distribuída, conforme Tabela 4, dentro das faixas de atendimento:

Tabela 4: Forma de Abastecimento de Água – Prefeitura

TIPO (CLASSIFICAÇÃO)	QUANTIDADE (UNIDADES)
RESIDÊNCIAS	342

Fonte: PM de Rolante, 2016.

A água tratada de responsabilidade da CORSAN está distribuída, conforme Tabela 5, dentro das faixas de atendimento:

Tabela 5: Forma de Abastecimento de Água– CORSAN

Classificação Economias	
Tipo	**Quantidade**
RESIDÊNCIAS	23
RESIDÊNCIAS DE BAIXA RENDA	4773
SALAS COMERCIAIS (até 100m²)	327
COMÉRCIO	318
INDÚSTRIAS	74
PÚBLICAS	46
BP	1
Total	5562

Fonte: CORSAN, 2016.

De acordo com o Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto da CORSAN, as instalações de água são compreendidas de:

- Ramal Predial de Água - canalização compreendida entre o colar de tomada ou peça de derivação até a última conexão do quadro do hidrômetro, sendo de responsabilidade da CORSAN;
- Instalação Predial de Água - conjunto de canalizações, aparelhos, equipamentos e dispositivos prediais localizados a partir da última conexão do quadro do hidrômetro e empregados no abastecimento e na distribuição de água do imóvel, este, sendo de responsabilidade do USUÁRIO.

2.1.4 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA POR SOLUÇÃO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

De acordo com o Plano Diretor Urbano e Ambiental de Rolante, instituído pela Lei Municipal nº 4.267/2018 entre outras definições, também é onde está definido o Zoneamento do Município.

TÍTULO I – DA FUNDAMENTAÇÃO

CAPÍTULO III – DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO PLANO DIRETOR URBANO E AMBIENTAL MUNICIPAL

Art. 14. São objetivos gerais do Plano Diretor Urbano e Ambiental Municipal:

I - Orientar a política de desenvolvimento do município, considerando os condicionantes ambientais e utilizando adequadamente as potencialidades do meio natural, social e econômico da região e do Município;

II - Garantir o bem-estar do cidadão e a melhoria da qualidade de vida;

III - Garantir a função social das propriedades urbana e rural, que prevalece sobre o exercício do direito de propriedade individual;

IV - Promover o desenvolvimento das funções sociais da cidade segundo princípios de eficácia, equidade e eficiência nas ações públicas e privadas nos meios urbano e rural;

V - Assegurar que a ação pública dos Poderes Executivo e Legislativo ocorra de forma planejada e participativa;

VI - Estimular e desenvolver canais que promovam o acesso dos cidadãos à formulação, implementação e avaliação das políticas públicas;

VII - Garantir a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente e do patrimônio cultural, histórico e paisagístico;

VIII - Garantir a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana e rural;

IX - Prevenir distorções e abusos no desfrute econômico das propriedades urbana e rural e coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade;

X - Permitir a participação da iniciativa privada em ações relativas ao processo de urbanização, mediante o uso de instrumentos urbanísticos diversificados, quando for de interesse público e compatível com as funções sociais da cidade.

TÍTULO III – DO ORDENAMENTO TERRITORIAL

CAPÍTULO I – DO MACROZONEAMENTO

Art. 38. Município de Rolante é dividido em duas Macrozonas, assim definidas:

I - Macrozona Urbana: formada pelo perímetro urbano consolidado, onde se concentra a maior parte da população do município e núcleos urbanos consolidados de Alto Rolante e Fazenda Passos;

II - Macrozona Rural: caracteriza-se por áreas destinadas as atividades agropecuárias e outras relacionadas ao setor primário e turístico. Compreende a grande parte do território municipal, com presença de fragmentos de fauna e flora nativas e áreas de preservação.

[...]

Seção I - Da Macrozona Urbana

Art. 39. A área urbana fica dividida, para fins de disciplinamento do uso e da ocupação do solo, nas seguintes zonas, as quais as atividades são constantes no Anexo IV - Atividades:

I - Zona Residencial I - ZR1

II - Zona Residencial II - ZR2

III - Zona Residencial III - ZR3

IV - Zona Residencial Especial - ZRE

V - Zona Comercial - ZC

VI - Zona Mista I - ZM1

VII - Zona Mista II - ZM2

VIII - Zona Industrial I - ZI1

IX - Zona Industrial 2 - ZI2

X - Zona de Proteção Ambiental - ZPA, Áreas de Interesse Cultural (AIC) ou Áreas de Preservação Permanente – APP [...]

XI - Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS [...]

XII - Atividades Especiais [...]

Seção II – da Macrozona Rural

Art. 41. Na Macrozona Rural serão permitidos os uso relacionados ao setor primário, conforme Anexo IV - Atividades.

Parágrafo único. Os demais usos, não previstos no Anexo IV, deverão ter autorização após anuência do Conselho do Plano Diretor.

É importante observar que para cada zona definida no Plano Diretor, deve-se considerar também a sua delimitação em função da sua capacidade de abastecimento de água, pontos de pressão, que são estabelecidas especialmente pelas cotas do terreno, nível de água de cada reservatório, além de outros fatores.



Figura 17: Divisão Territorial de Rolante
Fonte: Google Earth Pro, modificada, 03/10/2019.

2.1.4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS PELO SISTEMA E SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA

As áreas que não possuem rede de distribuição para o fornecimento de água potável, pelo Sistema de Abastecimento, as quais são abastecidos por sistemas alternativos particulares, estão localizadas conforme, destacado, na Imagem da Figura 18. (CORSAN).

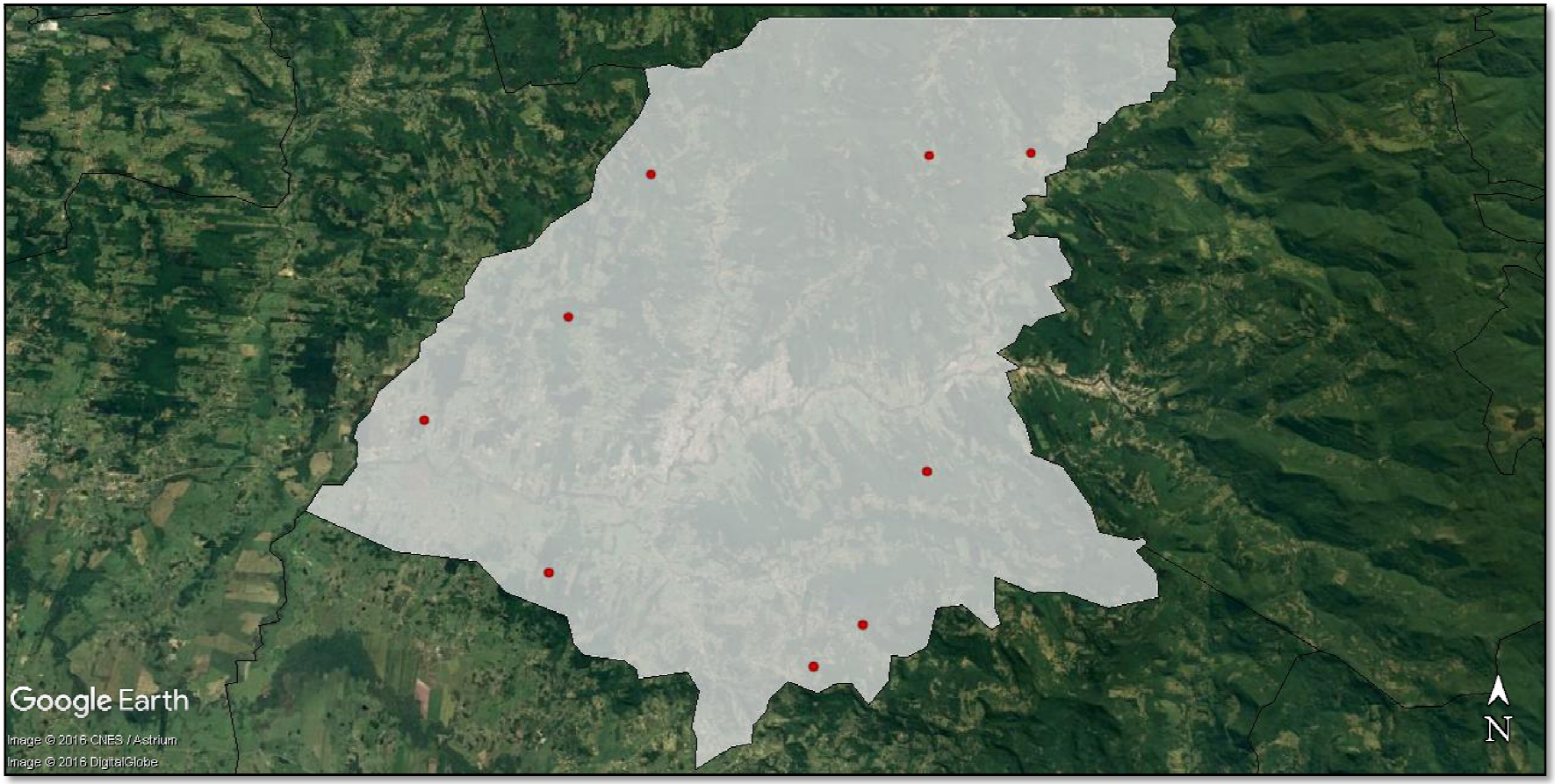


Figura 18: Localização das Áreas Não Atendidas
Fonte: Google Earth Pro, modificada, 06/11/2016.

2.1.4.2 IDENTIFICAÇÃO DOSDOMICÍLIOS SEM CANALIZAÇÃO INTERNA

A municipalidade, bem como a CORSAN, não possui dados ou informações acerca de existência/inexistência de edificações sem canalização interna no município de Rolante. Contudo periodicamente a CORSAN realiza vistoria/visita/pesquisa, sobre a possível situação, a fim de, poder identificar possíveis áreas sem abastecimento de água, para sanar/resolver este problema.

Em relação à parcela da população que não possui canalização interna, de acordo com a CORSAN, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente e a Vigilância Sanitária de Rolante (2016), o município não dispõe de dados quantitativos para poder referenciar.

2.1.5 REGULARIDADE E FREQUÊNCIA DO FORNECIMENTO DE ÁGUA

Paralisação, segundo o SNIS, é a interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que acarreta prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e queda de energia. Para efeito do SNIS consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

De acordo com a CORSAN 2015/2016 a municipalidade de Rolante não registrou paralisações no Sistema de Distribuição de Água, apenas manutenção para pequenos reparos com curta duração de tempo.

2.1.5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CRÍTICAS DO SISTEMA

As informações obtidas junto aos técnicos da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Planejamento, da Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente e as informações recebidas pela CORSAN são de que no município de Rolante não apresenta identificação de áreas críticas sujeitas à falta no SAA e ou sujeitas à falta de pressão na rede de distribuição de água no município.

2.1.6 CONSUMO PER CAPITA

O município de Rolante apresenta um consumo per capita de água na ordem de 122,0 l/hab/dia (média) segundo dados obtidos junto à CORSAN (2015/2016). Este valor consumido é considerado abaixo da média do Estado do Rio Grande do Sul que é 162,9 l/hab/dia segundo SNIS.

2.1.7 QUALIDADE DA ÁGUA TRATADAE DISTRIBUIÍDAÀ POPULAÇÃO

A Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914/2011dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância no que diz respeito à qualidade da água para consumo humano bem como seu padrão de potabilidade.

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam as informações sobre o monitoramento e a qualidade da água tratada e distribuída à população de Rolante pela CORSAN, segundo a SNIS, 2014.

Para o Sistema de Abastecimento de Água distribuído pela Prefeitura não há registro, pois não é realizado de forma contumaz e sim, esporadicamente análise bacteriológica dos pontos de captação, mas sem nenhum controle efetivo.

Tabela 6: Amostragem e Números da Qualidade da Água - Cloro

AMOSTRA PARA ANÁLISE CLORO RESIDUAL		
Obrigatórias (amostra/ano)	**Analisadas (amostra/ano)**	**Resultados fora do padrão (amostra/ano)**
3.765	4.176	4

Fonte: SNIS, 2014.

Tabela 7: Amostragem e Números da Qualidade da Água – Turbidez

AMOSTRAS PARA ANÁLISE TURBIDEZ		
Obrigatórias (amostra/ano)	**Analisadas (amostra/ano)**	**Resultados fora do padrão (amostra/ano)**
3.765	4.172	15

Fonte: SNIS, 2014.

Tabela 8: Amostragem e Números da Qualidade da Água - Microbiológica

AMOSTRAS PARA ANÁLISE COLIFORMES TOTAIS		
Obrigatórias (amostra/ano)	**Analisadas (amostra/ano)**	**Resultados fora do padrão (amostra/ano)**
408	412	4

Fonte: SNIS, 2014.

A CORSAN disponibiliza o resultado das análises em seu website. A Tabela 9 apresenta os resultados dos últimos 10 meses – Janeiro a Outubro de 2016.

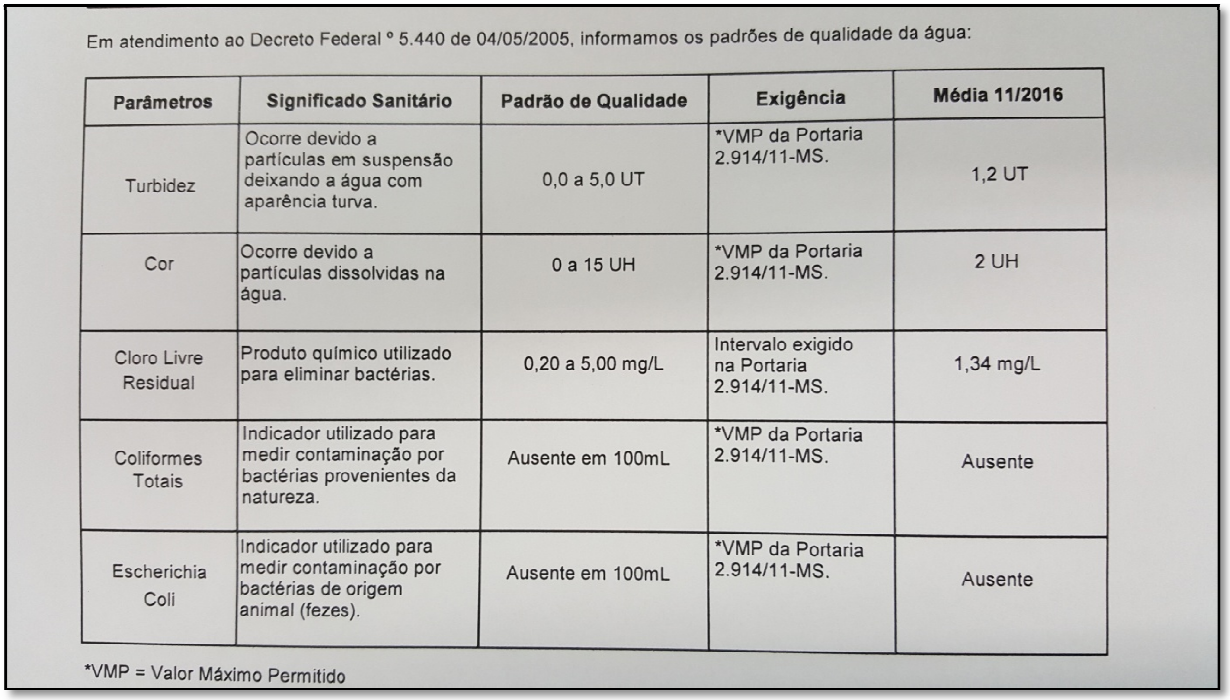
Tabela 9: Amostras de Qualidade da Água de Rolante

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Média							
		fev/16	**mar/16**	**abr/16**	**mai/16**	**jun/16**	**jul/16**	**ago/16**	**set/16**
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1UT	0,9UT	1,4UT	2,3UT	0,9UT	1,2UT	1,5UT	1,5UT
pH*	6,0 a 9,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	0 a 15 UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	1,37mg/L	1,69 mg/L	1,41mg/L	1,58mg/L	1,58 mg/L	1,43mg/L	1,43mg/L	1,62mg/L
Fluoretos*	0,6 a 0,9 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Média							
		fev/16	**mar/16**	**abr/16**	**mai/16**	**jun/16**	**jul/16**	**ago/16**	**set/16**
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
E.Coli	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Website CORSAN, 2016.

Em atendimento ao Decreto Federal nº 5.440 de 2005, a CORSAN informa os padrões de qualidade da água nas faturas das contas de água dos usuários conforme exemplificado pela imagem da Figura 19.



Em atendimento ao Decreto Federal º 5.440 de 04/05/2005, informamos os padrões de qualidade da água:

Parâmetros	Significado Sanitário	Padrão de Qualidade	Exigência	Média 11/2016
Turbidez	Ocorre devido a partículas em suspensão deixando a água com aparência turva.	0,0 a 5,0 UT	*VMP da Portaria 2.914/11-MS.	1,2 UT
Cor	Ocorre devido a partículas dissolvidas na água.	0 a 15 UH	*VMP da Portaria 2.914/11-MS.	2 UH
Cloro Livre Residual	Produto químico utilizado para eliminar bactérias.	0,20 a 5,00 mg/L	Intervalo exigido na Portaria 2.914/11-MS.	1,34 mg/L
Coliformes Totais	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias provenientes da natureza.	Ausente em 100mL	*VMP da Portaria 2.914/11-MS.	Ausente
Escherichia Coli	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias de origem animal (fezes).	Ausente em 100mL	*VMP da Portaria 2.914/11-MS.	Ausente

*VMP = Valor Máximo Permitido

Figura 19: Fatura de Água com Informações dos Padrões de Qualidade
Fonte: CORSAN, 2016.

2.1.8 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E DE INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES E USUÁRIOS DOS SERVIÇOS

De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/11, a qualidade de água para consumo humano é aferida em duas frentes: CONTROLE e VIGILÂNCIA.

O Controle é feito pelo prestador dos serviços de abastecimento de água - CORSAN.

A Vigilância é executada pelos técnicos do Município (Seção de Vigilância Ambiental, Seção de Vigilância Epidemiológica, Seção de Vigilância Sanitária, Departamento de Meio Ambiente) de Rolante.

As duas atividades consistem da coleta e análise dos parâmetros de potabilidade das amostras de água, cuja quantidade mensal é definida pela portaria em função da população de cada município.

Na etapa de Controle, a CORSAN monitora a qualidade da água no ponto de captação, na saída do tratamento (dentro da ETA), nos reservatórios e ao longo do sistema de distribuição.

Este relatório é acessado pelos técnicos do Município, através do site da CORSAN e inserem os resultados das análises no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano (SISAGUA), do Ministério da Saúde.

Após a inclusão dos dados de Controle e Vigilância, podem ser gerados no SISAGUA relatórios com os dados das amostras cujos resultados ficaram fora do padrão de potabilidade definido pela portaria.

A informação aos consumidores e usuários dos serviços é realizada quando alguma amostra não se encontra dentro dos padrões de potabilidade, através do envio de um memorando para a Secretária de Vigilância Sanitária a aos responsáveis pelo estabelecimento / consumidor.

2.1.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES FINANCEIROS, TÉCNICOS E OPERACIONAIS

2.1.9.1 CONSUMO

Conforme evidenciado pela Tabela 10**,** percebe-se que os valores produzidos são superiores aos consumidos pelo Sistema de Abastecimento de Água da CORSAN.

Para o SAA da Prefeitura os valores produzidos e consumidos pelo sistema não podem ser auferidos devido ao sistema não possuir controle de hidrometração implementado.

Tabela 10: Produção x Consumo

PRODUZIDA (m³)	CONSUMIDA (m³)
908.470	633.390

Fonte: CORSAN, 2016.

2.1.9.2 RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS

As receitas e despesas que o Município de Rolante dispõe com os serviços de fornecimento de água potável seguem relacionadas no Quadro 2.

Quadro 2: Informações Financeiras - SAA de Rolante.

	INFORMAÇÕES FINANCEIRAS – SAA de ROLANTE	
	Variáveis	**Valor**
Receitas	Receita operacional direta de água (R$/ano)	3.420.510,6
	Receita operacional indireta (R$/ano)	75.371,61
	Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)	3.495.882,2
	Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R$/ano)	0.00
	Arrecadação total (R$/ano)	3.461,279,8
Despesas e Custos	Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	2.084.107,2
	Despesa com produtos químicos (R$/ano)	48.027,46
	Despesa com energia elétrica (R$/ano)	156.621,15

	Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	60.073,78
	Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	3.484.421,9
	Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (R$/ano)	113.329,71
	Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	3.994.736,8
	Despesas capitalizáveis realizadas pelo prestador de serviços	0,00
	Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (R$/ano)	396.985,19
	Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R$/ano)	0,00
	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	519.200,69
	Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (R$/ano)	0,00

Fonte: CORSAN, 2015.

2.1.9.3 TARIFAÇÃO

Para critérios de cobrança, a CORSAN estabelece categorias das economias abastecidas, como pode ser visto no Quadro 3.

Quadro 3: Enquadramento das Categorias de Economias

Social "RA"	Bica Pública	Ponto Coletivo de tomada de água
	Resid. A e A1	Economias com área construída inferior a 60 m² e até 6 pontos de tomada de água, ocupada por família de baixa renda.
Básica	Resid. B	Imóveis residenciais não enquadrados na categoria social, com fins para moradia de caráter unifamiliar, integrantes de entidades civis, religiosas e associações sem fins lucrativos.
Empresarial	Comercial C1	Imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais com área construída inferior a 100 m², que não utilizam água como complemento essencial da atividade desenvolvida.
	Comercial	Imóveis de caráter exclusivo de fins comerciais, que não se enquadram na categoria C1. Empresas Públicas e Sociedades de Economias Mistas integrantes da Administração Pública indireta com atividades comerciais.
	Pública	Imóveis exclusivamente de atividades fins dos Órgãos da Administração Pública Direta das esferas Federais, Estaduais ou Municipais, além de Fundações Públicas.
	Industrial	Economia de natureza industrial, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de Economias Mistas.

Fonte: CORSAN,2016.

Com base em cada tipo de economia listada acima, no Quadro 3, a base de custo mensal dos Serviços de Abastecimento de Água – SAA - é relacionada na Tabela 11. A base tarifária é aplicada pela CORSAN e regulada pelo Consórcio Pró-Sinos, ente regulador destes serviços no município de Rolante.

Tabela 11: Estrutura Tarifária do SAA.

Tarifa	Categoria	Preço Base	Serviço Básico	Tarifa Mínima
Social	Bica pública	2,35	9,31	32,81
	Resid. A e A1	1,98	9,31	29,11
	m³ excedente	4,9	-	-
Básica	Resid. B	4,9	23,22	72,22
Empresarial	Comercial C1	4,9	23,22	72,22
	m³ excedente	5,57		
	Comercial	5,57	41,43	152,83
	Pública	5,57	82,74	194,14
	Industrial	6,33	82,74	293,02

Fonte: CORSAN.

2.1.9.4 NÚMERO DE LIGAÇÕES E HIDROMETRAÇÃO

CORSAN

A situação das economias de água quanto a sua ligação e hidrometração do SAA de responsabilidade da CORSAN constam no Quadro 4onde são informadas as unidades consumidoras por classe de economias com hidrometração ativa e inativa no Município de Rolante.

Quadro 4: Unidades Consumidoras SAA CORSAN

Classificação Economias			
Tipo	**Não Hidrometradas**	**Hidrometradas**	**Total de Economias**
RA1	10	13	5.562
RB	805	3.968	
C1	35	292	
COM	47	271	Índice de Hidrometração
IND	16	58	
PUB	6	40	83,47%
BP	0	1	
Total	**919**	**4.643**	

Fonte: CORSAN.

Segundo a CORSAN o índice de Hidrometração das ligações ativas na cidade de Rolante é de 83,47% (CORSAN, 2016).

PREFEITURA

A situação das economias de água quanto a sua ligação e hidrometração do SAA de responsabilidade da Prefeitura, constam no Quadro 5**,** onde éinformada as unidades consumidoras por classe de economias com hidrometração ativa e inativa no Município de Rolante.

Quadro 5: Unidades Consumidoras SAA Prefeitura

QUANTIDADE ECONOMIAS			LIGAÇÕES		
			Com Hidrômetro	**Sem Hidrômetro**	**SUBTOTAL**
ECONOMIA	RESIDENCIAL	RES	0	660	660
		TOTAL			

Fonte: CORSAN.

2.1.9.5 INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS

Para oSAA da Prefeitura, este controle não é realizado, tendo em vista que, as Associações de Moradores das localidades onde é disponibilizado o SAA, é quem realiza o controle das contas.

De acordo com a CORSAN, a inadimplência dos usuários, gira em torno de 3%, na cidade de Rolante, (até set/2016).

2.1.9.6 ÍNDICES DE PERDAS

Segundo o SNIS, o Índice de Perdas de Faturamento corresponde à comparação entre: Volume de Água **Disponibilizado** (distribuição) versus Volume de Água **Faturado**.

O Índice de Perdas na Distribuição faz a comparação entre: Volume de Água **Disponibilizado** (distribuição) versus o Volume **Consumido**.

De acordo com a CORSAN 2015/2016, o SAA de Rolante apresentou aproximadamente 40,53% de Perdas de Faturamento (média) e 40,27% de Perdas de Distribuição (média) no ano medido.

Tabela 12: Índice de Perdas – Rolante

ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO - IPD 2016 (%)												
INDICADOR (no município)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	MÉDIA
REAL	41,2	39,61	47,22	36,89	46,14	44,64	37,24	46,5	28,21	34,4	40,94	40,26909
ÍNDICE DE PERDAS NO FATURAMENTO - IPF 2016 (%)												
INDICADOR (no município)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	MÉDIA
REAL	41,51	39,89	47,44	37,29	46,41	44,9	37,49	46,66	28,52	34,6	41,12	40,53364

Fonte: CORSAN, 2016.

2.1.9.7 EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL

Os indicadores de eficiência comercial e operacional devem ser utilizados pela Unidade como indicativo de resultado, visando o planejamento de ações contínuas de melhoria de desempenho das atividades comerciais, e não apenas como instrumento comparativo entre unidades. Salienta-se a importância quanto à qualidade das informações referentes a todas as variáveis das ações desenvolvidas na Unidade de Saneamento.

Os indicadores de Eficiência Comercial utilizado, de acordo com a CORSAN, são apresentados conforme Tabela 13.

Tabela 13: Indicadores de Eficiência Comercial.

Indicadores Comerciais	Nov/2016	Out/2016	Set/2016	Ago/2016	Jul/2016	Jun/2016	Mai/2016
VU - Volume Utilizado (m³)		100.452	110.581	93.113	102.409	98.633	100.333
AG008 - VM - Volume Medido Operac. (m³)		100.027	109.944	92.801	102.136	98.183	99.828
VCE - VE - Volume Estimado Operac. (m³)		425	637	312	273	450	505
AG011 - VF - Volume Faturado (m³)		100.061	109.982	92.858	102.143	98.237	99.867
VGC - Volume Grandes Consumidores (m³)		569	704	590	604	615	645
IEH - Índice de Economia Hidrometrada (%)		92,56	92,41	92,46	92,59	92,45	92,60
IEHC - Índice de Econ. Hidro. com Consumo (%)		88,85	88,35	87,91	88,29	87,81	88,87
IEHbC - Índice de Econ. Hidro. com Cons. até 5m³ (%)		27,89	24,83	31,85	28,49	29,29	28,53
IN009 - IH - Índice de Hidrometração (%)		100,04	99,99	100,17	99,87	99,84	100,53
IHC - Índice de Hidro. com Consumo (%)		95,38	95,11	94,49	94,62	94,24	95,29
IHbC - Índice de Hidro. Cons. até 5m³ (%)		22,47	20,82	26,28	23,79	24,45	23,89
AG003 - Economias		11.482	11.509	11.490	11.493	11.487	11.399
AG014 - Economias com Hidrômetro		10.628	10.635	10.624	10.641	10.620	10.556
Economias com Consumo		10.202	10.168	10.101	10.147	10.087	10.130
Economias Consumo até 5m³		3.202	2.858	3.660	3.274	3.365	3.252
AG002 - COA001 - Ligações Ativas		7.677	7.672	7.660	7.676	7.658	7.606
AG021 - Ligações		8.244	8.251	8.241	8.221	8.217	8.206
AG004 - Ligações com Hidrômetro		7.680	7.671	7.673	7.666	7.646	7.646
Ligações com Consumo		7.322	7.297	7.238	7.263	7.217	7.248
Ligações Consumo até 5m³		1.725	1.597	2.013	1.826	1.872	1.817
Manobras em Hidrômetro		348	291	438	241	134	0

Fonte: CORSAN, 2016.

Com relação aos indicadores de eficiência operacional, que são monitorados pela Diretoria de Operações da CORSAN, os parâmetros pertinentes aos indicadores operacionais, referentes ao período de junho a novembro de 2016, são indicados na Tabela 14.

Tabela 14: Indicadores de Eficiência Operacional.

Indicadores Operacionais	Nov/2016	Out/2016	Set/2016	Ago/2016	Jul/2016	Jun/2016
Consertos em Ramal/Quadro	0	72	71	96	90	83
Consertos em Rede até 100 mm	0	9	13	6	4	3
Consertos em Rede acima de 150 mm	0	0	0	0	1	0
Expurgos	0	43	14	4	6	2
Volume de Expurgo de Rede/Adutora/Ramais (m³)	0	475	214	0	172	4
Consertos em Adutora	0	1	4	3	3	1
Tempo de Intervenções em Adutoras (hh:mi)	0:00	3:58	20:16	48:18	34:00	0:47

Fonte: CORSAN, 2016.

2.1.9.8 USO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os dados referentes ao consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água constam na Tabela 15:

Tabela 15: Consumo de Energia Elétrica - Rolante

Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m³)	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano)
0,51	454,18

Fonte: SNIS 2014.

2.1.10 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, INDIVIDUAIS OU COLETIVAS, UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO NAS ÁREAS URBANAS E RURAIS.

O município não possui como solução alternativa (coletiva) para abastecimento de água da população em casos emergência por longos períodos (acima de 24 horas). Em casos de falta d'água em alguns pontos menos favorecidos seja pela topografia ou qualquer outro motivo, a CORSAN disponibiliza aos consumidores o abastecimento por caminhão tanque, popularmente chamado de "Caminhão PIPA".

Ainda, no município de Rolante, foram diagnosticadas soluções individuais de abastecimento de água, através da captação de água subterrânea por meio de poços tubulares profundos (particular).

Segundo informações obtidas junto ao CPRM - SIAGAS, consultadas, em 12/12/2016, no endereço eletrônico, http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php, Rolante conta com 02 (dois) poços cadastrados junto a sua base de dados de propriedade de Associações de Moradores para abastecimento da população, apresentado e descritos na Tabela 16, suas informação e situação atual que se encontram.

Tabela 16: Lista de Poços – Sistema Alternativo

Poços Cadastrados em Rolante						
IH096	Ass.Mor. Alto Rolante	ALTO ROLANTE	29,638611	50,497777	Abastecimento doméstico	Bombeando
JC851	Ass. Mor. Ilha Nova	ILHA NOVA	29,563333	50,581111	Abastecimento doméstico	Bombeando

Fonte: CPRM-SIAGAS, 2016.

Porém de acordo com dados obtidos da secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente conjuntamente com a CORSAN, existem outros poços no município, popularmente chamados de artesianos, mas não se sabe precisar a quantidade deste tipo que há no município.

Em relação à parcela da população que não possui canalização interna, de acordo Vigilância Sanitária de Rolante (2016), o município não dispõe de dados quantitativos.

Na Zona Rural do município, onde não há rede de distribuição de água, os moradores se valem do mesmo método; abastecimento por poço tubular profundo - na sua grande maioria de economias - mas também há relatos, porém sem nenhum cadastro, registro e ou controle, seja por parte da CORSAN, seja por parte do Município, de abastecimento por outros modelos: captação por mina d'água, vertentes, poço escavado, cacimbas.

2.1.11 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O conceito de Educação Ambiental é oriundo da Lei Federal 9.795/99, que impõe sua obrigatoriedade no ensino formal.

Conforme o art. 1° entende-se por Educação Ambiental:

"(...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente." Seguindo o observado no artigo "Filosofia e Educação Ambiental: o desafio da contextualização do paradigma biocêntrico nas salas de aula":

"Pelo que se depreende do art.1°, a Educação Ambiental pode ser compreendida em qualquer modalidade educacional que busque ensinar o respeito, conservação e preservação do meio, não se restringindo apenas ao ensino formal.

Como bem ressalta Milaré (2004, p. 612): "(...) a tarefa de educar não compete somente à família e à escola: cabe a toda sociedade, representada por seus diversos seguimentos (...)". Trata-se de dever cogente que não mais pode continuar ao esmero de uns poucos, pois a repercussão do desleixo para com o ambiente apenas tem contribuído para sua depredação.

Assim, tem-se que o conceito de Educação Ambiental deve ser visto de forma estendida, não apenas voltado para o respeito e preservação do meio ambiente natural, pois o meio ambiente, conforme explicitado supra, compreende muito mais do que a conservação da fauna e flora nativas; aprofunda-se em questões pertinentes à própria convivência do ser humano em sociedade, e na interação que tem com todo o planeta.

A Educação Ambiental é rica, contínua e interminável. Viver é um ato de contínua Educação Ambiental, pois pelas experiências, vivências e contextos, o ser humano aprende a interagir melhor no meio.

2.1.11.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ROLANTE

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente de Rolante, na Educação Ambiental nas escolas, são utilizados materiais que abordam o saneamento básico. Também recebem ênfase atividades de qualidade de água em escolas pontuais chamadas de Pólo do Projeto Peixe Dourado, em parceria com o Projeto Verde Sinos que foi elaborado em uma parceria do COMITESINOS, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Município de Rolante.

2.1.11.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CONSÓRCIO PRÓ-SINOS

Segundo descrição contida no Plano de Educação Ambiental do Consórcio Pró-Sinos: *"o Programa de Educação Ambiental voltada à preservação e recuperação da Bacia do Rio dos Sinos (PEA/Pró-Sinos), visa a alertar a comunidade através da percepção de sua população acerca da problemática ambiental na qual estão inseridos, bem como demonstrar a importância da preservação da integridade de seus recursos hídricos, como um bem de todos, e essencial para que todos continuem tendo um mínimo de qualidade de vida.*

Atualmente o Programa atende a 24[1] municípios consorciados: Araricá, Caraá, Campo Bom, Canela, Cachoeirinha, Canoas, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Gramado, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Sapucaia

[1] Atualmente, os 21 municípios que fazem parte deste Plano de Saneamento Básico são atendidos pelo PEA/Pró-Sinos.

do Sul, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga e Taquara.

O objetivo fundamental do PEA/Pró-Sinos é fazer com que os indivíduos e as coletividades compreendam a natureza complexa tanto do meio ambiente natural como de tudo que é criado pelo ser humano, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais - e adquiram os conhecimentos, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da preservação e da solução dos problemas ambientais".

As atividades de mobilização social relacionadas ao Contrato de Elaboração dos Planos Municipais e Regional de Saneamento Básico estão documentadas em relatório específico.

2.1.11.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - COMITESINOS

Segundo descrição contida no Plano de Bacia[2]: "a*s estratégias de mobilização das comunidades para o controle social no gerenciamento dos recursos hídricos aplicadas no âmbito da bacia Sinos e coordenadas pelo COMITESINOS têm resultado, ao longo do tempo, em compromissos setoriais para o uso racional das águas. A participação da sociedade, neste cenário de acordos políticos e de compromissos individuais e coletivos, que devem convergir para a melhoria da qualidade e da quantidade das águas, é fator decisivo para o sucesso do conjunto de investimentos a serem empregados. O arranjo institucional para a condução do processo de mobilização e envolvimento social é o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - COMITESINOS, criado pelo Decreto 32.774, de 17 de março de 1988, e posteriormente adequado à Lei 10.350/95, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Desta condição, resulta a sua legalidade e legitimidade pela representatividade de composição formada pelos grupos setoriais, sociais e governamentais que vivem e atuam na área da bacia. Palco obrigatório do início e do fechamento dos acordos políticos que compreendem o processo de elaboração do Plano de Bacia, consubstanciado nas informações técnicas geradas no âmbito da execução das metas previstas. Proposta Metodológica da mobilização e participação social A participação social e o alcance das metas de cunho técnico estabelecidas no presente projeto não poderão estar dissociados. Devem criar as oportunidades para o avanço dos Sistemas de Recursos Hídricos que, por sua vez, oferecem os caminhos para assegurar água para todos, durante o tempo todo. Todas as informações geradas e relacionadas às etapas do Plano de Bacia serão apresentadas à plenária do COMITESINOS, oferecendo aos representantes das entidades membro, que integram o Grupo dos Usuários, o Grupo da Sociedade e o Grupo do Governo, os elementos necessários para a compreensão dos trabalhos em desenvolvimento, qualificando-os para as decisões e deliberações a serem acordadas. Da plenária, as informações serão socializadas em três encontros, organizados distintamente, um para cada Grupo: Usuários, Sociedade e Governo"*

[2] O lançamento da formatação final do Plano de Bacia do Comitesinos ocorreu dia 03/07/2014.

2.1.12 PROJETOS E OBRAS PREVISTAS

Conforme a CORSAN, bem como, a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Rolante, não existe previsão de obras e ou projetos a serem desenvolvidos para município de Rolante relativo ao Abastecimento de Água, tanto a curto, como a médio e longo prazo até o fechamento deste diagnóstico.

Entretanto, as demandas futuras, considerando os horizontes em médio e longo prazo, serão abordadas no Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento em geral.

Atualmente, o que o município, geralmente, executa são pequenas obras emergenciais pontuais, que não estão previstas em cronograma pré-fixado de melhorias e ou ampliação do Sistema.

2.1.13 ANÁLISES PERTINENTESAOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1.13.1 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO FRENTE À DEMANDA E AO ESTADO DAS ESTRUTURAS

A seguir, será avaliada a capacidade de atendimento à demanda de água dos SAA (CORSAN e Prefeitura) bem como o estado das estruturas existentes.

Captação

Os pontos de captação do SAA de Rolante para atendimento das demandas da ETA com a finalidade de atender o abastecimento da população, quanto os pontos de captação subterrânea (CORSAN) e SAA da Prefeitura em manancial subterrâneo, ambos os SAA atendem à demanda do município nos moldes utilizados pelo tempo outorgado (04 anos) para captação.

Estações de Bombeamento de Água Bruta

O Sistema de Abastecimento de Água em Rolante se dá por captação em manancial subterrâneo, cada poço conta com Sistema de Bombeamento individual diretamente no ponto de captação.

Cada sistema bombeia a água captada para um reservatório individual. Atualmente apresentam boas condições, físicas e operacionais, com os seus conjuntos moto-bomba adequados e suficientes para atender a demanda do Sistema de acordo com a atual demanda.

Sistema de Tratamento de Água – CORSAN

Rolante conta com uma Estação de Tratamento de Água - ETA, e também conforme supracitado utiliza o sistema de captação em manancial subterrâneo para abastecimento da população do município de Rolante, atualmente a demanda da ETA é em torno de 45l/s sendo complementada pela captação dos poços com um volume médio de FALTOU ESPECIFICAR, assim atendendo parte da demanda da população.

O sistema adotado para desinfecção da água servida por ambos os SAA - ETA - é realizado através de Tratamento Completo, para o Tratamento da água retirada dos poços utiliza-se o Tratamento Simplificado, ou seja, apenas com adição de cloro e flúor. O volume, médio, de água tratada em ambos os SAA, atende à demanda existente, da população de Rolante.

Sistema de Tratamento de Água - Prefeitura

O sistema adotado para desinfecção da água servida pelo SAA ofertado pela Prefeitura – poços -é realizado através de Tratamento Simplificado, ou seja, apenas com adição de cloro e flúor. O volume, médio, de água tratada, atende à demanda existente, da população de

Reservatórios

Atualmente o sistema de reservação do SAA de Rolante é considerado insuficiente para atender a demanda do município, pois a sua reservação, atual, total existente conta com uma capacidade de armazenamento de 875m³, porém a produção está na ordem de 910m³ assim temos um déficit de reservação na ordem de 35m³.

Redes de Distribuição

Em relação às redes de distribuição do SAA de Rolante, há uma necessidade de ampliação para universalizar o sistema na Zona Rural do município, contemplando assim as áreas não atendidas atualmente.

Destinação Final do Lodo da ETA

Para o SAA em manancial subterrâneo – poço no município de Rolante, não há formação de lodo.

O descarte do lodo da Estação de Tratamento de Água é o ponto crítico do SAA de Rolante. Atualmente ele é lançando em sua totalidade no Rio a jusante do ponto de captação.

As altas concentrações de metais contribuem para surgimento de sérias doenças tanto no ambiente aquático, quanto para quem consome, além de serem bioacumulativos, ou seja, potencializando seu efeito nocivo no organismo (humano e animal).

Ainda, ocasionando uma alta DQO, este sendo o parâmetro responsável por medir a quantidade de matéria orgânica suscetível de ser oxidada por meios químicos que existam em uma amostra líquida, sendo um dos principais parâmetros que comprometem o lançamento dos lodos das ETA's nos corpos receptores.

As elevadas quantidades de Sólidos ocasionam uma alta Turbidez no corpo receptor, sendo este o parâmetro responsável por representar a propriedade óptica de absorção e reflexão da luz, servindo como um importante parâmetro das condições adequadas para consumo da água.

2.1.14 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DOS MANANCIAIS E DA OFERTA À POPULAÇÃO PELOS SISTEMAS EXISTENTES VERSUS CONSUMO, DEMANDA ATUAL E FUTURA

Para fins de atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água – SAA - de um município, a escolha correta do manancial é de suma importância, tendo em vista que a disponibilidade de água dos corpos hídricos deve atender a oferta à população pelos sistemas existentes além da demanda atual e futura, preferencialmente, por áreas ou setores da sede e localidades.

O Sistema de Abastecimento de Água de Rolante utiliza dois tipos de manancial – manancial superficial (rio) e manancial subterrâneo (aquífero), em pontos de captação distintos.

O primeiro ponto de captação (Rio Rolantinho da Areia) determina uma vazão outorgada de 45 l/s para abastecer as demandas da cidade de Rolante.

O segundo ponto de captação (aquífero) apresenta vazão outorgada variada, de bombeamento e adução para abastecer o município.

Em detrimento da demanda futura à curto prazo, considerando que o prazo de validade, legal dos Direitos de Outorga é de 04 anos, para este período, a demanda de consumo do município será atendida plenamente pelos mananciais.

As demandas futuras, considerando os horizontes em médio e longo prazo, serão abordadas no Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento.

2.1.15 LEVANTAMENTO E PONDERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS ATUAIS/POTENCIAIS MANANCIAIS – ASPECTOS DE PROTEÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

O Rio Rolantinho da Areia é o manancial responsável pelo abastecimento de água de Rolante, ambos pertencendo à Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (G020).

Bacia, esta, que faz divisa a oeste e ao norte com as Bacias dos Rios Caí e Taquari Antas, ao sul com a Bacia do Baixo Jacuí e Lago Guaíba e a leste com a Bacia do Rio Gravataí e Bacia do Rio Tramandaí. Por fim, o Rio Paranhana deságua no Rio dos Sinos e este deságua no Delta do Rio Jacuí.

2.1.15.1 MANANCIAL SUBTERRÂNEO

A disponibilidade hídrica subterrânea para a bacia do Rio dos Sinos pode ser determinada através da potencialidade hídrica de cada sistema aquífero identificado, a partir de análise hidrogeológica regional.

O parâmetro fundamental é a constituição geológica da área. Os tipos litológicos existentes e a atividade tectônica desenvolvida sobre eles definem os aquíferos, sua posição e inter-relação, qualidade e possibilidade de aproveitamento. A constituição morfológica da área, sua topografia e rede de drenagem fornecem dados com relação à capacidade de infiltração, área de recarga e pontos de descarga dos aquíferos. Desta forma, a caracterização da disponibilidade hídrica subterrânea se baseia na descrição dos sistemas aquíferos ocorrentes na bacia e suas potencialidades.

2.1.15.2 SISTEMAS AQUÍFEROS

Um sistema aquífero é definido por um conjunto de características geométricas (formas, limites, etc.) e físicas. As unidades mapeadas na bacia do Rio dos Sinos foram definidas tendo por base a litologia, a estrutura e a permeabilidade (tipo ordem e grandeza).

A definição da estrutura de cada unidade hidrogeológica e de seus limites, baseada no comportamento aquífero das litologias predominantes, resultou na seguinte compartimentação hidrolitológica, conforme verificado na Tabela 17.

Tabela 17: Sistemas Aquíferos.

PREDOMINÂNCIA DOS AQUÍFEROS		
SISTEMA	**ABRANGÊNCIA (MUNICÍPIOS)**	**Q média POÇOS**
PERMIANO	Canoas,Esteio (parte)	Entre 0,5 e 18m³/h
RIO DO RASTRO	Nova Sta Rita, Sapucaia do Sul, Esteio, Cachoeirinha e	Entre 0,1 e
PIRAMBÓIA	São Leopoldo e Novo Hamburgo, Centro Sul de Portão e Sul de Estância Velha	Entre 4,6 e 11,24m³/h

BOTUCATÚ	Campo Bom,Sapiranga, Nova Hartz, Araricá, Parobé, Taquara, Rolante, parte de Igrejinha, Norte de Portão, Estância Velha e Sto Antônio da Patrulha	Entre 1 e 56m³/h
SERRA GERAL - 1	Gramado, Canela, S.F. de Paula, Caraá, Riozinho e Três	Entre 15 e 30m³/h
SERRA GERAL - 2	Gramado, Canela, S.F. de Paula	Entre 3 e 20m³/h
SERRA GERAL - 3	Ver Nota 1	
ALUVIONAR	Ver Nota 2	> 0,3m³/h
GUARANI	Ver Nota 3	

Fonte: PGBH do Rio dos Sinos, adaptado por Keyassociados, 2016.

O Sistema Aquífero onde Rolante encontra-se inserido é o denominado Botucatu.

O Sistema Aquífero Botucatu corresponde a uma ampla área de deposição eólica constituída por arenitos médios a finos, róseos e avermelhados ortoquartizíticos relacionados à Formação Botucatu. Ocorrem na base e na encosta da Serra Geral.

Onde os arenitos afloram, o aquífero é do tipo livre. Onde se encontra sob as lavas da Formação Serra Geral, seu tipo é confinado. Nas áreas onde se configuram situações topo estruturais elevadas (morros e encostas da serra) sua capacidade de armazenar água subterrânea é diminuída. Na área de afloramento, o aquífero é muito explorado por meio de poços tubulares. Seu comportamento hidrogeológica é bom. As capacidades específicas médias giram em torno de 0,54 m3/h/m e as vazões dos poços na maioria das vezes variam de 1 a 56 m3/h com média de 8,6 m3/h.

A porção do aquífero confinado pelas rochas basálticas da Formação Serra Geral apresenta melhores características hidrogeológica do que na área aflorante. Seus poços têm profundidades de até 220 metros com capacidades específicas entre 0,3 e 2,5 m3/h/m. Encontra-se afetado pela tectônica com blocos alçados ou rebaixados, tornando a espessura do aquífero ou das camadas confinantes muito variáveis. Sua recarga provém da área aflorante e principalmente das fraturas nas rochas basálticas. Ocorre principalmente nos municípios das porções norte e leste da bacia.

NOTA 1:Sistema Aquífero Serra Geral 3 - Esta unidade hidrogeológica refere-se a zonas desfavoráveis ao armazenamento de água subterrânea. É composta por morros isolados de basaltos que apresentam encostas de alta declividade e praticamente ausência de solo, que favorecem o escoamento superficial. São áreas em que o armazenamento de água subterrânea é muito prejudicado. O aproveitamento da água, quando necessário, deve ser feito por captação de fontes

NOTA 2: **Sistema Aluvionar** - É um sistema aquífero livre a semi-confinado com relação direta com o Rio dos Sinos (leito e margens). O tipo de relação, influente ou efluente, vai depender do nível do rio.

NOTA 3: Sistema Aquífero Guarani -A Bacia do Rio dos Sinos está localizada no compartimento Leste, onde o SAG é composto pelas unidades hidroestratigráficas Pirambóia e Botucatu. A base do SAG corresponde ao Sistema Rio do Rasto e o topo ao Sistema Serra Geral.

2.1.15.3 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

O Estado do Rio Grande do Sul está estruturado em três Regiões Hidrográficas, conforme define a Lei Estadual nº 10.350/1994.

- Região Hidrográfica do Uruguai;
- Região Hidrográfica do Guaíba;

• Região Hidrográfica do Litoral.

Na Figura 20 estão representadas as regiões hidrográficas e, na Figura 21, a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na Região Hidrográfica do Guaíba, onde estão inseridos os municípios integrantes do Consórcio Pró-Sinos.

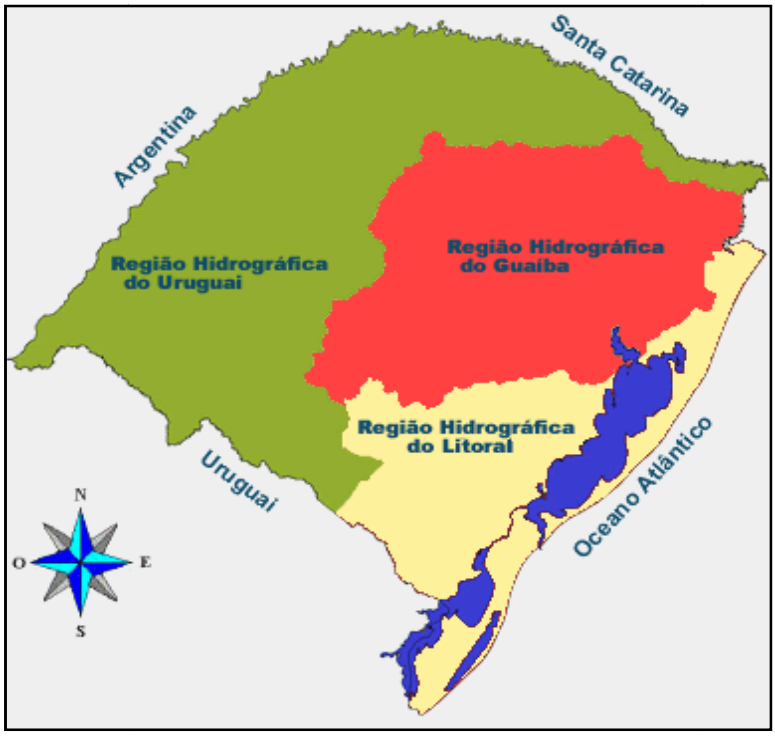


Figura 20: Regiões Hidrográficas RS
Fonte: DRH / SEMA

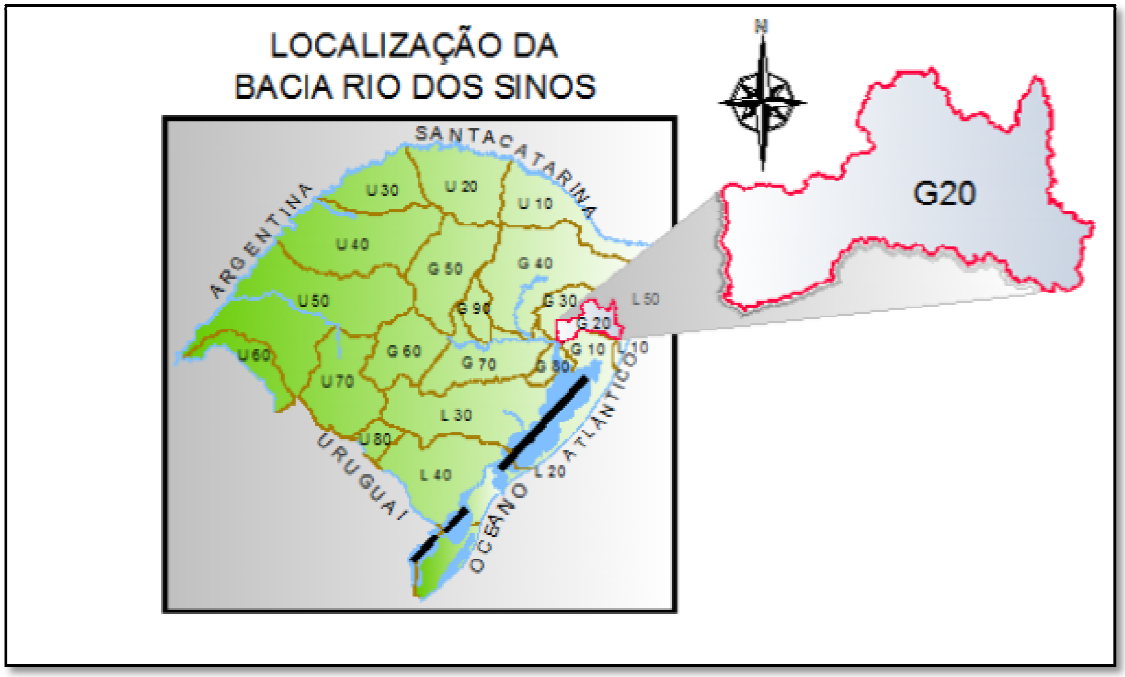


Figura 21: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
Fonte: DRH / SEMA.

A Bacia do Rio dos Sinos está localizada na porção leste do Estado do Rio Grande do Sul. Faz divisa a oeste e ao norte com as bacias dos rios Caí e Taquari Antas, ao sul com a bacia do Baixo Jacuí e Lago Guaíba e a leste com a bacia do rio Gravataí e bacia do rio Tramandaí.

O Rio dos Sinos deságua no Delta do Rio Jacuí, onde também afluem, e muito próximos, os rios Caí e Gravataí e também os rios Taquari e o Jacuí, Figura 22.



Figura 22: Delta do Jacuí
Fonte: SEMA / DRH.

A área da bacia é de 3.696 km2, o que corresponde aproximadamente a 4,4% da área da Região Hidrográfica do Guaíba, onde está inserida, e a 1,3% da área do Estado do Rio Grande do Sul.

A Bacia do Rio dos Sinos abrange total ou parcialmente 32 municípios dos quais, atualmente, 26 municípios são integrantes do Consórcio Pró-Sinos, conforme descritos na Tabela 18 e visualizados a partir da imagem da Figura 23.

Tabela 18: Municípios da Bacia do Rio dos Sinos

MUNICÍPIOS	
Araricá	Nova Santa Rita
Cachoeirinha	Novo Hamburgo
Campo Bom	Osório
Canela	Parobé
Canoas	Portão
Capela de Santana	Riozinho
Caraá	**Rolante**
Dois Irmãos	Santa Maria do Herval
Estância Velha	Santo Antônio da Patrulha
Esteio	São Francisco de Paula
Glorinha	São Leopoldo
Gramado	São Sebastião do Caí
Gravataí	Sapiranga

MUNICÍPIOS	
Igrejinha	Sapucaia do Sul
Ivoti	Taquara
Nova Hartz	Três Coroas

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

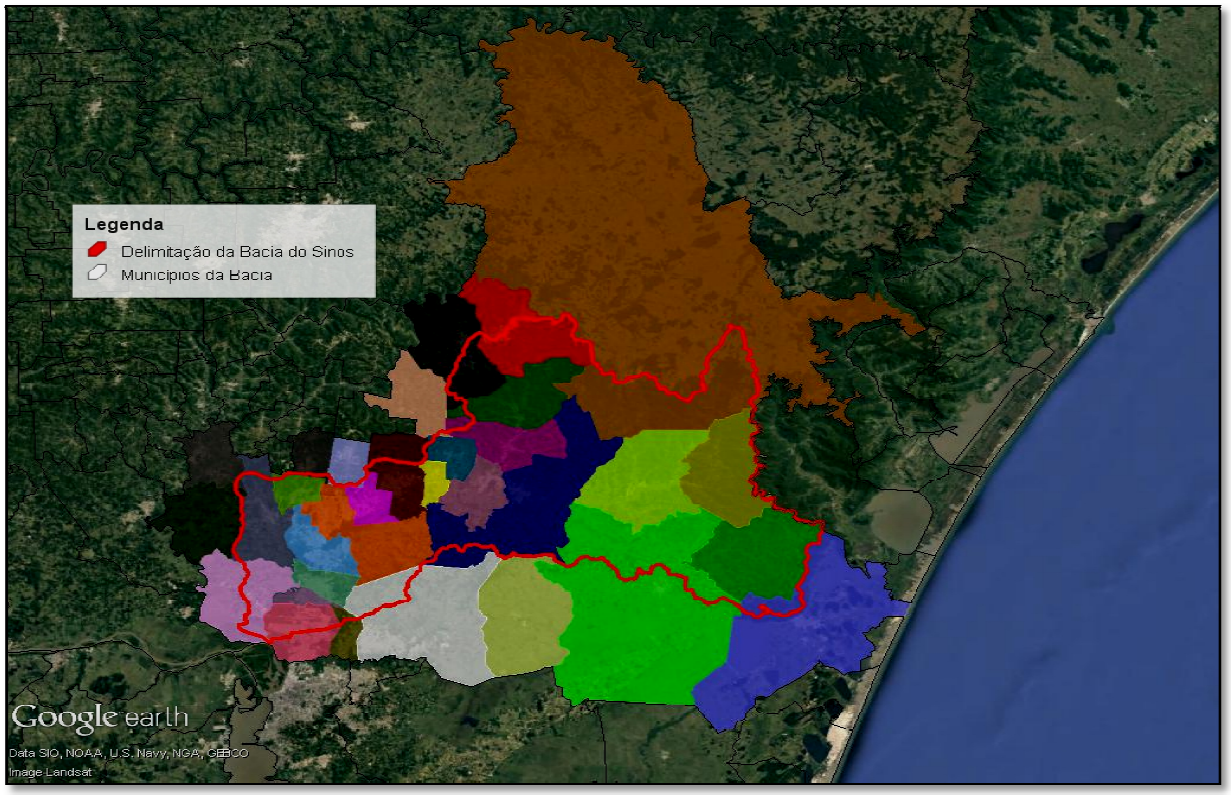


Figura 23: Limites da Bacia dos Sinos x Municípios
Fonte: Keyassociados, 2016.

O trecho do Rio dos Sinos foi segmentado em três unidades (compartimentação), Figura 24, Alto Sinos, Médio Sinos – trecho médio e Caraá. O trecho do Rio Rolante é dividido em três Unidades: Alto, Médio e Baixo Rolante, respeitando os padrões topo-altimétricos. O Arroio Areia é considerado como uma única Unidade, assim como o Rio da Ilha, ambos afluentes diretos do Rio dos Sinos.

Nesse trecho encontram-se parte dos municípios de: Caraá, Osório, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, Riozinho, **Rolante**, Três Coroas, Igrejinha e Taquara.

No trecho do Médio Sinos, compreendido entre a cidade de Taquara e a confluência do Arroio Sapiranga, onde se encontra o Rio Paranhana, através do qual a Bacia do Sinos recebe a transposição de águas do Rio Caí, foram definidas quatro Unidades de Estudo.

O Rio Paranhana foi dividido em duas Unidades (Alto e Baixo Paranhana) separando o trecho a partir da afluência das vazões transposta do Rio Caí, através da UHE Canastra. Outras duas Unidades foram consideradas: margem esquerda e margem direita do próprio Rio dos Sinos. Assim resultaram as seguintes quatro Unidades:

1. Alto Paranhana (MS1)

2. Baixo Paranhana (MS2)

3. Médio Sinos - Margem Direita (MS3)

4. Médio Sinos - Margem Esquerda (MS4)

Nesse trecho encontram-se parte dos municípios de Canela, Gramado, São Francisco de Paula, Três Coroas, Rolante, Taquara, Parobé, Santa Maria do Herval, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Novo Hamburgo, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí.

No trecho do Baixo Sinos, compreendido entre a confluência do Arroio Sapucaia (inclusive) e a sua foz no Lago Guaíba foram definidas nove Unidades de Estudo. Por se tratar de ambiente predominantemente urbano, o critério principal considerado na definição da segmentação foi o da identidade municipal, ajustada pelos limites hidrográficos.

Como resultado, têm-se as seguintes nove Unidades:

1. Baixo Sinos – Sapiranga/Campo Bom (BS1)

2. Baixo Sinos – Banhado/Guari (BS2)

3. Baixo Sinos – Novo Hamburgo (BS3)

4. Baixo Sinos – Palmeira (BS4)

5. Baixo Sinos – São Leopoldo (BS5)

6. Baixo Sinos – Portão/Estância Velha (BS6)

7. Baixo Sinos – Sapucaia/Esteio (BS7)

8. Baixo Sinos – Nova Santa Rita (BS8)

9. Baixo Sinos – Canoas (BS9)

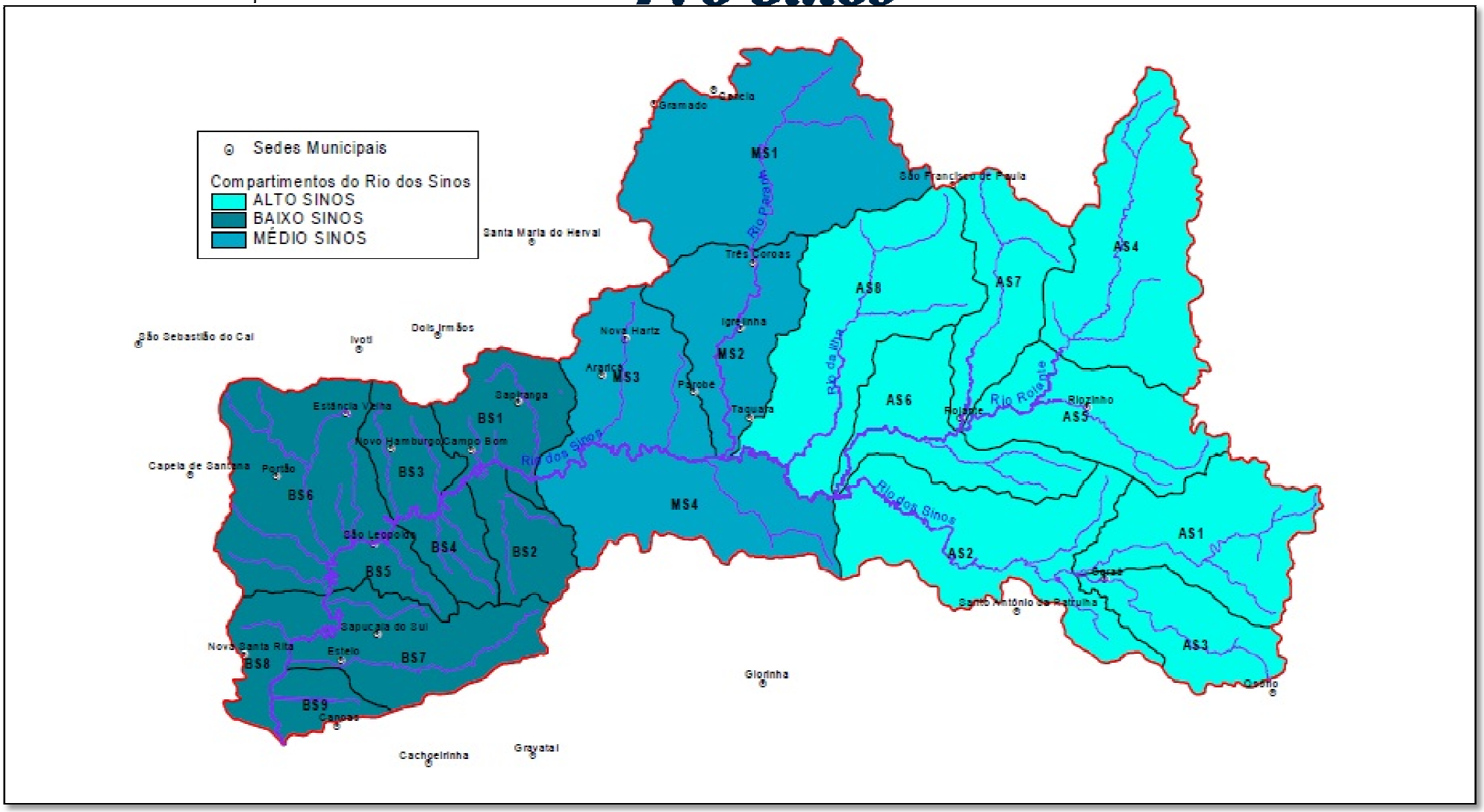


Figura 24: Divisão da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

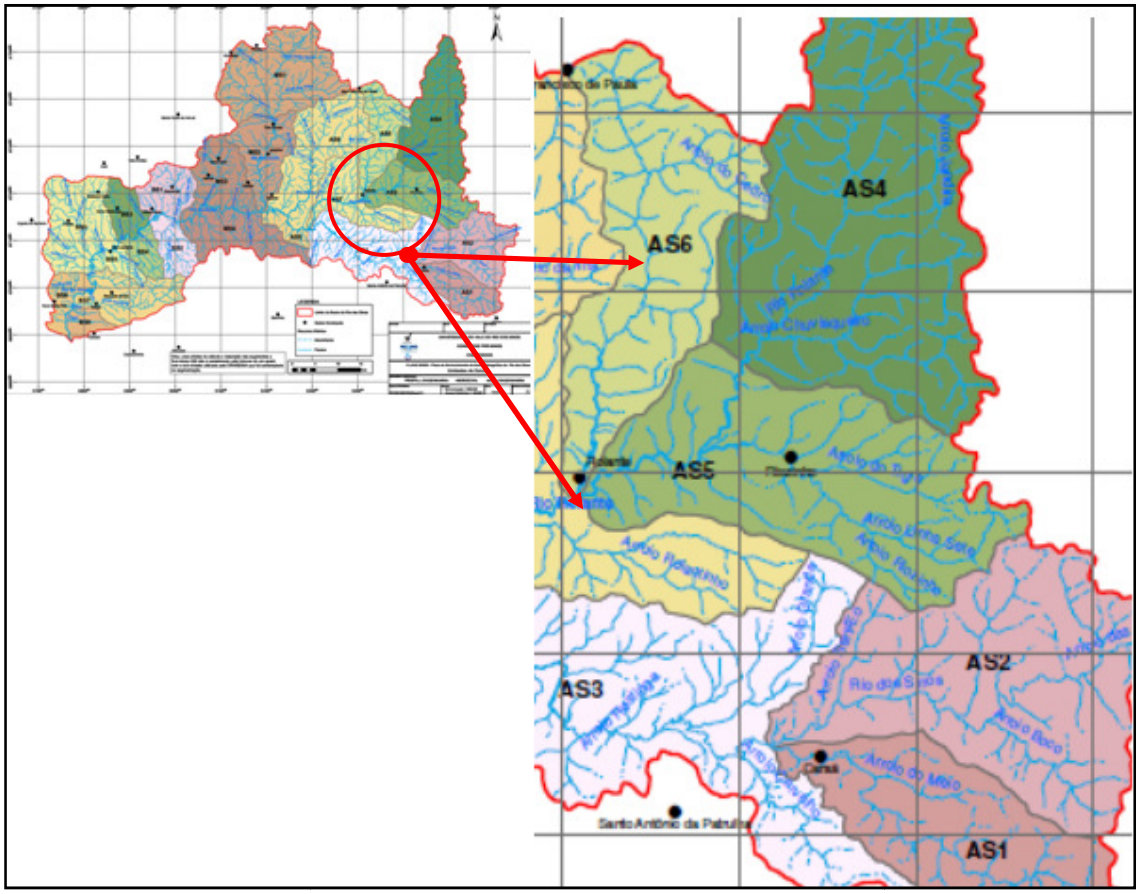


Figura 25: Unidades da Bacia
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014, adaptado.

Na zona de transição dos trechos AS5 com AS6 e AS6 com AS7 encontra-se o município de Rolante.

A participação espacial de cada divisão na área total da Bacia pode ser observada no gráfico da Figura 26 e verificada na Tabela 19 sua área e participação dentro da Bacia.

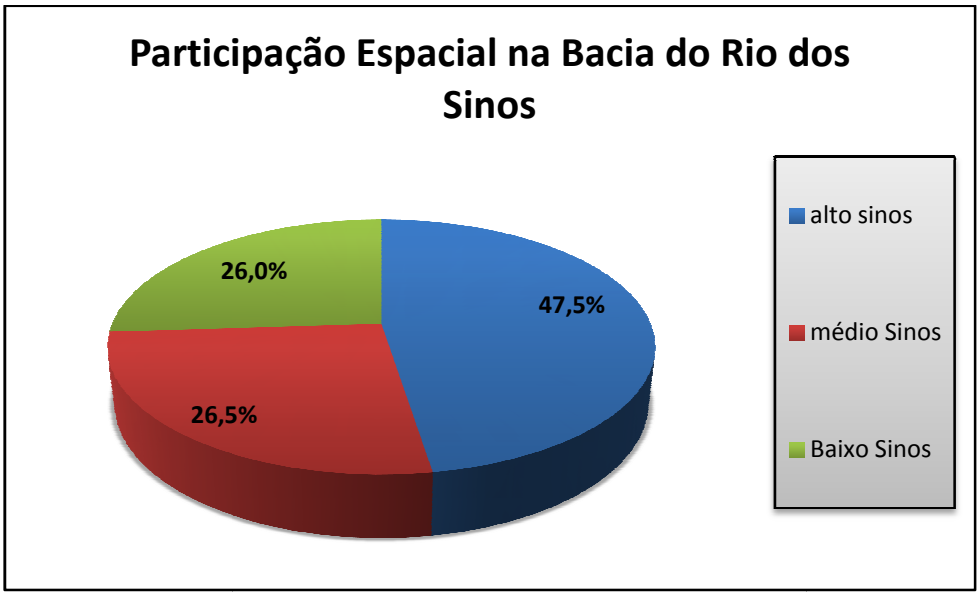


Figura 26: Participação Espacial na Bacia do Rio dos Sinos
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Tabela 19: Unidades / Trecho de Estudo X Percentuais na Bacia

Trecho / Unidade de Estudo		Área (km²)	% Bacia	% Trecho
Trecho - Alto Sinos	Alto Sinos – Trecho Alto – AS1	208,9	5,70%	11,90%
	Alto Sinos Médio – AS2	286,59	7,80%	16,30%
	Arroio Caraá – AS3	124,42	3,40%	7,10%
	Alto Rolante – AS4	299,72	8,10%	17,10%
	Médio Rolante - Riozinho –AS5	193,11	5,20%	11,00%
	Baixo Rolante – AS6	171,53	4,60%	9,80%
	Areia – AS7	153,19	4,10%	8,70%
	Ilha – AS8	318,03	8,60%	18,10%
	Subtotal Alto Sinos	**1.755,52**	**47,50%**	**100,00%**
Trecho - Médio Sinos	Alto Paranhana – MS1	393,54	10,60%	40,20%
	Baixo Paranhana – MS2	181,84	4,90%	18,60%
	Médio Sinos - Grande/Funil – MS3	176,55	4,80%	18,00%
	Médio Sinos – Margem Esquerda - MS4	226,88	6,10%	23,20%
	Subtotal Médio Sinos	**978,81**	**26,50%**	**100,00%**
Trecho - Baixo Sinos	Sapiranga/Campo Bom – BS1	123,98	3,40%	12,90%
	Banhado/Guari – BS2	82,98	2,20%	8,60%
	Novo Hamburgo – BS3	80,14	2,20%	8,30%
	Palmeira – BS4	61,89	1,70%	6,40%
	São Leopoldo – BS5	52,34	1,40%	5,40%
	Portão/Estância Velha – BS6	261,5	7,10%	27,20%
	Sapucaia/Esteio – BS7	177,6	4,80%	18,50%
	Nova Santa Rita – BS8	74,4	2,00%	7,70%
	Canoas – BS9	47,32	1,30%	4,90%
	Subtotal Baixo Sinos	**962,15**	**26,00%**	**100,00%**
TOTAL BACIA RIO DOS SINOS		**3.696,48**	**100,00%**	-

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

O Rio Rolantinho da Areia está localizado na zona de transição dos Trechos denominado Baixo Rolante (AS6) e Areia (AS7) tendo entre 153,19 e 171,53km² de área, localiza-se ao norte da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. A sua localização e os afluentes (arroios contribuintes) do entorno estão expostas na Figura 27.

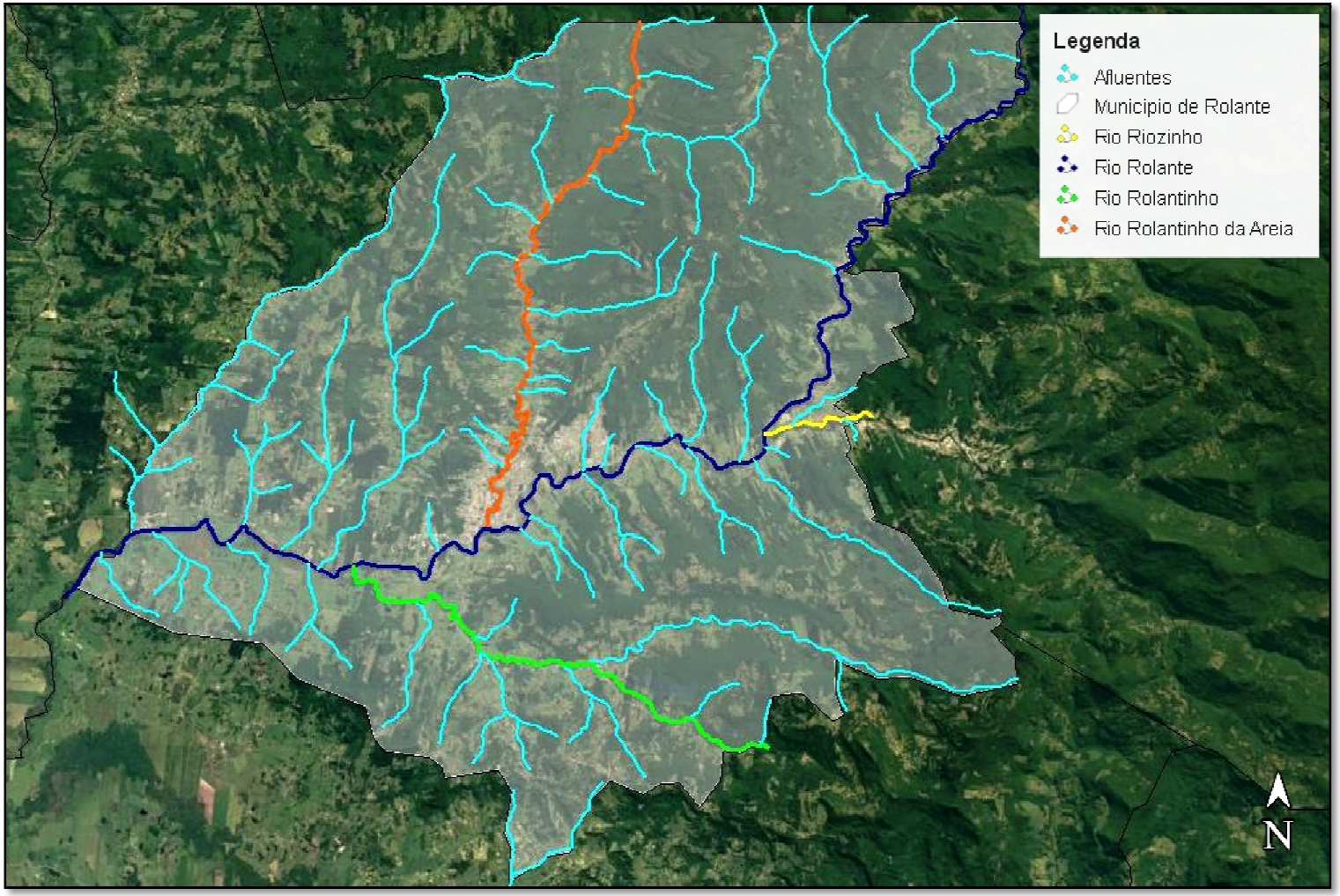


Figura 27: Hidrografia de Rolante
Fonte: Adaptado Google Earth Pro, 2016.

2.1.15.4 TIPOS DE USO DO SOLO

O estabelecimento dos diferentes tipos de uso e cobertura do solo presentes na Bacia do Rio dos Sinos, realizado no Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (2014), foram sintetizados em 10 classes de uso do solo e cobertura vegetal.

O gráfico da Figura 28 apresenta as classes e sua distribuição (percentual) na Bacia, e a Figura 29, mapa, ilustra numa visão espacial, os percentuais apresentados.

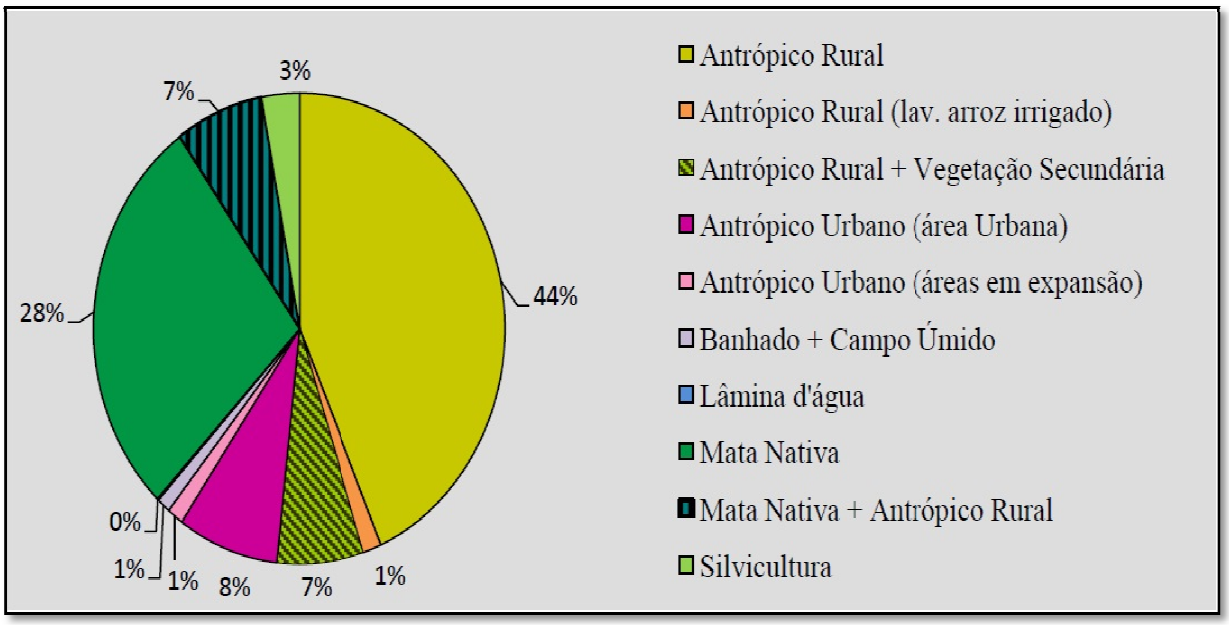


Figura 28: Gráfico do Uso do Solo e Cobertura Vegetal da BHRS
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

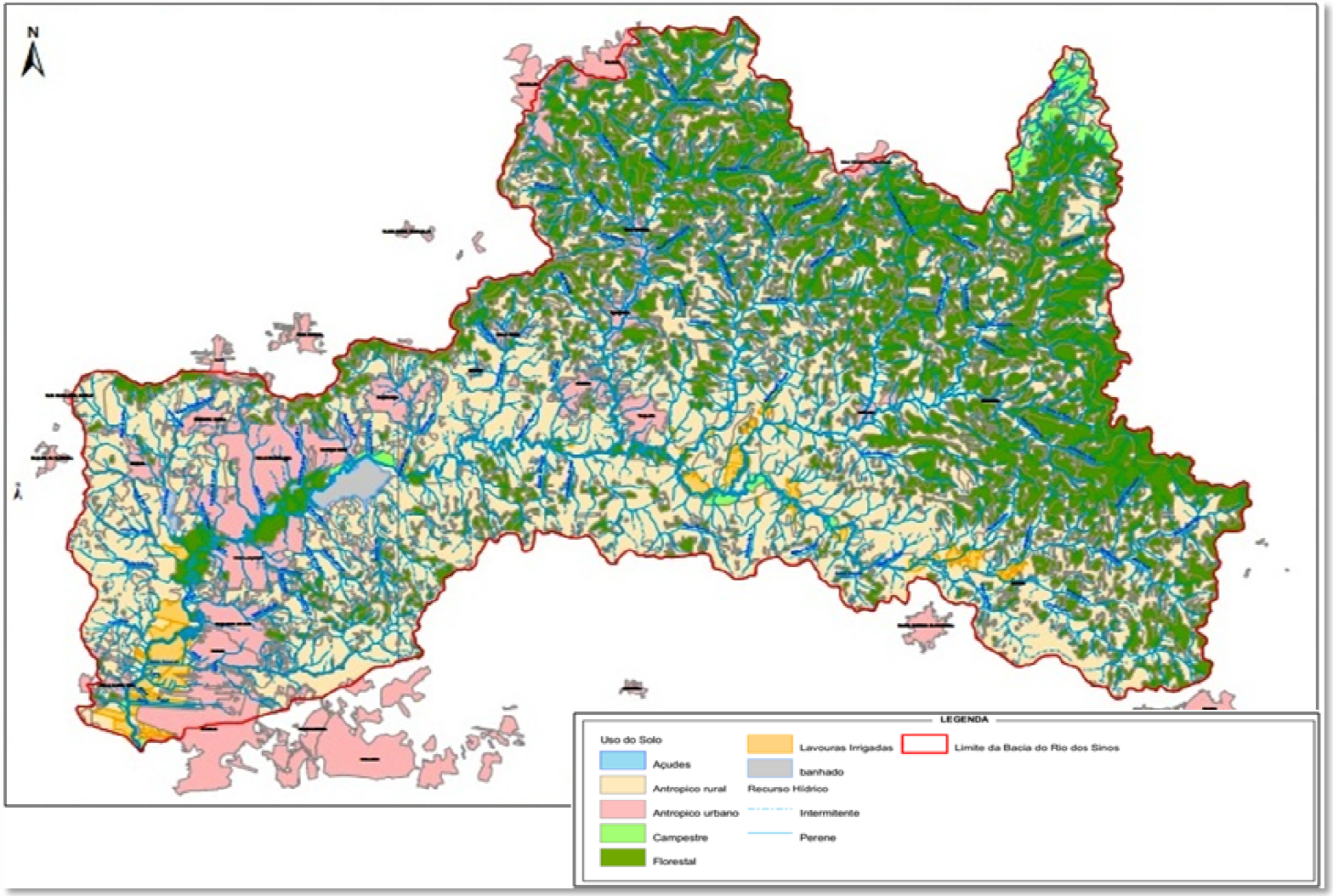


Figura 29: Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da BHRS
Fonte: PRHBH do Rio dos Sinos, 2014.

Em termos de mapeamento das fisionomias predominantes na paisagem da Bacia, com base nas classes de uso do solo, observa-se a existência de extensas áreas antropizadas no meio rural (45% da área total da Bacia), seguida da cobertura com mata (28%) e das áreas urbananizadas (8%).

Foram identificados como “áreas alagadas ou úmidas” àquelas identificadas no imageamento, sujeitas ao regime de inundação, permanentes ou semipermanentes, mas identificadas nas imagens. Essa classe abrange cerca de 1% da área total da Bacia.

Sobrepondo-se as Áreas de Preservação Permanente (APP) com as classes de uso do solo e cobertura vegetal definidas, as APP’s predominam em zonas definidas como “antrópico rural” e “mata nativa”. Ainda que as “áreas alagadas” representem apenas 1% da Bacia, esta classe posiciona-se em terceiro lugar em APP’s. Isto acontece porque acompanharem os cursos d’água, ecossistemas integralmente protegidos por lei.

No Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (2014), foram avaliados 2.654 pontos ao longo dos cursos d’água e 1.539 foram considerados com “ausência de mata ciliar ou largura menor do que 5m em ambos os lados do arroio”.

Quanto às Unidades de Conservação, foram identificadas 18 UC’s no raio de abangência e ou influência dos municípios pertencentes a Bacia, sendo: 4 federal, 5 estaduais, 9 municipais, conforme pode ser verificado na imagem da Figura 30.

A área total dessas UC’s, na Bacia, é de 3.931,54 ha, o que corresponde a 1,06% da área total da Bacia. Esse percentual pode ser considerado baixo, no entanto, reflete a realidade verificada em outras bacias estaduais.

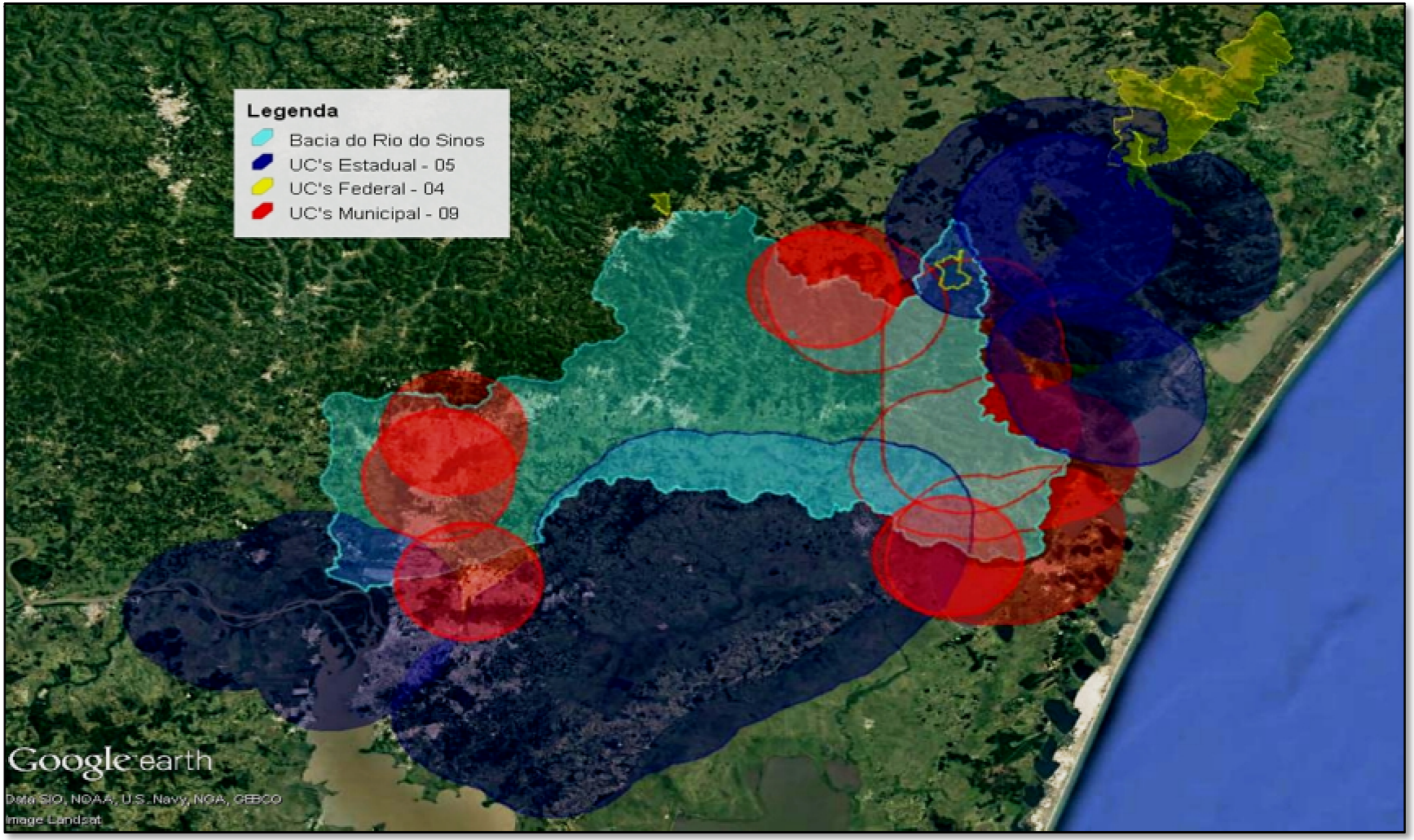


Figura 30: Unidades de Conservação na Bacia dos Sinos
Fonte: Google Earth Pro, 23/08 2016, modificada.

2.1.15.5 FONTES DE POLUIÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, banha importantes cidades ao longo dos seus 190 km de extensão, bacia esta que o município de Rolante está inserido.

No Trecho Superior predomina a atividade rural e há baixa densidade populacional e industrial.

No Trecho Médio e inferior aumentam os processos de urbanização e industrialização, e em consequência, cresce a carga de poluição e contaminação hídrica, devido ao lançamento de efluentes sem o tratamento adequado, oriundos de esgotos domésticos e industriais.

Na região metropolitana a alta concentração de poluentes e Matéria Orgânica (MO) provoca a diminuição do Oxigênio Dissolvido (OD) na água, causando a morte de animais aquáticos. Além disso, os efluentes industriais contêm metais pesados tais como, Cromo, Ferro, Níquel, Mercúrio e Cianetos, os quais podem causar intoxicações.

Essas concentrações estão relacionadas tanto com a utilização de compostos de metais alcalinos em áreas urbanas, como em atividades rurais.

Além disso, está sendo utilizado como via de esgoto natural, sem tratamento, carregando consigo uma grande quantidade de detritos sólidos e poluentes diversos, como esgotos domésticos, industriais, agrícolas e, também, resíduos animais.

Na porção da Bacia de interesse (AS06), os processos de urbanização e as atividades rurais decorrem em cargas de poluição e contaminação hídrica, principalmente devido ao lançamento dos efluentes, principalmente doméstico, sem o tratamento estão em pequena uado, neste trecho da Bacia as atividades industriais não estão intensificadas devido a característica do município e a sua localização estar fora do eixo metropolitano.

Ainda, a grande concentração de coliformes fecais resultante do lançamento dos esgotos domésticos aportados nos afluentes (sub-bacias) formadores da hidrografia de Rolante, carreia altas cargas aos Rios dos Sinos e Jacuí consequentemente.

2.1.15.6 ESTADO DA COBERTURA VEGETAL

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº 12.651/12 as Áreas de Preservação Permanente – APP apresentam a seguinte definição: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O conceito de “Mata ciliar”, adotado no presente estudo, consiste nas comunidades arbóreas localizadas às margens dos cursos d’água. No entanto, estas formações vegetais apresentam características heterogêneas, definidas pela interação das condições ambientais (geomorfológicas, edáficas, climáticas, hidrológicas) e antrópicas (estado de conservação ou degradação destes ambientes).

Com relação aos recursos hídricos, as matas ciliares têm importante influência sobre o escoamento das águas da chuva, armazenamento de água e aumento da vazão em períodos de seca, estabilidade das margens, ciclo de nutrientes, dentre outros fatores.

Embora a mata possa expandir-se ao imposto como “Área de Preservação Permanente (APP)” pela legislação pertinente, o mapeamento dos remanescentes destas matas foi baseado nos critérios legais, já que seus limites não são facilmente definidos.

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) na Bacia, conforme as classes de usos do solo e cobertura vegetal consideradas, são apresentadas na Tabela 20 e a quantificação de remanescentes de mata ciliar por Unidade de Estudo, considerando a "mata nativa" ocorrente nas faixas de APP's é apresentada pelo Quadro 6 e Área Utilizada.

Quadro 6: Tipo de Uso do Solo.

Unidades	Área da Sub-bacia (km²)	Total de APP na Sub-bacia (km²)	Déficit Potencial (%)
Alto Sinos – AS1	208,92	10,99	57
Alto Sinos Médio – AS2	286,58	20,58	89
Arroio Caraá – AS3	124,43	7,11	88
Alto Rolante – AS4	299,72	19,7	48
Méd. Rolante/Riozinho – AS5	193,11	12,8	53
Baixo Rolante – AS6	171,53	12,5	82
Areia – AS7	153,19	9,82	50
Ilha – AS8	318,05	21,29	73
Alto Paranhana – MS1	393,52	22,21	44
Alto Paranhana – MS1	393,52	22,21	76
Baixo Paranhana – MS2	181,84	13,35	79
Médio Sinos - MS3	176,56	13,22	79
Médio Sinos – M. E. - MS4	226,88	16,64	89
Sapiranga/C. Bom – BS1	123,98	9,25	96
Banhado/Guari – BS2	82,99	16,14	75
Novo Hamburgo – BS3	80,14	6,28	88
Palmeira – BS4	61,9	8,76	62
São Leopoldo – BS5	52,33	4,86	81
Nova Santa Rita/Estância Velha – BS6	261,5	19,27	89
Sapucaia/Nova Santa Rita – BS7	177,61	12,24	83
Nova Santa Rita – BS8	74,4	6,64	98
Canoas – BS9	47,33	2,63	
Total	**3.696,51**	**266,28**	

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Tabela 20: Classificação e Uso do Solo.

CLASSES DE USO DO SOLO	ÁREA Km²
ANTRÓPICO RURAL	109,66
MATA NATIVA	70,86
BANHADO/CAPO ÚMIDO	24,75
ANTRÓPICO URBANO (ÁREA URBANA)	16,88
MATA NATIVA + ANTRÓPICO RURAL	16,65
ANTRÓPICO RURAL +VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	14,61
SILVICULTURA	4,86
ANTRÓPICO RURAL (LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO)	4,33
ANTRÓPICO URBANO (ÁREA URBANA)	3,67

CLASSES DE USO DO SOLO	ÁREA Km²
TOTAL	**266,27**

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014

Tendo em vista todas as Unidades, o déficit médio de mata ciliar é 75% para a Bacia. Este é um percentual significativo, sendo que para os Trechos, Alto Sinos, Médio Sinos e Baixo Sinos são calculados, respectivamente, 68%, 70% e 85% de déficit – todos os trechos com valores acima de 50%. As únicas Unidades de Estudo que apresentam valores abaixo de 50% de déficit de mata ciliar são AS4 e MS1 e podem ser visualizados na Figura 31.

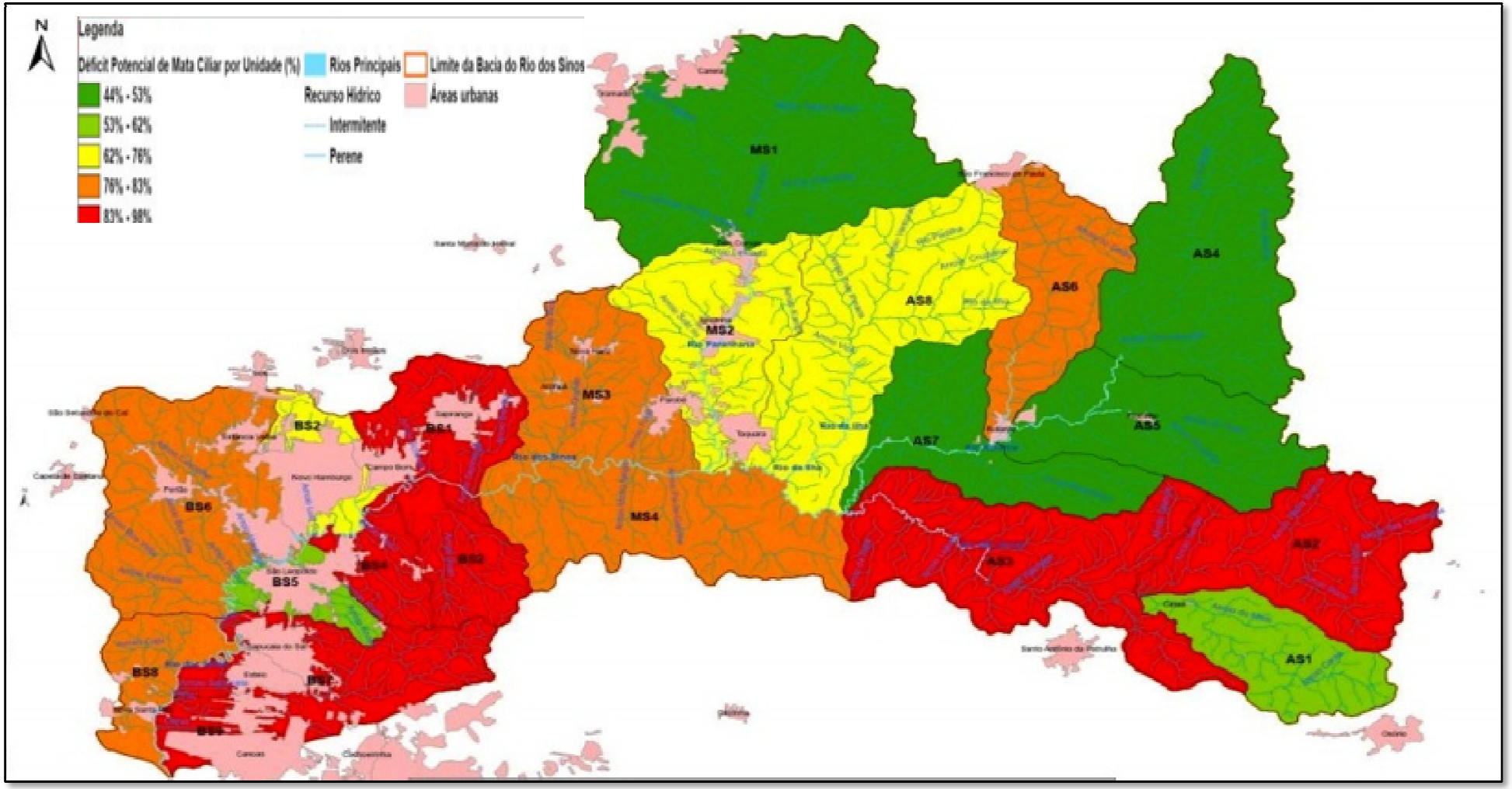


Figura 31: Déficit Potencial de Mata Ciliar
Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

2.1.15.7 QUALIDADE DA ÁGUA

Por ocasião da elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Sinos, essas informações foram analisadas e cada ponto foi classificado quanto à qualidade da água. Essa classificação seguiu um procedimento técnico definido na Resolução CONAMA 357/2005.

A classificação, a partir da qualidade da água, é feita em cinco classes, conforme os usos possibilitados. Assim, quanto pior a classe, menos usos são possíveis.

A melhor classe é a especial, depois vem a Classe 1 e assim por diante até a Classe 4, na qual não se pode ter sequer contato com a água. Os resultados são apresentados na Figura 32.

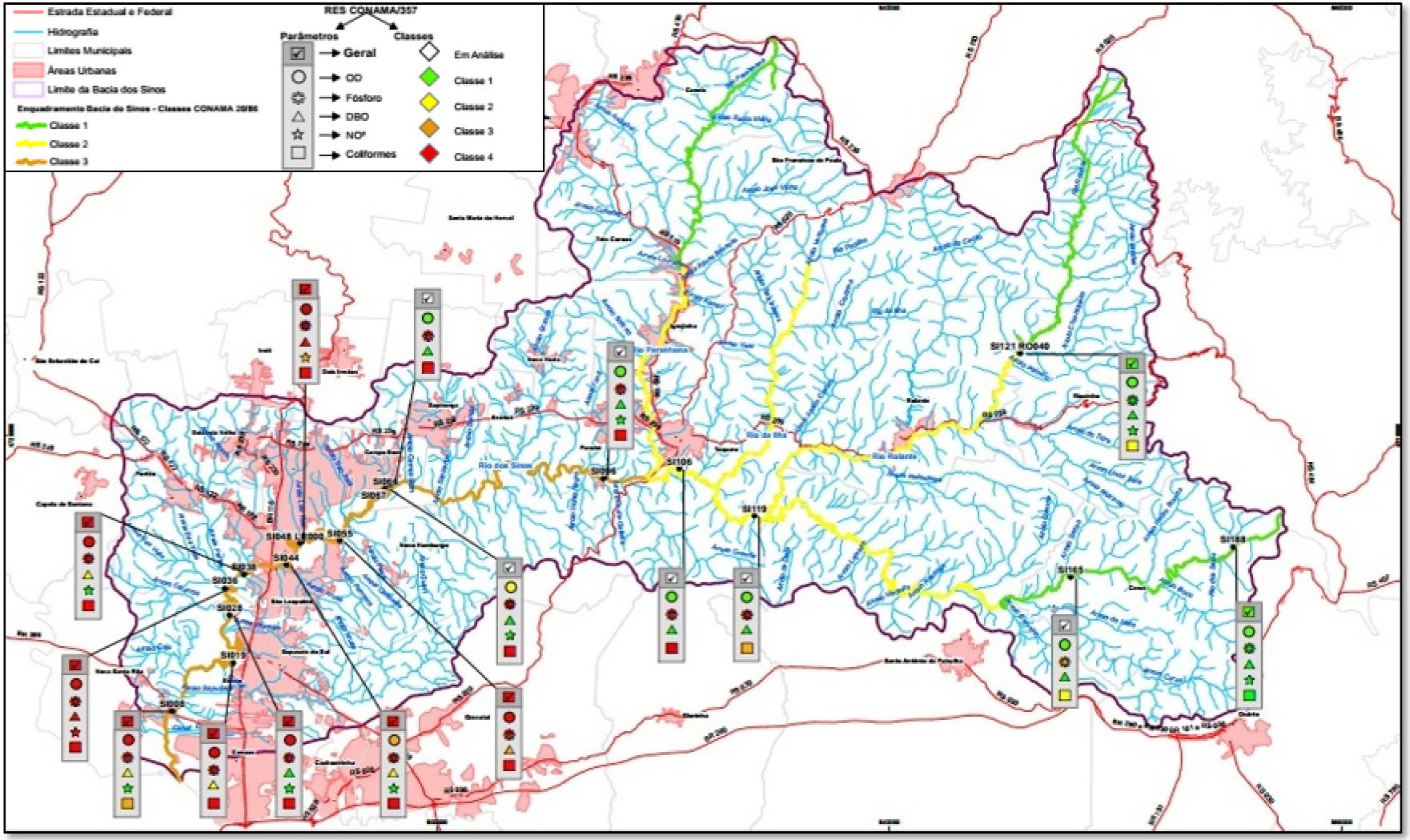


Figura 32: Classificação do Rio dos Sinos - Qualidade da Água.
Fonte: Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

2.1.15.8 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA

Conforme a FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental/RS, várias atividades de monitoramento da qualidade da água ocorrem nas águas da região, através da coleta e análise da água. A interpretação dos resultados é feita de acordo com o disposto na Resolução N° 357/05 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, que fixa o padrão de qualidade que a água deve ter no meio ambiente em função do uso a que se destina. São monitorados 27 parâmetros de qualidade da água, entre eles: Oxigênio Dissolvido, PH, Coliformes Fecais, DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), Turbidez, Sólidos Totais, Chumbo, Cobre, Temperatura da água, Transparência, Profundidade, entre outros.

O Relatório Anual de Recursos Hídricos da FEPAM apresenta dados de monitoramento em diversos pontos de amostragem.

O Índice de Qualidade da água – IQA utilizado é uma adaptação do IQA desenvolvido pela NSF – National Sanitation Foundation. A adaptação do IQA foi realizada por técnicos da Fepam, Corsan e Dmae quando da implantação da Rede Integrada de Monitoramento do Rio dos Sinos (1990-1996), através do Comitê Sinos (FEPAM-RS, 2012).

O IQA adotado utiliza as faixas de qualidade constantes do Quadro 7.

Quadro 7: Faixas do Índice de Qualidade das Águas.

NOTA	CONCEITO
0 a 25	Muito Ruim
26 a 50	Ruim
51 a 70	Regular
71 a 90	Boa
91 a 100	Excelente

Fonte: FEPAM, 2012.

É observado, que considerando a situação retratada no Plano Sinos, a maioria dos pontos (12) encontrava-se em classe 4, principalmente, no trecho mais urbano da Bacia, entre Taquara e Sapucaia do Sul. Perto da foz do Rio dos Sinos a qualidade passa para classe 3, em razão da maior diluição provocada pela proximidade do Delta do Jacuí.

Percebe-se que a situação das águas superficiais é bastante comprometida nos trechos médio e baixo do Rio dos Sinos, onde em 13 pontos de monitoramento, verifica-se a Classe 4. Apenas no trecho do alto Sinos observam-se classes variando em 3 e 1, na medida em que se avança para montante: Classe 3 no Rio dos Sinos a montante de Taquara, Classe 2 no Rio dos Sinos a montante da confluência com o rio Caraá, e Classe 1 nos trechos superiores dos rios Rolante e Sinos. Essa situação retrata claramente a pressão antrópica sobre os recursos hídricos superficiais da Bacia, havendo sério comprometimento da qualidade nas áreas mais populosas.

Conforme verificado no Gráfico da Figura 33, identificamos os valores anuais do IQA nos locais relacionados.

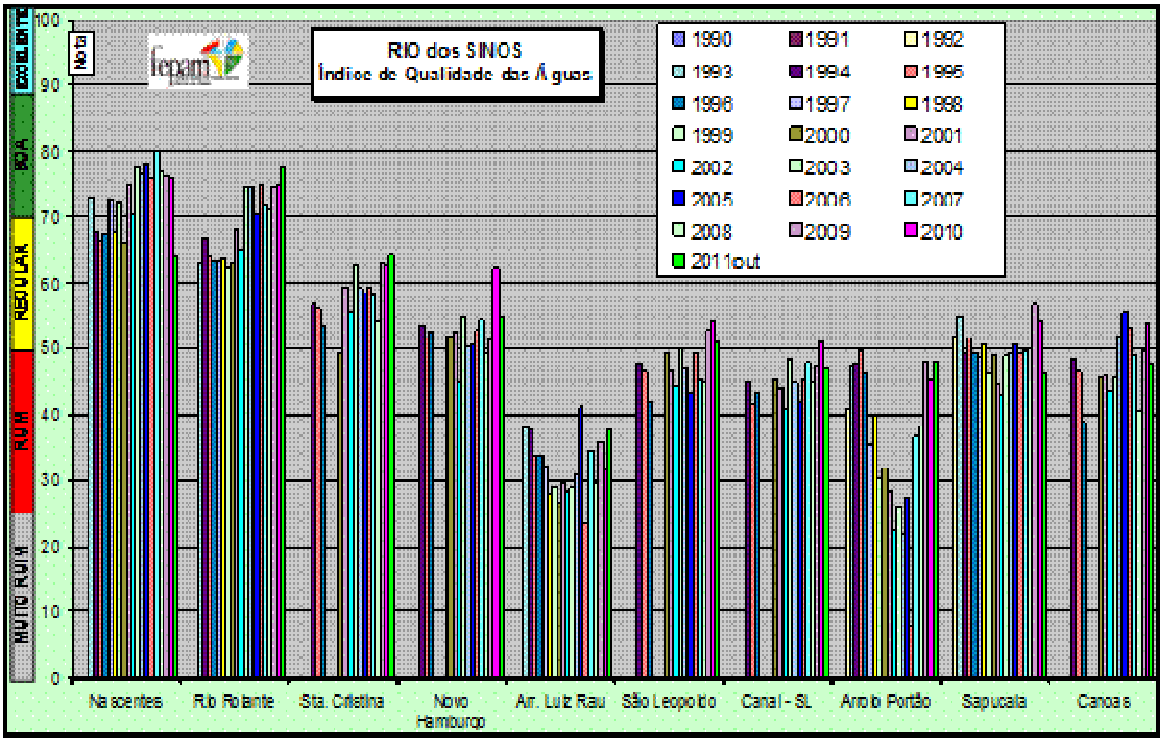


Figura 33: IQA - Valores Anuais - Rio dos Sinos
Fonte: FEPAM, 2012.

A classificação dos pontos mais representativos a Rolante, selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005 e enquadramento proposto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia constam, respectivamente, nas Tabelas 21 e 22.

Tabela 21: Classificação dos pontos selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005

Ponto Monit.	Classe no Parâmetro Amostrado					Classe Geral
	DBO	P	NH4	OD	Col. Term.	
SI 106	1	4	-	1	4	-
SI 119	1	4	-	1	3	-
SI121	1	1	1	1	2	1
SI 165	1	3	-	1	2	-

Fonte: Adaptado de Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Tabela 22: Comparação entre a Classificação dos Pontos selecionados e o EnquadramentoPlano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos

Ponto Monitora-mento	Classe no Parâmetro Amostrado					Enquadra mento	Distância Atual x Enquadramento				
	DBO	P	NH4	OD	Col. Fecal		DBO	P	NH4	OD	Col. Fecal
SI 106	1	4	-	1	4	2	-	2	-	-	2
SI 119	1	4	-	1	3	2	-	2	-	-	1
SI 121	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
SI 165	1	3	-	1	2	1	0	2	-	1	0

Fonte: Adaptado de Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Nota-se que o trecho do Rio dos Sinos na sub-bacia – AS7, onde se insere Rolante, apresenta enquadramento Classe I e II de acordo com o proposto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos e classe I no ponto SI121 e nos demais pontos classificação indefinida ao enquadramento da Resolução CONAMA 357/2005. A figura a seguir ilustra por imagens de satélite os pontos de monitoramento supramencionados.

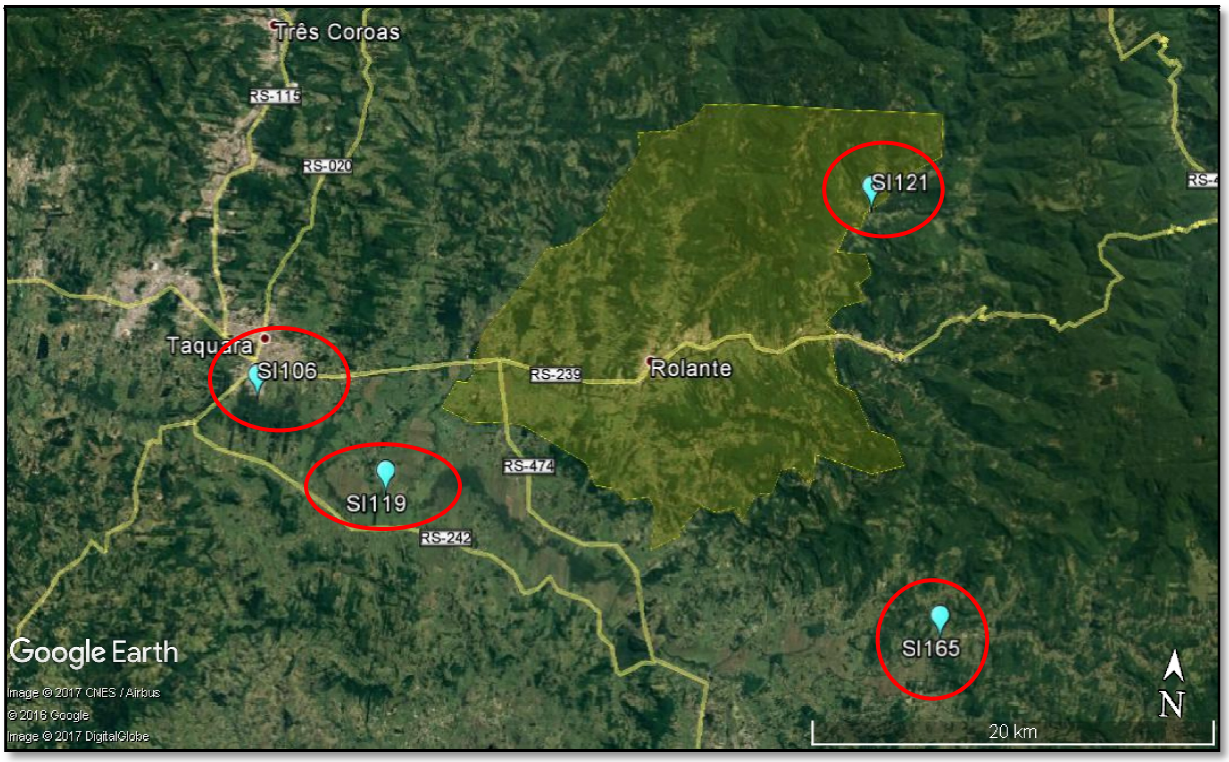


Figura 34:Pontos de monitoramento de interesse a montante e jusante em Rolante
Fonte: Adaptado Google Earth, 2016.

2.1.15.9 A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO ROLANTINHO DA AREIA

Em relação ao manancial atual, Rio Rolantinho da Areia, não há registros ou pontos de monitoramento por parte da FEPAM, CORSAN, PM ROLANTE ao longo do seu curso.

A FEPAM possui pontos de monitoramento qualitativo das águas, distribuídos ao longo da Bacia do Rio dos Sinos. Na Figura 35, estão demarcados os pontos de monitoramento em relação ao Município de Rolante.

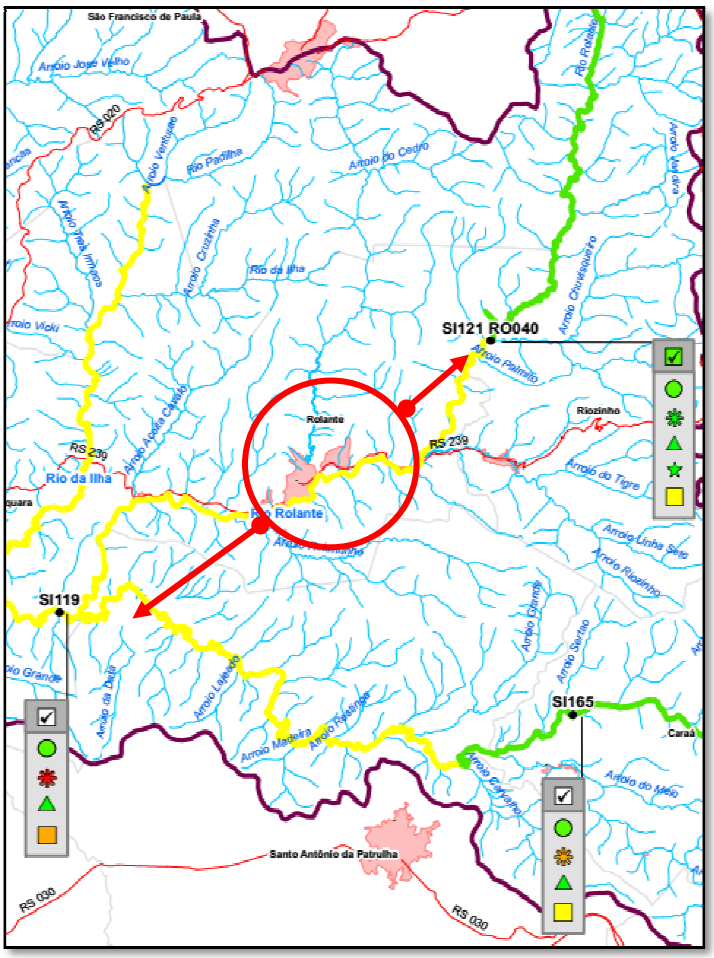


Figura 35: Pontos de monitoramento
Fonte: Adaptado de Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

2.1.15.10 OCUPAÇÕES POR ASSENTAMENTOS HUMANOS

A Figura 36 apresenta as manchas urbanas na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, em duas épocas distintas: no ano de 1967 e no ano de 2009. A sobreposição dessas duas situações distintas em termos cronológicos permite identificar a localização e magnitude do avanço das áreas urbanas na Bacia, notadamente na porção do Baixo Sinos.
Nota-se que as áreas urbanas totais dos municípios que fazem parte da Bacia do Rio dos Sinos cresceram, no período de 42 anos, cerca de 265% passando de pouco mais de 129 km²para 471 km². Esses números indicam que as áreas urbanas têm crescido a uma taxa média anual superior a 3%.

O maior crescimento relativo se estabelece nas cidades menores, no entanto, Canoas, Esteio e Novo Hamburgo, cidades maiores, apresentam nesse período expressivo crescimento da mancha urbana, da ordem de 200%. Em 1967, as áreas urbanizadas da Bacia correspondiam a 2,8 % da área total da Bacia; atualmente, este percentual atinge cerca de 7,9 % da área total da Bacia.

Os efeitos causados pelo processo de ocupação urbana podem ser irreversíveis e danosos ao meio ambiente em geral, pois pressionam o aparelhamento urbano relativo a novas demandas e usos dos recursos hídricos: abastecimento de água, transporte e tratamento de esgotos cloacal e pluvial.

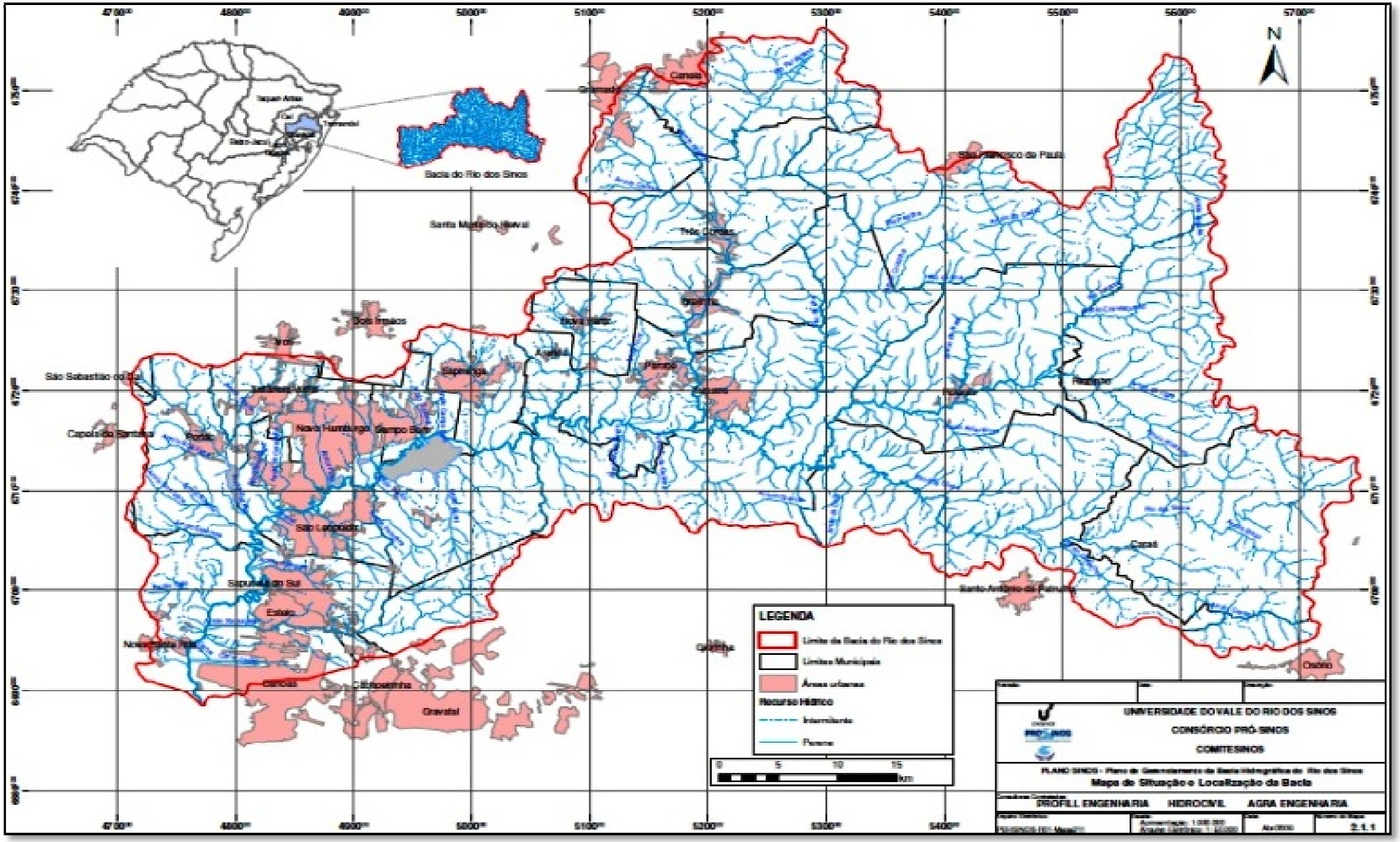


Figura 36: Manchas Urbanas na Bacia dos Sinos
Fonte: Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

2.1.15.11 MANANCIAL POTENCIAL

Para fins de alternativa de captação de água bruta ao sistema de abastecimento de água do município, foi levantada a possibilidade de algum potencial manancial.

Os critérios para definição dos potenciais mananciais são resultado da ponderação dos seguintes fatores, avaliados na seguinte ordem:

1 - Distância da área urbana;

2 - Disponibilidade hídrica;

3 - Classificação do corpo receptor

Manancial Atual

O manancial atual está caracterizado como:

"O Sistema de Abastecimento de Água de Rolante utiliza dois tipos de manancial – manancial superficial (rio) e manancial subterrâneo (aquífero), em pontos de captação distintos. O primeiro ponto de captação (Rio Rolantinho da Areia) determina uma vazão outorgada de 45 l/s para abastecer as demandas da cidade de Rolante. O segundo ponto de captação (aquífero) apresenta vazão outorgada variada, de bombeamento e adução para abastecer o município. Em detrimento da demanda futura á curto prazo, considerando que o prazo de validade, legal dos Direitos de Outorga é de 04 anos, para este período, a demanda de consumo do município será atendida plenamente pelos mananciais. As demandas futuras, considerando os horizontes em médio e longo prazo, serão abordadas no Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento."

Potencial Manancial

Rio Rolante é o manancial de menor distância da zona urbana, sendo que no trecho conhecido como Médio Rolante (sub-bacia AS5) possui classificação hídrica Classe II, e disponibilidade hídrica favorável segundo a Síntese do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.



Figura 37: Potencial Manancial - Rio Rolante no trecho conhecido como Médio Rolante.
Fonte: Adaptado de Google Earth

2.1.16 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de Rolante não possui um Plano Diretor específico para abordar o tema Água. Porém trata o assunto através da Lei Municipal nº 1.500/1999 que dispõe sobre o Código Sanitário do Município de Rolante e dá outras providências, onde:

CÓDIGO SANITÁRIO

OBJETIVOS

Art. 1º Esta Lei complementar normatiza, em caráter supletivo à Legislação Estadual e Federal pertinentes, os direitos e obrigações que se relacionam com a saúde individual e coletiva.

Art. 2º O Código Sanitário determina normas de vigilância sanitária, e recuperação da saúde pública, tendo como função primordial a defesa da saúde da população, acima de quaisquer interesses de ordem econômica e política. (...)

Art. 118. Toda a água utilizada na manipulação ou preparo de gêneros alimentícios, inclusive gelo, deverá provir da rede pública de abastecimento ou ser sanitariamente tratada com produtos à base de cloro.

Parágrafo único. Para os estabelecimentos que possuem reservatório, é obrigatório apresentar atestado de limpeza, por firma legalizada no órgão competente, a cada 6 (seis) meses. (...)

CAPÍTULO X

DO CONTROLE DA ÁGUA, ÁGUAS RESIDUAIS E ESGOTO SANITÁRIO

Art. 129. Compete à autoridade em vigilância à saúde, a fiscalização de todo e qualquer sistema de abastecimento de água de natureza pública ou privada.

Art. 130. Os reservatórios de água domiciliares deverão ser submetidos à inspeção, no mínimo uma veza cada seis meses, e limpos em intervalos máximos de doze meses.

Parágrafo único. A autoridade, sempre que necessário, e em ocasiões de risco à saúde, poderá obrigar que a limpeza seja realizada em menor periodicidade.

Art. 131. Para fins de construção, ampliação e reforma dos sistemas de abastecimento de água, caberá ao SVS emitir seu parecer de acordo com as normas técnicas especiais.

Art. 132. Todo e qualquer sistema de abastecimento de água deverá obedecer aos princípios gerais de que:

I – A água distribuída estará dentro das normas e padrão de potabilidade;

II - Os materiais necessários utilizados para manter as condições de potabilidade deverão obedecer exigências e especificações das normas técnicas especiais;

III – A água deve ser submetida, antes do abastecimento, a um processo de desinfecção a fim de assegurar sua qualidade do ponto de vista microbiológico. No caso de desinfecção por cloro e seus compostos deverá ser mantido em qualquer local da rede de distribuição um teor mínimo de 0,2mg/l de cloro residual;

IV - Deverá ser mantida pressão positiva em qualquer ponto da rede;

V – O teor de fluoretação deverá ser estabelecido pela autoridade municipal competente;

VI - Relatórios mensais a respeito das condições da água deverão ser enviados à autoridade de vigilância á saúde.

Art. 133. Para conjuntos habitacionais e unidades isoladas não atendidas por rede de água, as soluções para o abastecimento deverão seguir o previsto neste regulamento aprovadas pelo SVS.

§ 1º As fontes, poços e reservatórios deverão possuir proteção adequada contra infiltrações de poluentes.

§ 2º Constitui obrigação do proprietário do imóvel a execução de instalações adequadas de estabelecimento de água potável, cabendo ao ocupante do imóvel a manutenção, limpeza e desinfecção com técnica, periodicidade e prazo prescrito pela autoridade de vigilância à saúde.

Art. 134. Toda e qualquer edificação situada em zona rural terá suprimento adequado de água potável e disposição adequada de esgotos sanitários e resíduos sólidos.

Art. 135. Deverá haver orientação sanitária adequada para as outras formas de captação de água de manancial subterrâneo ou superficial, devendo sua construção, operação e manutenção obedecer às normas técnicas especiais.

Art. 136. Os poços minas e fontes cuja qualidade de água não seja própria para o consumo humano ou não satisfaça as exigências deste código, após esgotadas as formas de recuperação dos mesmos, serão lacradas pelo SVS.

Art. 137. A comercialização de água para consumo, excluídas as condições dos serviços de abastecimento público, será normatizada pela autoridade municipal competente.

Art. 138. Equipamentos utilizados na purificação ou tratamento de água para consumo humano serão fiscalizados pela autoridade de vigilância à saúde, devendo atender a legislação específica.

Art. 139. Os serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto deverão encaminhar anualmente, ou quando se fizer necessário, o termo de responsabilidade técnica de profissional responsável pelo serviço, à autoridade de vigilância à saúde.

Art. 140. A fim de verificar os padrões de potabilidade da água, esta será objeto de análise sobre suas condições sempre que houver dúvidas a respeito.

Art. 141. Águas destinadas à balneabilidade em piscinas próprias ou em clubes recreativos e suas instalações anexas, deverão ser mantidas em perfeito estado de conservação e limpeza, obedecendo aos parâmetros fixados na legislação Federal e Estadual em vigor e às normas técnicas e regulamentares específicas.

2.1.17 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

Diante dos dados diagnosticados relativos aos serviços de abastecimento de água de Rolante, foram elencadas as Potencialidades e as Deficiências encontradas.

POTENCIALIDADES

a) Existência de uma empresa responsável pelo Serviço de Abastecimento de Água (CORSAN);
b) O município possui Lei que cria Sistema de Controle e Vigilância Sanitária no município;
c) A disponibilidade hídrica atende à demanda atual e no curto prazo (04 anos) de abastecimento de água potável do município;
d) O Sistema de Abastecimento de Água - SAA existente atende a demanda atual e no curto prazo (04 anos) de consumo da população;
e) Existência de um cadastro de redes de distribuição de água potável no município;
f) Existência de ações de Educação Ambiental;
g) A qualidade da água tratada (CORSAN) se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria MS 2.914/2011;
h) A municipalidade apresenta contrato com ente regulador e fiscalizador dos serviços de abastecimento de água;
i) O grau de universalização do SSA é considerável satisfatório dentro do território de Rolante;
j) Existência de regramento (leis) municipal quanto ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
k) Redução das perdas por vazamento por meio de reparos técnicos constantes (controle de perdas);

DEFICIÊNCIAS

a) O descarte do lodo das ETA's é o ponto crítico do SAA de Rolante, tendo em vista que é realizado, de forma inadequada, no próprio manancial de captação;
b) O município não possui Sistema de Controle e Vigilância da qualidade da água tratada que atende aos requisitos estabelecidos pela Portaria MS 2914/2011;
c) Considerável índice de perdas de água nas redes de distribuição (mais de 20%);
d) Falta ou inexistência de projetos de ampliação de redes de distribuição;
e) Baixo número de reservatórios para suprir desabastecimento por longos períodos.
f) Falta ou inexistente controle de áreas sem abastecimento de água;
g) Precária ou inexistente aplicação dos Programas de Educação Ambiental no município, por parte da municipalidade e ou da CORSAN;
h) No sistema de abastecimento de água prestado pela Prefeitura não existe controle da qualidade da água servida conforme a Legislação vigente;
i) Há uma significativa parcela da cidade que depende exclusivamente de uma única fonte, alternativa, de obtenção de água potável (poço artesiano);
j) Parte da população não dispõe de reservatórios d'água em suas residências, o que significa dizer que, em caso de interrupção no fornecimento de água, as casas não disporão, nem mesmo temporariamente, desse recurso;
k) Não existem cursos d'água despoluídos no perímetro urbano, e reduzindo as alternativas de obtenção de água no caso de desabastecimento;
l) Assentamentos humanos desordenados ao longo de cursos d'água, afluentes do manancial de captação;

2.2 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, o esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. Na definição trazida pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, o esgotamento sanitário inclui também a disposição final dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas e individuais, inclusive de fossas sépticas.

Neste capítulo será apresentado o resultado do diagnóstico relativo à situação atual dos serviços de esgotamento sanitário de Rolante.

2.2.1 RESPONSABILIDADE PELA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O sistema de abastecimento de água do município de Rolante é de titularidade da Prefeitura Municipal de Rolante e com concessão para Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

Essa concessão foi firmada via Contrato de Programa com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através do Contrato.

Através desse instrumento, o município outorga à CORSAN a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com obrigação de fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimentos de água potável e esgoto sanitário, na área urbana e áreas contíguas, incluindo a captação, adução de água bruta, tratamento, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destino final de esgoto, o faturamento e entrega de contas de água e esgoto, sua cobrança e arrecadação, atendimento público ao usuário dos sistemas, controle de qualidade da água e cadastro de consumidores, atendidos os princípios da conveniência social, ambiental, técnica e econômica e, ainda, a Política Estadual de Saneamento.

Conforme consta em contrato, os investimentos em esgotamento sanitário deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico e serão efetivados, respeitada a viabilidade econômico-financeira do sistema e a obtenção de recursos financeiros necessários à sua execução, obedecidas as bases estabelecidas pela meta de investimentos de Longo Prazo.

2.2.2 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

O Município de Rolante foi autorizado a celebrar contrato de programa com a CORSAN, nos termos da Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005, Decreto Federal nº 6.017, de 17/01/2007, Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007, e Lei Municipal nº 2.222, de 27/04/2007, delegando a prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, compreendendo a execução de obras de infraestrutura e atividades afins.

Pelo mesmos dispositivos legais, e especialmente a Lei Municipal nº 2.247, de 06/06/2007, foi autorizado a firmar Convênio com vistas a delegar ao Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia do Rio dos Sinos - Pró-Sinos, a Regulação dos Serviços Públicos delegados de Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário.

2.2.3 CONCEITUAÇÃO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL

Este item visa à elucidação sobre as etapas e infraestruturas envolvidas em um sistema de esgotamento sanitário convencional.

O sistema em questão é composto de um conjunto de infraestruturas interligadas em unidades de Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final.

O fluxograma apresentado na figura 38 ilustra as etapas supramencionadas.

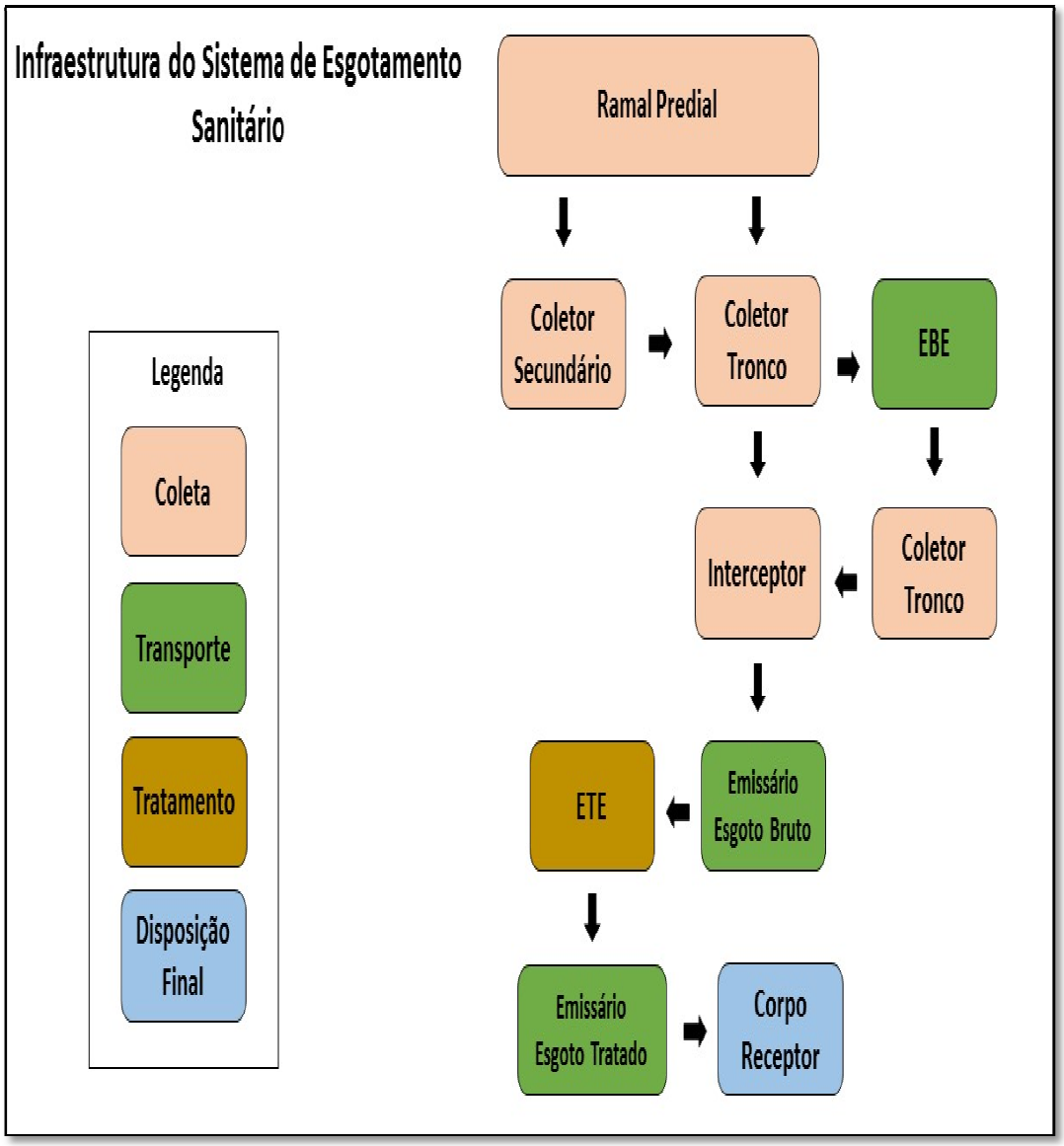


Figura 38: Fluxograma de processo de Sistema de Esgotamento Sanitário
Fonte: Keyassociados, 2016.

A descrição de cada parte deste processo é apresentada no Quadro 8.

Quadro 8:Conceituação dos Componentes de Sistema de Esgotamento Sanitário

Conceituação dos componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Etapa	**Componentes**	**Descrição**
Órgãos Acessórios da Rede	Poço de Visita (PV)	Construção composta de chaminé de acesso na parte superior e uma parte inferior mais ampla chamada balão, que evite ou minimize obstruções em pontos singulares como curvas, pontos de afluência.
	Terminais de Limpeza (TL)	Tubos que permitem a introdução de equipamentos de limpeza e substituem os poços de visita em início de coletores.
	Caixa de Passagem (CP)	Câmaras sem acesso localizadas em curvas e mudanças de declividades.
	Tubo de Inspeção e Limpeza (TIL)	Dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.
Coleta	Ramal Predial	Tubulação responsável pela ligação da instalação de esgoto de um prédio/habitação com o sistema de esgotamento público.
	Coletor Secundário	Rede de tubulações cuja função é interligar as diversas contribuições que coletam e se desenvolvem a partir da reunião de todos os ramais prediais nos coletores primários.
	Coletor Tronco	Redes de tubulações, com maior diâmetro e extensões, que recebem contribuição de coletores secundários, geralmente, definindo as diversas sub bacias hidro sanitárias.
	Interceptor	Tubulação de maior diâmetro que recebe contribuição de diversos coletores tronco, que geralmente interceptam esses efluentes antes de seu lançamento no corpo receptor.
Transporte	Estação Elevatória de Esgoto (EEE)	Instalações que normalmente utilizam um grupo moto-bomba para o transporte dos esgotos, a fim de recuperação de cota ou transposição de obstáculos/bacia hidro sanitárias.
	Emissário	Tubulação responsável pelo transporte dos esgotos de um ponto do sistema a outro, sem receber nenhum tipo de contribuição em marcha. Geralmente ocorre na transposição de bacias ou direciona para a ETE / corpo receptor.
	Sifão Invertido	Canalizações rebaixadas funcionando sob pressão, destinadas a vencer um obstáculo que interfere na declividade e/ou na profundidade de uma canalização condutora de esgotos.
Tratamento	Estação de Tratamento de Efluente (ETE)	Instalações destinadas ao tratamento dos esgotos, com o intuito de reduzir os impactos à saúde e ao meio ambiente. Levando em consideração os padrões de lançamento determinados pelo órgão competente.
Disposição Final	Corpo Receptor	Qualquer corpo hídrico natural ou solo que receba o lançamento de esgoto final.

Fonte: Keyassociados, 2016.

2.2.4 VISÃO GERAL DOS SISTEMAS (INFRAESTRUTURAS, TECNOLOGIA E OPERAÇÃO) QUANTO A CAPACIDADE INSTALADA FRENTE A DEMANDA E ESTADO DAS ESTRUTURAS

O município de Rolante não possui sistema de esgotamento sanitário coletivo, conta apenas com soluções individuais primárias de tratamento de esgoto. Estas soluções são compostas de:

a) Fossa e sumidouro (antigo poço negro);

b) Fossa, filtro e sumidouro;

c) Fossa, filtro e rede pluvial, que são os mais comuns;

O esquemático das soluções individuais de tratamento primário é ilustrado na Figura 39 e Figura 40 em detalhe.

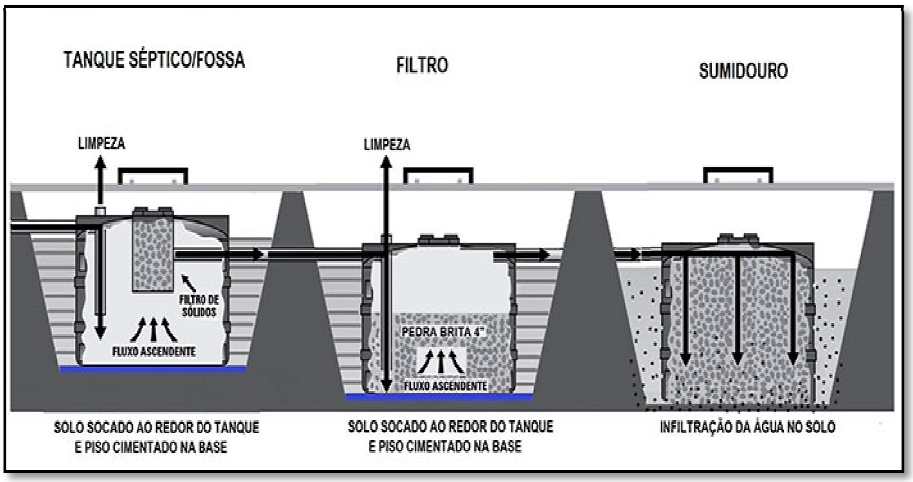


Figura 39: Sistema de Esgotamento Sanitário em Rolante
Fonte: Adaptado de Natural TEC, 2016.



Figura 40: Detalhe do Sistema de Esgotamento Sanitário em Rolante
Fonte: Keyassociados, 2016.

Para evitar possível contaminação das águas subterrâneas a médio e longo prazo, os sistemas de tratamento primário devem passar por esgotamento e limpeza periódica em prazos não superior a cinco (5) anos, conforme a Norma Técnica NBR 7.229 que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

2.2.4.1 LIGAÇÕES DE ESGOTO

O município de Rolante não apresenta ligações de esgoto, isso decorre pelo falo de a totalidade dos domicílios possuírem apenas soluções individuais primárias de tratamento, não possuindo nenhuma rede coletora coletiva e nenhuma ligação de esgoto.

2.2.4.2 REDES COLETORAS

Conforme supramencionado, a municipalidade não possui redes coletoras de esgoto. Em face do sistema existente na maioria dos casos a rede pluvial passa a ser a rede de afastamento, coletando o efluente após a fossa séptica. Neste sentido o município não dispõe um levantamento dessas redes, nem mesmo a quantidade de ligações.

Para fins de atendimento à demanda, é necessária a implantação de redes coletoras no território do município para iniciar o sistema de esgotamento sanitário.

A municipalidade já possui um projeto executivo para a implantação de um SES da CORSAN que contará com redes coletoras do tipo separador absoluto.

2.2.4.3 INTERCEPTORES

O sistema de esgotamento sanitário da municipalidade de Rolante não conta com nenhum interceptor instalado, apenas em projeto.

2.2.4.4 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO

O sistema de esgotamento sanitário da municipalidade de Rolante não conta com nenhuma estação de bombeamento de esgoto instalado, apenas em projeto.

2.2.4.5 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

O município não dispõe de nenhuma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) até o momento, estando apenas com projeto em execução para implantação sendo instalado.

2.2.4.6 EMISSÁRIOS

O sistema de esgotamento sanitário da municipalidade de Rolante não conta com nenhum emissário instalado, apenas em projeto, no qual será abordado no item 2.12.

2.2.4.7 DISPOSIÇÃO FINAL

A disposição final dos efluentes sanitários do município de Rolante em sua maioria é realizada na rede pluvial que desemboca nos arroios do município, e que deságuam no Rio Rolante e posteriormente no Rio dos Sinos. Há uma parte significativa, dos sistemas individuais, que possui sua emissão do efluente cloacal em sumidouros.

Como o município não dispõe de um controle e fiscalização de manutenção das fossas e filtros instalados nos domicílios existe um grande risco de contaminação dos corpos hídricos pelo lançamento desses efluentes sanitários sem as devidas tratativas.

A necessidade de implantar um SES na municipalidade, diante do exposto, é evidente e de suma importância, a fim de reduzir os impactos que a emissão desses efluentes in natura causam ao meio ambiente.

2.2.5 GERAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO

A Contribuição do esgoto doméstico depende das variáveis apresentadas no Quadro 9:

Quadro 9:Variáveis da contribuição de esgoto.

População: **(Pop) 20.479**
Consumo de água efetivo per capita: **(q)**
Coeficiente de retorno esgoto / água: **(R = 0,8)**
Coeficientes de variação de vazão:
Coeficiente de máxima vazão diária relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média anual **(k1 = 1,2)**
Coeficiente de máxima vazão horária relação entre a maior vazão observada em um dia e a vazão média horária no mesmo dia **(k2 = 1,5)**
Coeficiente de mínima vazão horária relação entre a vazão mínima e a vazão média anual **(k3 = 0,5)**

Com o conhecimento das variáveis supramencionadas calcula-se a Vazão Doméstica Média de Esgoto do município.

O cálculo da Vazão Doméstica Média ($Qd_{méd}$) de esgoto é dado por:

$$Qd_{média} = \frac{Pop \times q \times R}{86400} l/s$$

As Vazão Máxima ($Qd_{Máx}$) e Vazão Mínima ($Qd_{Mín}$) de esgoto podem ser dadas pelas seguintes relações (Von Sperling,1996):

$$Q_{dmáx} = Q_{dméd}.K_1.K_2 = 1,8\ Q_{dméd}$$

$$Q_{dmin} = Q_{dméd}.K_3 = 0,5\ Q_{dméd}$$

Conforme as projeções populacionais deste plano, a municipalidade apresenta aproximadamente 20.479 habitantes. De acordo com o SNIS (2014), o consumo per capita do município é de 169 l/hab.dia. Deste consumo, cerca de 80% é devolvido ao sistema em forma de esgoto sanitário.

$Qd_{médio}$ = (20.479 * 169 * 0,8) / 86400

Sendo assim, o resultado da contribuição média de esgoto dos habitantes de Rolante é uma vazão de **30,04 l/s** de esgoto, conforme o cálculo acima.

Segundo a CORSAN (2016), como 0% da população está contemplada no sistema de coleta e tratamento de esgoto do município, a vazão média correspondente ao esgoto não tratado, é a mesma apresentada pela fórmula acima, girando em torno de **30,04 l/s**.

Com a vazão média de geração de esgoto é possível calcular as vazões mínimas e máximas, cada uma com sua importância especifica.

Para o início de projeto é importante se ter uma vazão mínima. Como o esgoto sanitário é conduzido pela gravidade, há uma necessidade de se ter um escoamento mínimo dentro das tubulações, de maneira que o coletor seja auto-limpante, a fim de não se estagnar, tornando-se séptico.

$Qd_{mín}$ = 30,04 * 0,5 = 15,02 l/s

Já a vazão máxima é importante, pois como o esgotamento sanitário é realizado através de condutores livres, ou seja, com pressão atmosférica na rede coletora, deve haver um espaço mínimo de 25% do diâmetro da tubulação para os gases gerados ali.

$Qd_{máx}$ = 30,04 * 1,2 * 1,5 = 54,07 l/s

Os valores aqui apresentados são apenas estimativas de lançamento, para efeitos de cálculo de vazão e consumo de água para obtenção de resultados de geração e lançamento de esgoto sanitário.

2.2.6 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA POR COLETA E TRATAMENTO, E POR OUTRAS SOLUÇÕES

Atualmente o município de Rolante não dispõe de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário. A solução tradicionalmente adotada para a destinação do esgoto cloacal na maioria das cidades do interior do Rio Grande do Sul é a utilização de fossa séptica e filtro anaeróbico seguidos de sumidouro.

Porém está sendo desenvolvido pela Corsan o projeto para a implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto, o sistema tem previsão para ser implantado totalmente em 2018.

No que tange à população, de acordo com as projeções populacionais deste plano, o município de Rolante conta com 20.479 habitantes, sendo 16.035 na área urbana e 4.444 na área rural.

Segundo a CORSAN (2016), a municipalidade de Rolante apresenta uma cobertura de coleta e tratamento do esgoto cloacal de 0% de abrangência dos serviços nas zonas urbana e rural.

2.2.6.1 IDENTIFICAÇÃO DO DÉFICIT DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Para fins de melhor entendimento, segundo a CORSAN, instalações hidrossanitárias são o conjunto de canalizações, aparelhos, equipamentos e dispositivos localizados internamente no imóvel, até a caixa de inspeção de calçada, sob responsabilidade do usuário.

Como não há um SES em Rolante, o déficit de instalações hidrossanitárias de esgotamento sanitário corresponde a todos os domicílios da municipalidade.

2.2.6.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A DEFICIÊNCIAS NO ATENDIMENTO PELO SISTEMA PÚBLICO, CONTEMPLANDO O TRATAMENTO

As áreas não atendidasou sujeitas a deficiênciano atendimento pelo SES de Rolante correspondem a praticamente todo o território da municipalidade, pois não existe um SES implementado ainda.

Sendo assim, no que tange a coleta e principalmente o tratamento, todo o território de Rolante não é atendido por um sistema público eficiente de esgotamento sanitário.

2.2.7 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES FINANCEIROS, TÉCNICOS E OPERACIONAIS

2.2.7.1 RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS

As receitas e despesas que o município de Rolante dispõe com os serviços de esgotamento sanitário seguem relacionadas na tabela 23.

Tabela 23: Informações Financeiras – SES de Rolante

Informações Financeiras - Serviço de Esgotamento Sanitário		
Variáveis		**Valor**
Receitas	Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	0,00
	Receita operacional indireta (R$/ano)	0,00
	Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)	0,00
	Arrecadação total (R$/ano)	0,00
Custos / Despesas	Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	0,00
	Despesa com produtos químicos (R$/ano)	0,00
	Despesa com energia elétrica (R$/ano)	0,00
	Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	0,00
	Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	0,00
	Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (R$/ano)	0,00
	Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	0,00
	Despesas capitalizáveis realizadas pelo prestador de serviços (R$/ano)	0,00
	Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (R$/ano)	0,00
	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	0,00
	Receita operacional direta - esgoto bruto importado (R$/ano)	0,00
	Despesa com esgoto exportado (R$/ano)	0,00
	Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (R$/ano)	0,00
Investimentos	Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R$/ano)	0,00

Fonte: SNIS, 2014.

2.2.7.2 TARIFAÇÃO

Para critérios de cobrança, a CORSAN estabelece categorias das economias abastecidas, como pode ser visto no Quadro 10.

Quadro 10:Enquadramento das Categorias de Economias

	Bica Pública	Ponto Coletivo de tomada de água e esgoto
Social "RA"	Resid. A e A1	Economias com área construída inferior a 60 m² e até 6 pontos de tomada de água, ocupada por família de baixa renda.
Básica	Resid. B	Imóveis residenciais não enquadrados na categoria social, com fins para moradia de caráter unifamiliar, integrantes de entidades civis, religiosas e associações sem fins lucrativos.
Empresarial	Comercial C1	Imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais com área construída inferior a 100 m², que não utilizam água como complemento essencial da atividade desenvolvida.
	Comercial	Imóveis de caráter exclusivo de fins comerciais, que não se enquadram na categoria C1. Empresas Públicas e Sociedades de Economias Mistas integrantes da Administração Pública indireta com atividades comerciais.
	Pública	Imóveis exclusivamente de atividades fins dos Órgãos da Administração Pública Direta das esferas Federais, Estaduais ou Municipais, além de Fundações Públicas.
	Industrial	Economia de natureza industrial, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de Economias Mistas.

Fonte: CORSAN,2016.

Com base em cada tipo de economia listada acima no Quadro 10, a base de custo mensal dos serviços de esgotamento sanitário é relacionada no Quadro 11 a seguir. Quando o município de Rolante dispuser de um SES, a base tarifária será aplicada pela CORSAN e regulada pelo Pró-Sinos.

Quadro 11:Estrutura Tarifária dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

Tarifa	Categoria	Coletado Preço (m^3)	Tratado Preço (m^3)
Social	Bica pública	1,18	1,65
	Resid. A e A1	0,99	1,39
	m^3 excedente	2,45	3,43
Básica	Resid. B	2,45	3,43
Empresarial	Comercial C1	2,45	3,43
	m^3 excedente	2,79	3,90
	Comercial	2,79	3,90
	Pública	2,79	3,90
	Industrial	3,17	4,43

Fonte: CORSAN, 2016.

2.2.7.3 NÚMERO DE LIGAÇÕES

A municipalidade de Rolante não possui nenhuma ligação de esgoto, pois não há coleta, tampouco tratamento.

2.2.7.4 INADIMPLÊNCIA DE USUÁRIOS

Como a municipalidade não dispõe de um SES coletivo, não há inadimplentes no momento.

2.2.7.5 USO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os dados referentes ao consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário constam na Tabela 24:

Tabela 24: consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário.

Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m³)	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotamento sanitário (1.000 kWh/ano)
0,00	0,00

Fonte: SNIS 2014.

2.2.7.6 EFICIÊNCIA COMERCIAL E OPERACIONAL

Como o município de Rolante não possui um SES implantado, não há registro de controle comercial ou operacional do sistema, logo não há indicadores.

Entretanto, a CORSAN dispõe de um modelo padrão para verificar a eficiência de seu sistema, observando as alterações implementadas desde a criação dos Indicadores de Eficiência Comercial, junto com a necessidade de manter atualizadas as informações referentes à base de dados de cada um destes indicadores, visto que os mesmos estão interligados aos demais programas de qualidade da Companhia (PNQS, PGQP, Contrato de Gestão com o Governo do Estado e PPLR), e principalmente a regulação dos serviços exercida pelo Pró-Sinos, por força dos Contratos de Programas estabelecidos pela Lei dos Consórcios e pela Lei do Saneamento. Sendo assim, a CORSAN elaborou a nova edição do Manual dos Indicadores de Eficiência Comercial.

Segundo a CORSAN (2016), com o objetivo de realizar uma comparação do desempenho comercial da unidade em relação a si própria, manteve-se o sistema de pontuação homônimo, em que a unidade terá acréscimo de pontos caso a sua pontuação tenha aumentado em relação ao mês homônimo do ano anterior. O diferencial da nova versão é o fato de o homônimo referir-se à pontuação final da unidade e não a indicadores específicos.

Os indicadores de eficiência comercial devem ser utilizados pela Unidade como indicativo de resultado, visando o planejamento de ações contínuas de melhoria de desempenho das atividades comerciais, e não apenas como instrumento comparativo entre unidades. Salientamos a importância quanto à qualidade das informações, referente a todas as variáveis das ações desenvolvidas na Unidade de Saneamento. A qualidade da informação resultará num indicador eficaz, ou seja, numa ferramenta capaz de mostrar de forma clara, objetiva e confiável as rotinas a serem priorizadas pela Unidade de Serviço - US.

É recomendável que os funcionários das unidades de saneamento e vinculadas, tenham conhecimento das informações contidas neste manual, bem como conhecer e participar das discussões sobre os resultados refletidos nos relatórios mensais de desempenho comercial, visando à união de esforços no planejamento e execução de ações e consequentemente, a qualificação dos serviços prestados e engrandecimento da Companhia.

Com relação aos indicadores de eficiência operacional, que são monitorados pela Diretoria de Operações da CORSAN, os parâmetros pertinentes são: índice de coleta de esgoto, índice de tratamento de esgoto, índice de atendimento urbano, extensão da rede de esgoto por ligações e os índices de perdas – IPD.

2.2.8 ANÁLISES DOS PROCESSOS E RESULTADOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E QUANTIDADE DOS EFLUENTES

A municipalidade de Rolante apresenta somente soluções individuais de tratamento primário de esgoto, entretanto não há controle e fiscalização periódica do município destas soluções quanto a sua limpeza e manutenção.

Conforme o Código de Obras de Rolante, todo novo loteamento deve possuir um sistema de fossa, filtro e sumidouro, que será apresentado e aprovado em projeto, onde posteriormente no “Habite-se” será realizado uma vistoria para verificar a instalação do sistema.

A análise que se chega, quanto à eficiência e resultados dos sistemas individuais que a municipalidade apresenta, é que somente nos primeiros anos, após a instalação e fiscalização pela prefeitura, as fossas e filtros sejam eficientes. Pois, como não a registros de manutenções e limpezas periódicas, estes sistemas primários tendem a perder seu rendimento, logo, infere-se que a qualidade dos efluentes sanitários gerados pela população de Rolante está aquém do esperado pelas legislações pertinentes de lançamento nos corpos receptores.

2.2.9 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, INDIVIDUAIS OU COLETIVAS, UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO E OUTROS USUÁRIOS NAS ÁREAS URBANA E RURAL

O município de Rolante conta na sua totalidade, tanto na população urbana, quanto na rural, com sistemas primários de fossa séptica ligada na rede pluvial ou sumidouro, ou ainda, em alguns casos fossas sépticas seguidas por filtros ou apenas fossa negra, em algumas residências mais antigas, como soluções alternativas para o esgotamento sanitário.

No que tange as soluções alternativas individuais, o município não conta mapeamento e quantificação destas soluções. Esta deficiência está abordada na etapa de prognóstico e alternativas e na etapa de Programas, Projetos e Ações.

Os municípios integrantes do consórcio Pró-Sinos apresentam homogeneidade quanto às soluções alternativas de esgotamento sanitário onde, apenas recentemente, com a atualização dos planos diretores municipais, iniciou-se a obrigatoriedade de cada domicílio possuir sistema de fossa séptica para a obtenção do “Habite-se”. As residências construídas anteriormente aos referidos planos, não contam com sistema de tratamento de esgoto, sendo este liberado diretamente na rede pluvial ou recebendo tratamentos inadequados, como fossas ou conjuntos fossa e filtro fora dos padrões e sem manutenção.

Apesar desse avanço, o município não conta com cadastramento das economias que dispõem desse tratamento primário, e as mesmas não possuem controle ou a manutenção necessária para o bom funcionamento do sistema.

Essa situação ocasiona riscos à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que o esgoto sem tratamento adequado dá margem para o surgimento de doenças e epidemias, além dos efeitos adversos ambientais, como poluição e eutrofização dos recursos hídricos.

Diante disto, tais alternativas não caracterizam um sistema de tratamento, funcionam apenas como caixa de passagem, sem atingir o objetivo a que se propõem.

Cabe ao município, como titular dos serviços de saneamento, regularizar este cenário, oferecendo soluções de esgotamento sanitário à população não atendida, e monitorar a eficiência do sistema.

Um passo importante para a regularização dessa situação é a educação para o saneamento, pois através da conscientização da população sobre a necessidade de implantação de um sistema alternativo eficiente, e os benefícios advindos dessa prática, promoverá o interesse da população em construir e manter em bom funcionamento do sistema de esgotamento sanitário.

Conforme o atual Código de Edificações do município (Lei Municipal nº 4.359/2019), as novas edificações deverão contemplar o sistema de fossa séptica, filtro anaeróbico e sumidouro, porém a municipalidade não tem, ao certo, informações de quais residências possuem estes sistemas e, tampouco, tem controle sobre a eficiência dos mesmos.

2.2.10 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DE ÁREAS JÁ CONTAMINADAS POR ESGOTO

2.2.10.1 ÁREAS CONTAMINADAS POR ESGOTOS

O município de Rolante possui alguns pontos com contaminação pelo lançamento incorreto de esgoto cloacal, onde a falta de eficiência do sistema primário de tratamento individual sendo despejado nas redes pluviais, tornam-se o grande contribuinte para a alteração das classes dos corpos receptores. Esta prática abrange praticamente todas as residências da municipalidade.

A falta de um sistema de manutenção e limpeza das fossas/filtros que são ligados nas redes pluviais, contribui para uma possível contaminação, visto que sem uma frequência desses cuidados, este sistema primário de tratamento de esgoto acaba por perder seu rendimento esperado.

Dentre os principais trechos, onde foram identificadas alterações na qualidade dos cursos de água pelo lançamento de esgoto sanitário em Rolante, cita-se:

1. Canto dos Cardoso – Rio Rolante e pequenos afluentes
2. Morro da Figueira – Arroio Rolantinho e pequenos afluentes
3. Alto Rolantinho – Arroio Rolantinho e pequenos afluentes
4. Rio Branco – Rio Rolante, Arroio Fischer, Arroio da Areia e pequenos afluentes
5. Mascarada - Rio Rolante, Arroio Cantagalo, Arroio Riozinho, Arroio Fischer e pequenos afluentes.

Cabe ressaltar que a constatação se deu a nível preliminar, onde se verificou apenas por meio óptico a alteração do meio, necessitando de estudos mais aprofundados, além de análises confirmatórias e classificatórias, a fim de confirmar a contaminação do local.

A Figura 41 apresenta a localização dos pontos supramencionados.

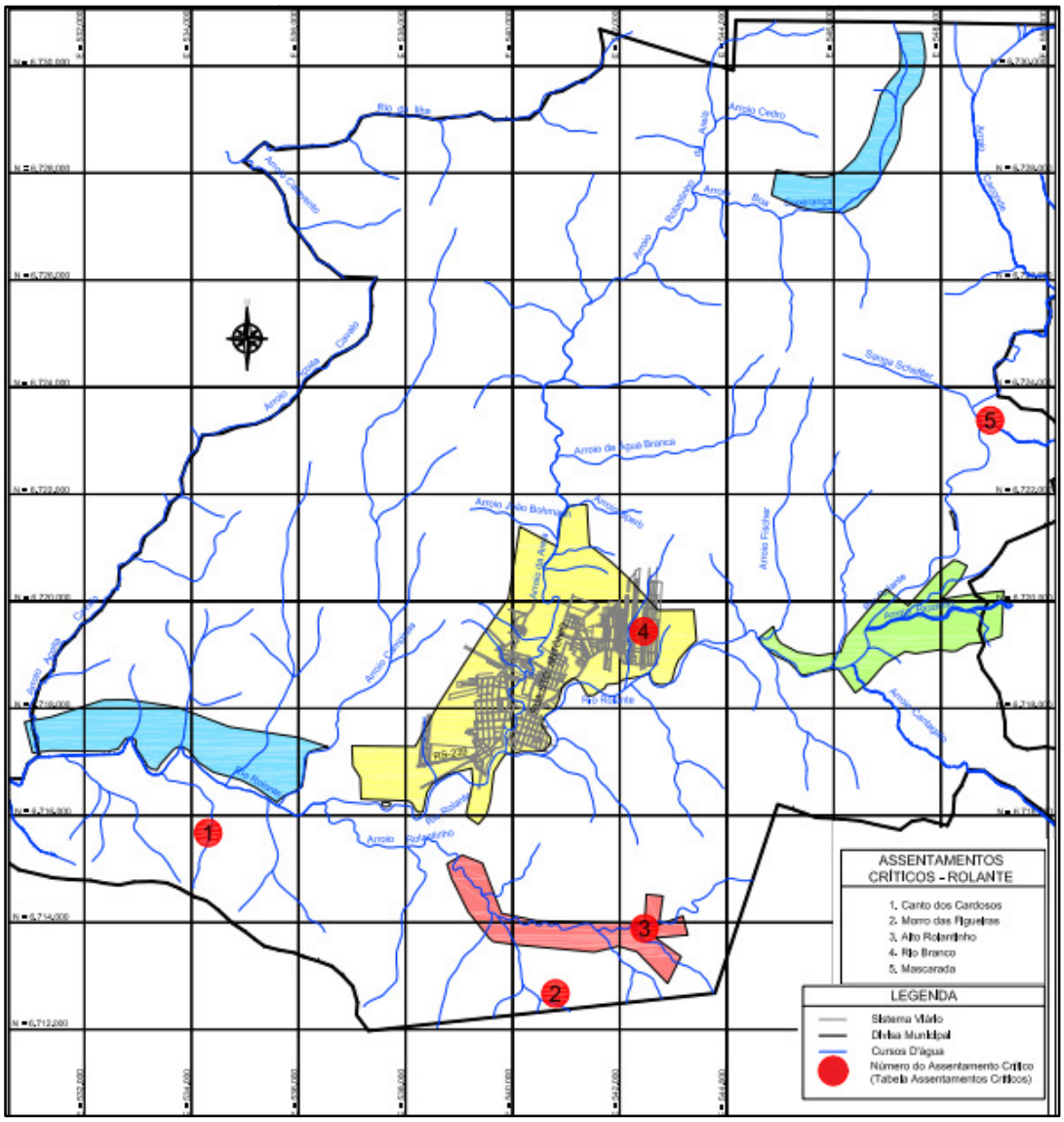


Figura 41: Pontos críticos de contaminação por esgoto
Fonte: Pró-Sinos, 2012 adaptado.

2.2.10.2 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Toda área, no Município de Rolante, que não está contemplada pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto, tem um potencial de sofrer alterações na qualidade do meio e vir a sofrer algum tipo de contaminação pelo esgoto cloacal, caracterizando assim como área de risco. Visto que, como foi observado, não existe uma cultura de frequência nas limpezas e manutenções das fossas sépticas ligadas à rede mista/pluvial e aos sumidouros.

Entre os locais de risco, destacam-se os que dispõem de um crescimento habitacional sem planejamento e controle. A falta das estruturas básicas adequadas de saneamento nestes locais as coloca em cheque e caracterizam como possíveis pontos de riscos de contaminação.

2.2.11 PROJETOS E OBRAS PREVISTAS

De acordo com a CORSAN (2016), já está em execução o projeto do SES em Rolante, que contará com redes coletoras do tipo separador absoluto, estações de bombeamento de esgoto, emissários e uma Estação de Tratamento de Efluentes.

O projeto já está sendo executado, conforme se pode verificar na Tabela 25 do Cronograma Físico da obra. Ainda execução, esta, tendo como Licença de Instalação sob nº LI 899/2014 com validade até 04/12/2018, devendo entrar em operação no primeiro semestre de 2019. O projeto prevê um alcance de cerca de 80% de coleta e tratamento.

Tabela 25: Cronograma Físico da ETE.

CORSAN

CRONOGRAMA FÍSICO - IMPLANTAÇÃO SES ROLANTE

TÍTULO DO PROJETO	MUNICÍPIO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	ROLANTE

ITEM	DESCRIÇÃO	R$	MÊS																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	95.508,10																								
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	438.897,54																								
3	REDES COLETORAS	3.006.905,79																								
4	RAMAIS	291.853,54																								
5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO -	247.772,16																								
6	EMISSÁRIO DA ELEVATÓRIA - ELE FINAL	70.931,74																								
7	EXPURGO DA ELEVATÓRIA - ELE FINAL	107.125,37																								
8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	2.161.663,66																								
9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1.014.786,30																								
10	FORNECIMENTO DE MATERIAIS	2.154.134,10																								

Fonte: CORSAN, 2016.

Abaixo as imagens das figuras, ilustram o andamento das obras da ETE.



Figura 42: Entrada do Efluente
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 43: Reator Anaeróbio
Fonte: Keyassociados, 2016..



Figura 44: Tanque de Lodo e Clarificação
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 45: Tanque de Reagentes Químicos
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 46: Flotadores.
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 47: Leitos de Secagem
Fonte: Keyassociados, 2016.

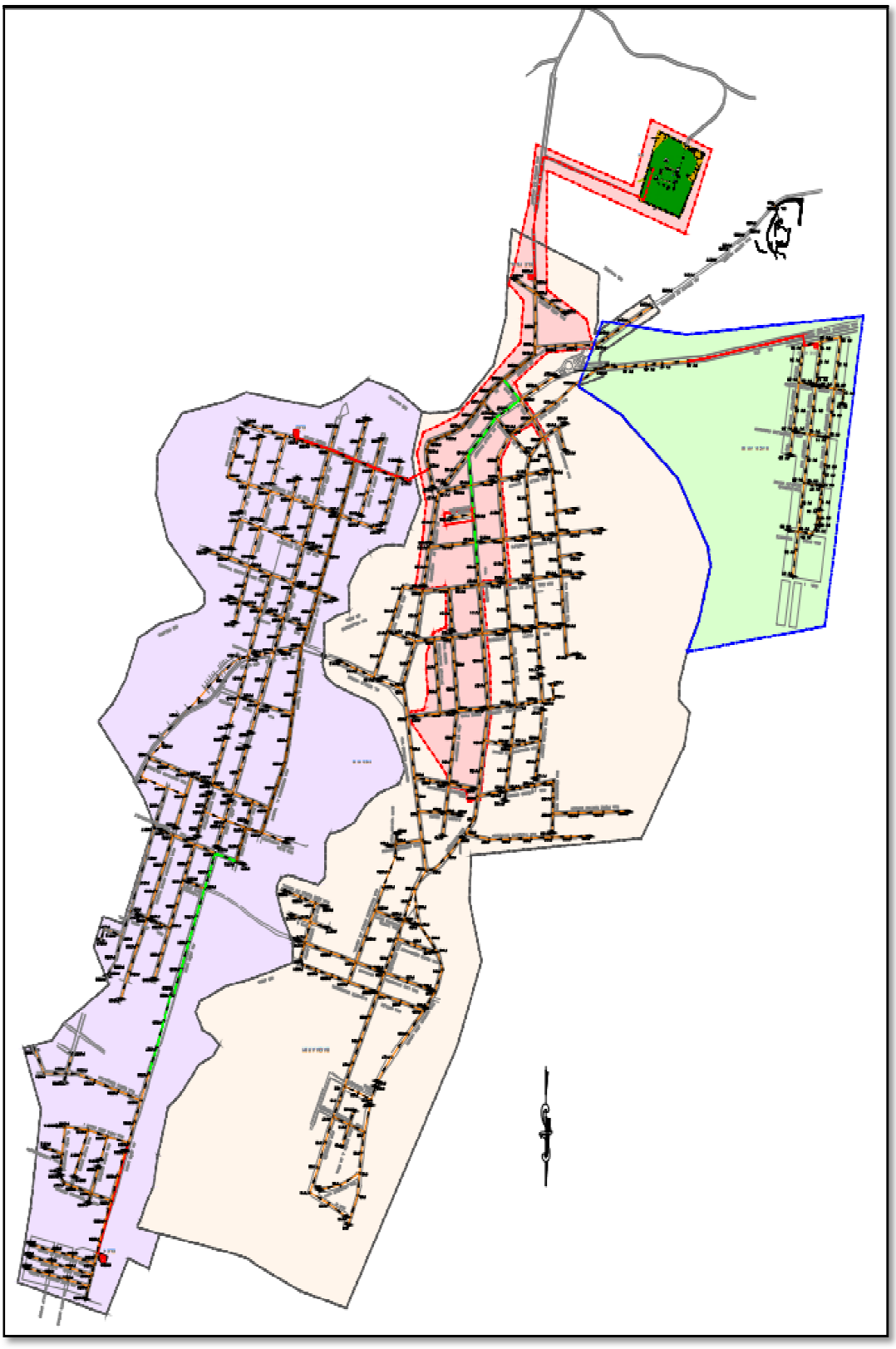


Figura 48: Base do Aerador
Fonte: Keyassociados, 2016.



Figura 49: Placa Indicativa do Investimento
Fonte: Keyassociados, 2016.

A seguir, verificamos na imagem da Figura 50 a divisão das Bacias Hidrossanitárias do município e também as áreas contempladas pala coleta e tratamento de esgoto.



2.2.12 ANALISES PERTINENTES AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.2.12.1 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DISPONÍVEIS, SISTEMA PÚBLICO E SOLUÇÕES INDIVIDUAIS OU COLETIVAS CONTEMPLANDO O TRATAMENTO

Como já visto anteriormente, a municipalidade de Rolante conta com uma população 20.479 habitantes. A geração total de esgoto correspondente aos moradores do município é em média 50,07 l/s. Como toda contribuição gerada não dispõe de um SES eficiente, o déficit de efluente sanitário lançado sem as devidas tratativas corresponde a 100% da geração cloacal do município.

Este déficit ocorre pela falta das estruturas básicas, como redes coletoras, estações elevatórias de esgoto, interceptores e emissários e de uma Estação de Tratamento de Esgoto, pois como caracterizado, não há um SES em Rolante.

Através da implantação do SES projetado, a cobertura do sistema chegará próximo de atingir todos os residentes da área urbana e 80% de todo o território de Rolante.

Olhando para um universo de curto, médio e longo prazo, horizonte de 20 (vinte) anos, a geração futura (vazão) de esgoto total de Rolante pode ser visualizada na Tabela 27. Para esta estimativa, considerou-se uma taxa de crescimento populacional, oriunda do estudo demográfico utilizado no Plano em questão e uma taxa de crescimento da geração de esgoto, em função dos dados de consumo per capta de água do SNIS dos últimos 10 anos, aplicados à um coeficiente de retorno de 80% que resulta na geração per capta de esgoto.

Os valores aqui apresentados são apenas estimativas para efeitos de cálculo de vazão da geração total de esgoto de Rolante.

Dados:

Tabela 26: Taxas de crescimento populacional e de geração de esgoto

Taxa Cresc. Pop	Taxa Cresc. Esgoto (%)
1,069453476	1,068218164

Fonte: Keyassociados, 2016.

Obtêm-se os seguintes resultados, expostos na Tabela a seguir:

Tabela 27: Estimativa de geração de esgoto de Rolante.

Estimativa de Geração de Esgoto			
ANO	População (hab)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto (l/s)
2014	20.441	135,44	32,04
2015	20.680	137,52	32,91

Estimativa de Geração de Esgoto			
ANO	População (hab)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto (l/s)
2019	21.497	146,15	36,36
2020	21.701	148,39	37,27
2021	21.814	150,66	38,04
2022	21.926	152,98	38,82
2023	22.039	155,32	39,62
2024	22.152	157,70	40,43
2025	22.265	160,12	41,26
2026	22.342	162,58	42,04
2027	22.419	165,07	42,83
2028	22.496	167,60	43,64
2029	22.573	170,17	44,46
2030	22.650	172,78	45,29
2031	22.686	175,43	46,06
2032	22.723	178,12	46,85
2033	22.760	180,85	47,64
2034	22.797	183,63	48,45
2035	22.834	186,44	49,27
2036	23053	189,30	50,01
2037	23274	192,15	50,90
2038	23497	195,05	51,75

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

Frente ao exposto, para atender à demanda futura de geração de esgoto de Rolante, será necessário a implantação de um SES, no que diz respeito às redes coletoras, estações de bombeamento, interceptores, emissários e estações de tratamento de esgoto.

As demandas futuras serão abordadas mais especificadamente no Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento.

2.2.12.2 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES

As soluções individuais de esgotamento sanitário do município de Rolante têm em grande parte o lançamento dos seus efluentes sanitários no Arroio Rolante, Arroio Riozinho, Arroio Fischer, Arroio da Areia, Arroio Cantagalo e Rolantinho da Areia. Ambos deságuam no Rio Rolante que deságua no Rio dos Sinos.

Para analisar a condição de recebimento de efluentes do corpo receptor, deve ser considerada, fundamentalmente, a bacia hidrográfica em que o mesmo se insere, tendo em vista que as características e aspectos da bacia (uso do solo, fontes poluidoras, estado da cobertura vegetal, demanda de consumo, entre outros) afetam diretamente nas condições dos corpos hídricos. No caso do Rio dos Sinos, é o principal curso d'água da Bacia em que se insere, a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Integram total ou parcialmente a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos 32 municípios, a saber: Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Capela de Santana, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha**,** Esteio, Glorinha, Gramado, Gravataí, Igrejinha, Ivoti, Nova Hartz, Rolante, Novo Hamburgo, Osório, Parobé, Estância Velha, Riozinho, **Rolante**, Santa Maria do Herval, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, São Sebastião do Caí, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas.

No Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (2014), a bacia foi segmentada em três grandes compartimentos, em que se destacam condições relativamente homogêneas de relevo e uso do solo: Alto Sinos, Médio Sinos e Baixo Sinos, como visualizados na Figura 51.

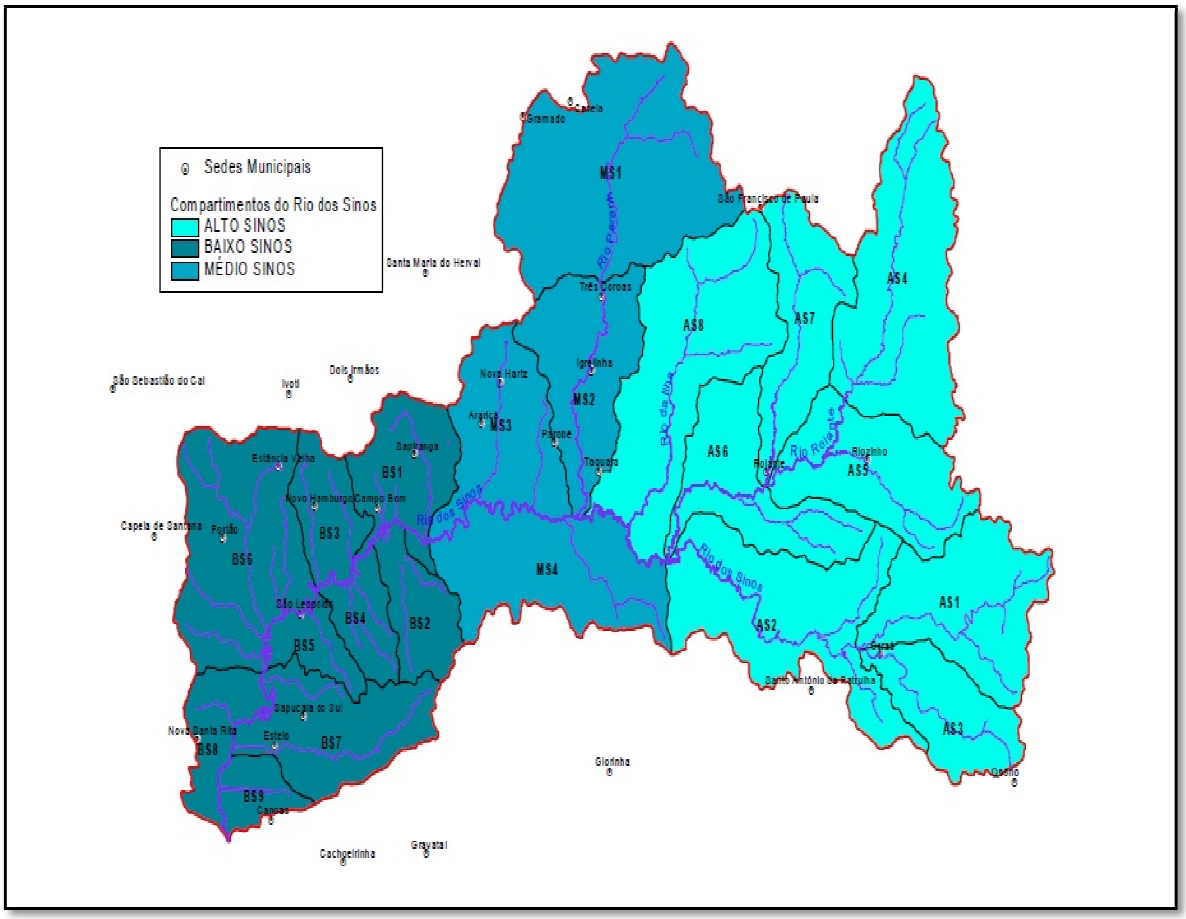


Figura 51: Compartimentos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Outra configuração adotada pelo Plano supramencionado é a subdivisão em compartimentos menores, equivalentes ao agrupamento de microbacias, como pode ser observado na Figura 52.

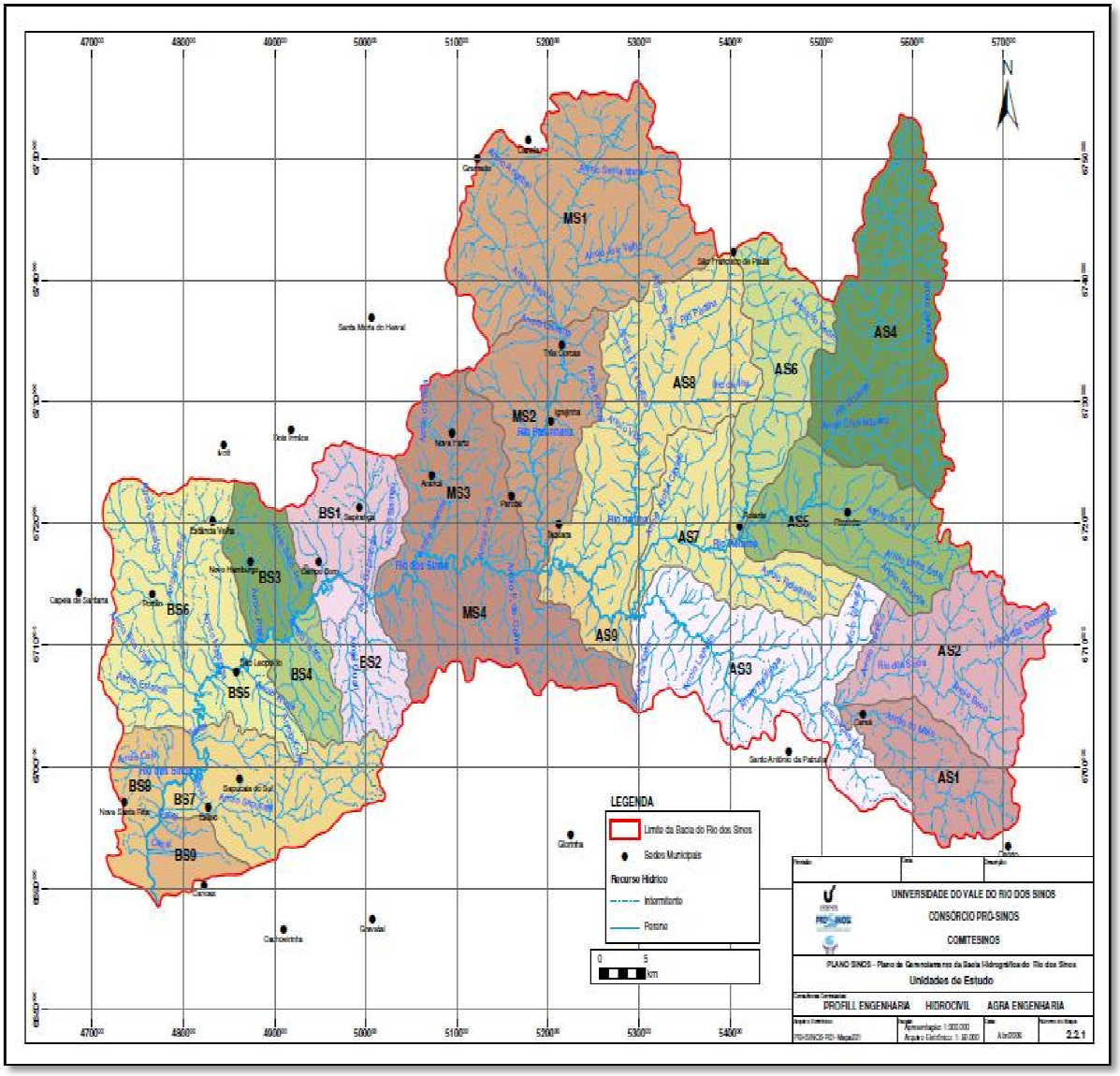


Figura 52: Rede Hidrográfica da Bacia do Rio dos Sinos e seus Compartimentos
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

A área de maior interesse aos estudos, pelas características de ocupação humana, é o trecho do Baixo Sinos e mais especificamente o compartimento de estudos denominado AS6, referente a sub-bacia Rolante, na confluência das Bacias AS5 e AS7.

O trecho do Baixo Sinos, com 962,15 km², representa 25 % da extensão territorial da Bacia Hidrográfica. A unidade de estudo BS6- Portão/Rolante, com 261,50 km², representa 27,2 % do Baixo Sinos e 7,1 % da Bacia.

A Figura 53 apresenta a localização do município dentro do compartimento.

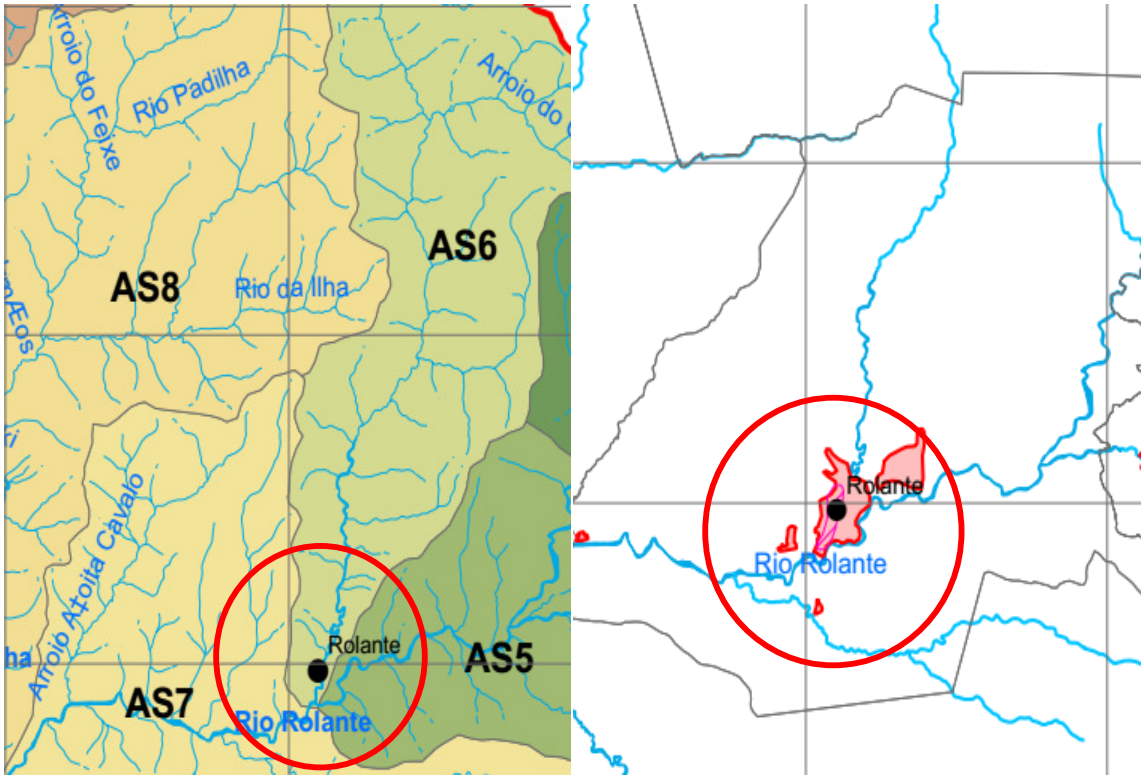


Figura 53: Predomínio de Assentamentos Humanos
Fonte: Adaptado de Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

As características da Bacia mostram que há nítida pressão sobre os recursos hídricos na sua porção baixa, visto que esse compartimento apresenta cerca de 25% da área da Bacia, mas concentra mais de 80% da sua população. A alta densidade demográfica, associada à presença de significativo parque industrial, resulta em uma elevada e concentrada demanda de água, bem como em lançamentos significativos de efluentes urbanos e industriais.

Nesse compartimento, é onde ocorre os maiores déficits hídricos nos balanços hídricos individuais nas Unidades de Estudo (sem transferência ou acumulação), bem como os piores padrões de qualidade das águas superficiais, como será visto adiante. Além de apresentar os maiores déficits de mata ciliar na Bacia hidrográfica.

A Figura 54 ilustra o mapa hidrográfico do território geopolítico do município de Rolante.

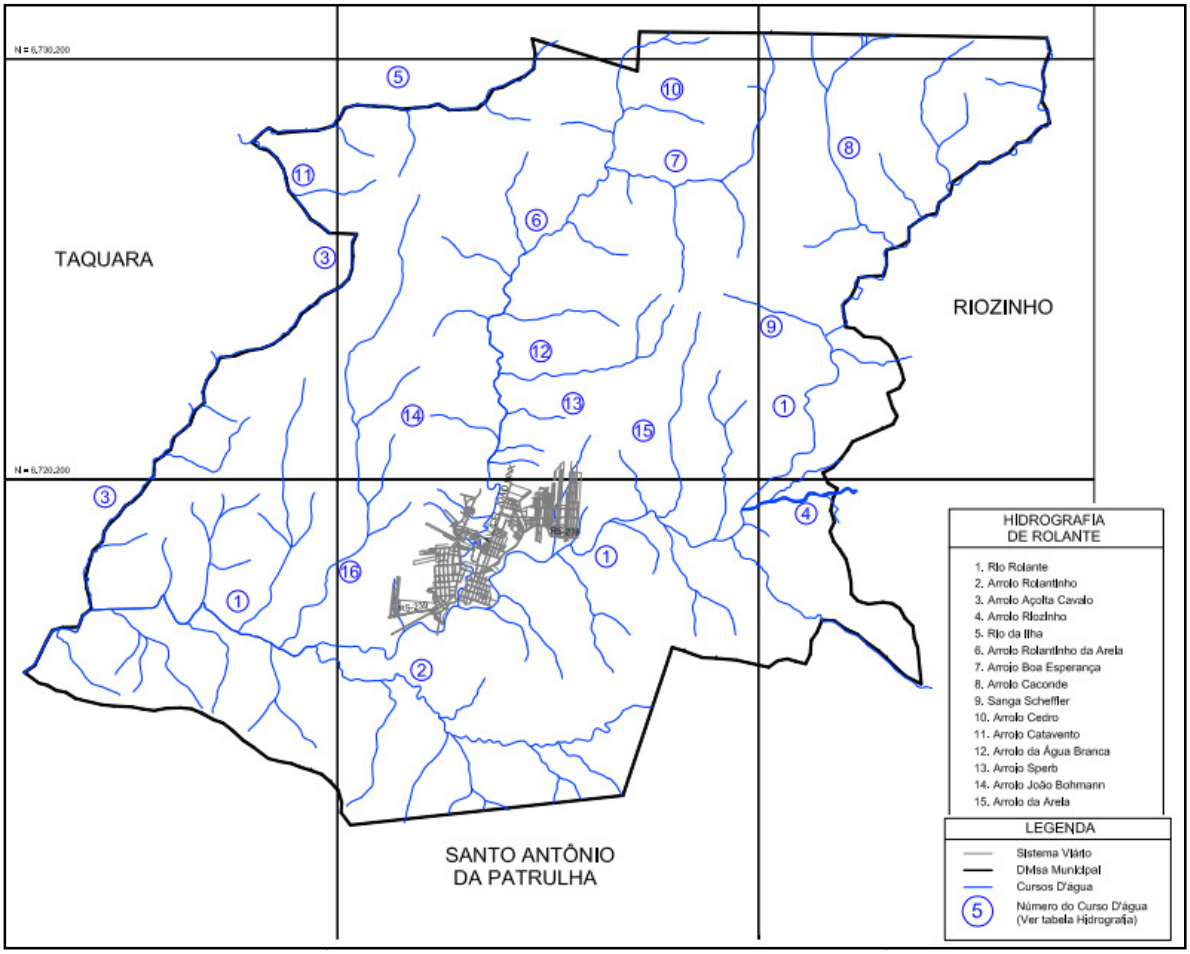
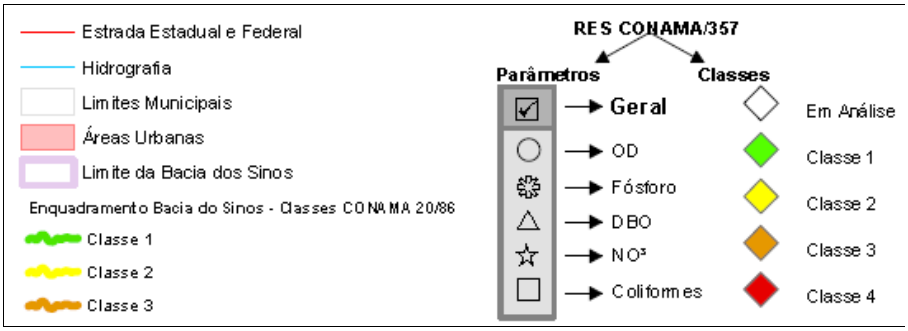


Figura 54: Mapa Hidrográfico de Rolante
Fonte: Pró-Sinos, 2013.

A FEPAM possui pontos de monitoramento qualitativo das águas, distribuídos ao longo da Bacia do Rio dos Sinos. Na Figura 55, está demarcado na imagem, os pontos de monitoramento em relação ao Município de Rolante.

Legenda:



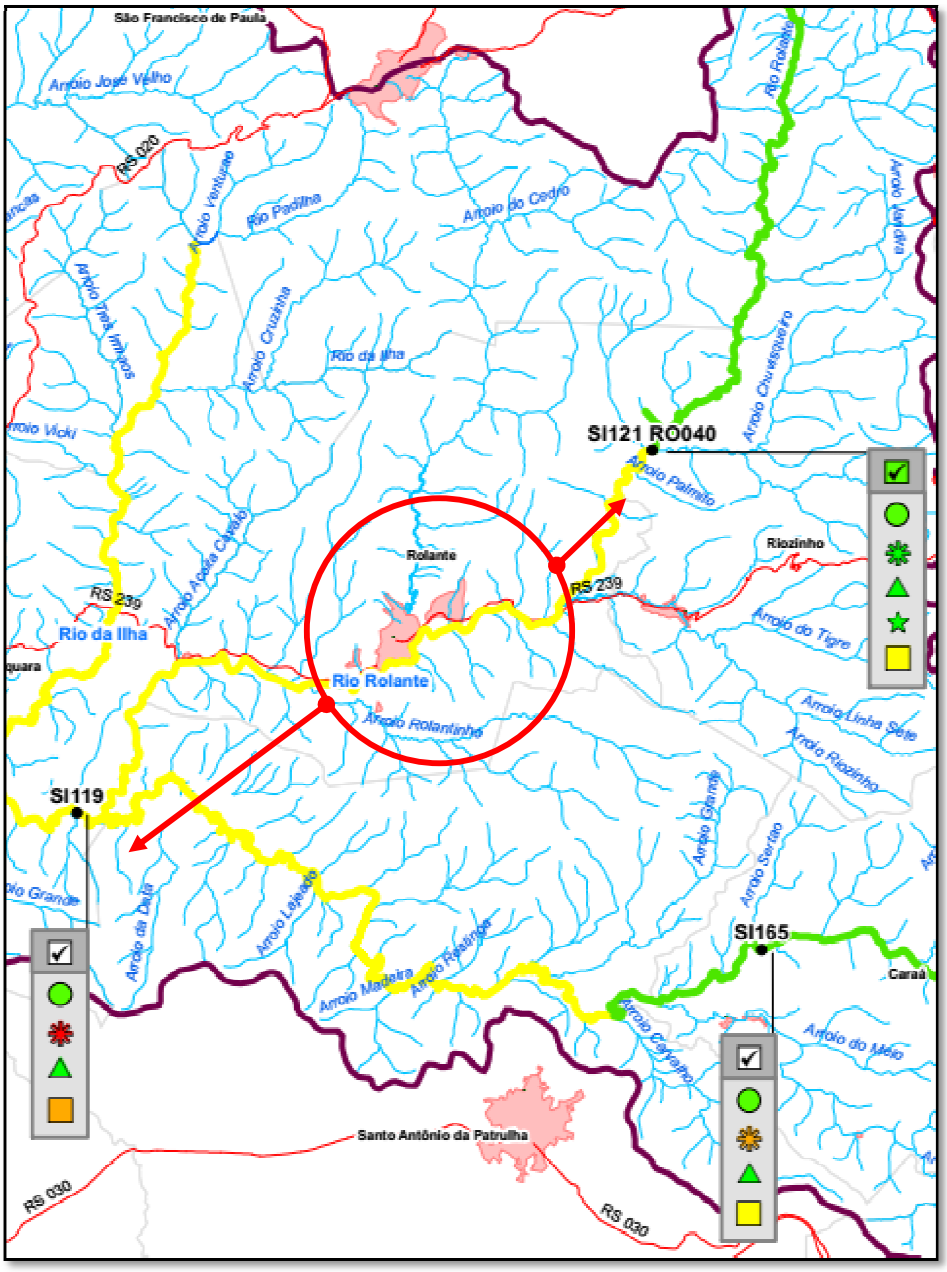


Figura 55: Pontos de monitoramento
Fonte: Adaptado de Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

A seguir são apresentados os gráficos relativos aos principais parâmetros balizadores para alcançar a classe de enquadramento ou melhoria do padrão de qualidade das águas (DBO, NH4, OD, e coliformestermotolerantes), em todos os pontos de monitoramento da rede da FEPAM.

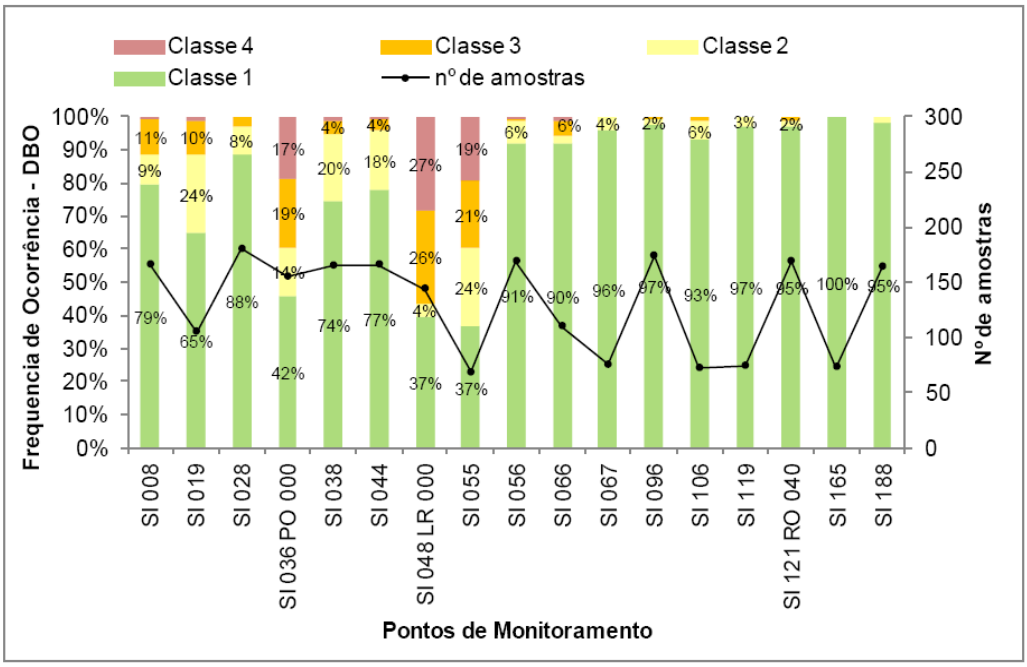


Figura 56: Frequência de Ocorrência de DBO por Classe da RES. CONAMA 357/2005
Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

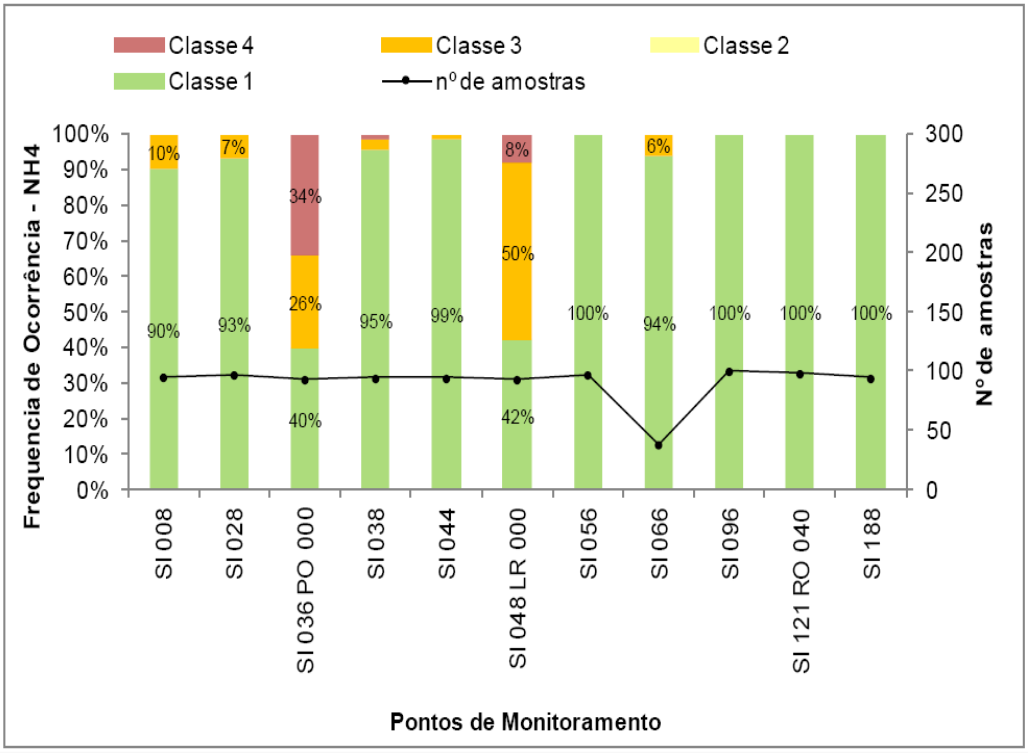


Figura 57: Frequência de Ocorrência de NH4 por Classe da RES. CONAMA 357/2005
Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

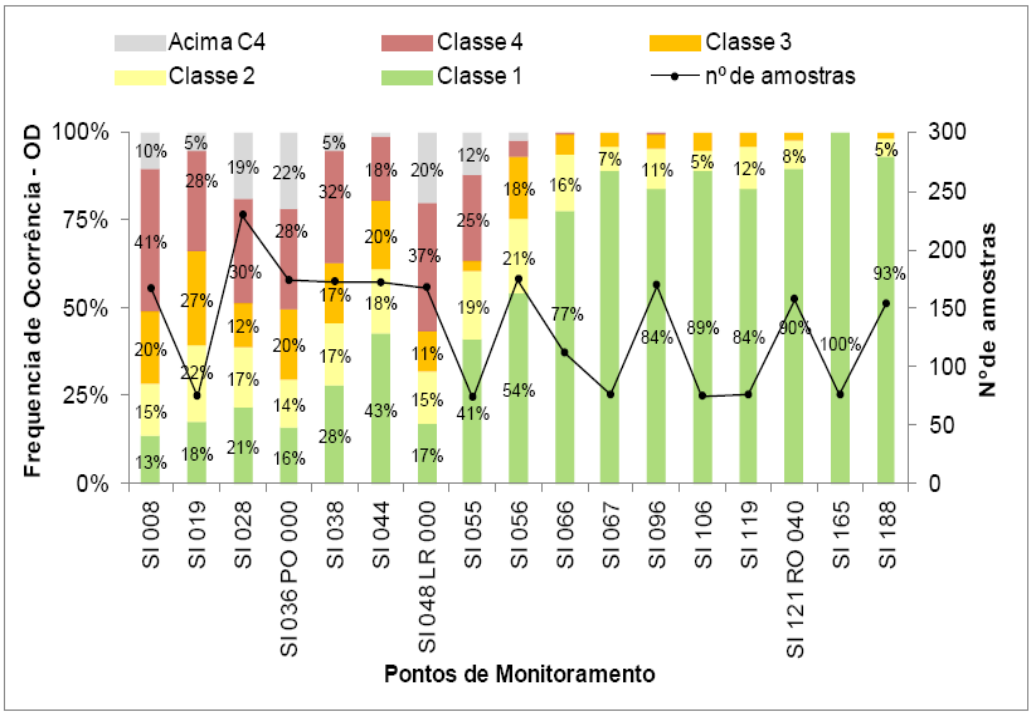


Figura 58: Frequência de Ocorrência de OD por Classe da RES. CONAMA 357/2005
Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

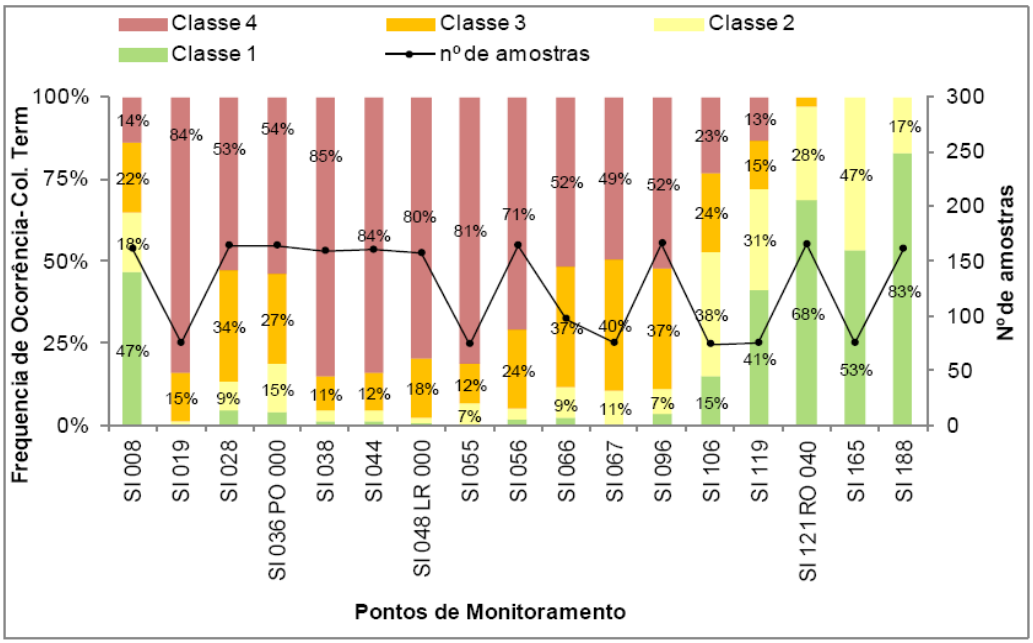


Figura 59: Frequência de Ocorrência de Coliformes Termotolerantes por Classe da RES. CONAMA 357/2005
Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

A classificação dos pontos selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005 e enquadramento proposto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia constam, respectivamente, nas Tabelas 28 e 29.

Tabela 28: Classificação dos pontos selecionados frente à Resolução CONAMA 357/2005

Ponto Monit.	Classe no Parâmetro Amostrado					Classe Geral
	DBO	P	NH4	OD	Col. Term.	
SI 008	2	4	1	4	3	4
SI 019	2	4	-	4	4	4
SI 028	1	4	1	4	4	4
SI 036	4	4	4	4	4	4
SI 038	2	4	1	4	4	4
SI 044	2	4	1	3	4	4
SI048	4	4	3	4	4	4
SI 055	3	4	-	4	4	4
SI 056	1	4	1	3	4	4
SI 066	1	4	1	2	4	-
SI 067	1	4	-	1	4	-
SI 096	1	4	1	1	4	-
SI 106	1	4	-	1	4	-
SI 119	1	4	-	1	3	-
SI121	1	1	1	1	2	1
SI 165	1	3	-	1	2	-
SI 188	1	1	1	1	1	1

Fonte: Adaptado de Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Tabela 29: Comparação entre a Classificação dos Pontos selecionados e o Enquadramento

Ponto Monitora-mento	Classe no Parâmetro Amostrado					Enquadra mento	Distância Atual x Enquadramento				
	DBO	P	NH4	OD	Col. Fecal		DBO	P	NH4	OD	Col. Fecal
SI 008	2	4	1	4	3	3	-	1	-	1	0
SI 019	2	4	-	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 028	1	4	1	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 036	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1
SI 038	2	4	1	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 044	2	4	1	3	4	3	-	1	-	0	1
SI 048	4	4	3	4	4	3	1	1	0	1	1
SI 055	3	4	-	4	4	3	0	1	-	1	1
SI 056	1	4	1	3	4	3	-	1	-	0	1
SI 066	1	4	1	2	4	3	-	1	-	-	1
SI 067	1	4	-	1	4	3	-	1	-	-	1
SI 096	1	4	1	1	4	3	-	1	-	-	1
SI 106	1	4	-	1	4	2	-	2	-	-	2
SI 119	1	4	-	1	3	2	-	2	-	-	1
SI 121	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
SI 165	1	3	-	1	2	1	0	2	-	1	0
SI 188	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de Plano de Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2014.

Nota-se que os trechos do Rio dos Sinos na sub-bacia, pontos perto do lançamento de Rolante, apresentam enquadramento Classe I referente ao enquadramento da Resolução CONAMA 357/2005.

2.2.12.3 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Rolante,através da Lei Municipal 1.500/1999, instituiu o Código Sanitário do Município de Rolante e dá outras providências. Destacamos os seguintes trechos:

CAPÍTULO X

DO CONTROLE DA ÁGUA, ÁGUAS RESIDUAIS E ESGOTO SANITÁRIO

Art. 142. É obrigatória a ligação predial de esgoto sanitário à rede pública coletora de esgotos sanitários. (NR) (redação estabelecida pelo art. 1º da Lei Municipal nº 3.867, de 17.05.2016)

§ 1º Sempre que, por razões técnicas, não for possível a ligação à rede pública coletora de esgotos sanitários existente no logradouro, será providenciada, junto aos proprietários, moradores e beneficiários, autorização para passagem de rede coletora por propriedades para construção de coletores de fundo. Em casos excepcionais, poderão existir áreas desapropriadas, nos fundos ou laterais de terrenos, para passagem de rede, constituindo as chamadas vielas sanitárias.

§ 2º Edificações situadas em logradouros não servidos de rede pública coletora de esgotos sanitários deverão adotar, para tratamento e destinação dos despejos domésticos, o sistema sequencial de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, como instalações padrão para todos os casos, cujas dimensões serão adequadas ao número de usuários, sendo, no mínimo, a fossa séptica de 1825 litros, o filtro anaeróbio de 1825 litros e o sumidouro de 3m³ (3m/1m/1m).

Art. 143. É proibido o lançamento direto ou indireto de esgotos sanitários e outras águas residuárias em vias públicas.

Art. 144. É proibido o lançamento direto ou indireto de águas pluviais em canalizações de esgotos sanitários.

Art. 145. As fossas sépticas, além do disposto no Código de Edificações e nas Normas Técnicas Especiais, deverão satisfazer as seguintes condições:

I - não receber água pluviais nem despejos industriais que possam prejudicar as condições de seu funcionamento;

II - possuir capacidade adequada ao número de pessoas a atender, com dimensiona mento mínimo para a contribuição de cinco pessoas;

III - ser construídas com material de durabilidade e estanqueidade adequados ao fim a que se destinam;

IV - ser localizadas em áreas livres com facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade periódica de remoção do lodo digerido.

Art. 146. O lodo digerido das fossas sépticas deverá ser removido a cada 24 (vinte e quatro) meses, em volume igual a 2/3 (dois terços) da capacidade total da fossa.

§ 1º Anão remoção do lodo digerido, no prazo estabelecido, permitirá a intervenção do SVS para sua remoção compulsória.

Art. 147. Os efluentes provenientes de caminhões limpa-fossa serão dispostos em locais adequados tais como estações de tratamento de esgotos ou leitos de secagem de lodos, conforme normatização específica.

Art. 148. A irrigação de plantações de frutas e hortaliças rasteiras com água contaminada será terminantemente proibida.

Art. 149. A autoridade municipal competente deverá cadastrar as empresas que operam em atividades de limpeza de fossas.

Parágrafo único. Todo o esgoto sanitário coletado deverá ser submetido a tratamento em grau de eficiência suficiente para garantir a qualidade do corpo receptor.

Art. 150. Qualquer pedido de licenciamento para construção, empreendimentos e atividades que impliquem na emissão de afluentes poluidores deverá ser acompanhado de projetos, de acordo com o sistema de tratamento necessário, e encaminhado aos órgãos públicos competentes

2.2.13 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

Diante dos dados diagnosticados relativos ao esgotamento sanitário de Rolante, foram elencadas as potencialidades e deficiências encontradas neste sistema que estão expostos na sequência.

POTENCIALIDADES

1) Existência de projeto em execução do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rolante;

2) Existência de uma empresa responsável pelo serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário (CORSAN);

3) Utilização de sistemas estáticos de esgoto (tratamento primário) - essa situação leva à contaminação do lençol freático e de corpos d'água que porventura estejam em suas propriedades, levando à contaminação da água potável. Além dessa situação, também não há controle da disposição do lodo gerado nesses sistemas;

4) Existência de Leis e regramento para o cumprimento das questões pertinentes a preservação ambiental (relativo ao saneamento básico).

5) Cumprimento das metas e objetivos já previstos;

DEFICIÊNCIAS

a) Ausência de um cadastro das redes do Município atualizado feito de maneira consistente, levando em consideração não somente a rede

doméstica, mas também as componentes do comércio, indústrias e prédios públicos;

b) Existência de Vazões Parasitárias de esgotos sanitários em redes de água pluvial.

c) Ausência de um cadastro das redes do Município atualizado feito de maneira consistente, levando em consideração não somente a rede doméstica, mas também as componentes do comércio, indústrias e prédios públicos;

d) Existência de Vazões Parasitárias, tanto de esgotos sanitários em redes de água pluvial. Esta situação é muito séria, pois compromete todo o sistema de captação e condução de esgotos uma vez que o volume de água pluvial em índices pluviométricos muito altos, não é comportado pela tubulação. Desta forma o impacto acontece não somente ambientalmente, mas também na saúde pública e, consequentemente, na operação do futuro sistema.

e) Utilização de sistemas estáticos de esgoto (tratamento primário) - essa situação leva à contaminação do lençol freático e de corpos d'água que porventura estejam em suas propriedades, levando à contaminação da água potável. Além dessa situação, também não há controle da disposição do lodo gerado nesses sistemas;

f) Necessidade URGENTE de aplicação de recursos e de investimentos em melhoria das redes de esgotamento sanitário, criação de estações de tratamento, recuperação dos interceptores existentes e implantação de novos.

g) Vigilância do lançamento de efluentes domésticos e industriais (com e sem tratamento) em corpos d'água.

h) Deficiência dos programas contínuos de educação ambiental e sanitária para a população em geral;

i) Inexistente percentual de separação das redes de esgoto e águas pluviais;

j) Deficiência no planejamento e na manutenção das redes de esgotamento sanitário existentes por parte da concessionária – CORSAN.

k) Falta de rede de esgoto e ETE’s na zona urbana e ou rural;

l) Existência de ligações irregulares de esgotos nas redes pluviais;

m) Ineficiência na fiscalização por parte do município junto aos serviços da Concessionária;

n) Deficiência no cumprimento das Leis e regramento para as questões pertinentes a preservação ambiental (relativo ao saneamento básico).

o) Deficiência no cumprimento das metas e objetivos já previstos;

3 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Rolante foi desenvolvido a partir da consolidação e diagnóstico do sistema existente, a projeção do crescimento populacional até o ano de 2036 e as demandas atuais e futuras.

Essa fase de prospecção e planejamento estratégico define as demandas e as expectativas dos gestores e usuários, os agentes envolvidos, a previsão de consequências e a projeção de infraestrutura, através da proposição de cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear as ações presentes e futuras. Em função disso, é estabelecida uma matriz de alternativas para a resolução dos problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

Assim, podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

Ainda, essa prospectiva estratégica serve para a efetiva avaliação, por meio de instrumentos de análise e antecipação, das estratégias de atuação para o alcance das melhorias das condições dos serviços saneamento, considerando as especificidades de planejamento territorial e as características locais.

As estratégias de atuação buscarão, no horizonte temporal definido (20 anos), a ampliação da oferta dos serviços com vistas à universalização, sua qualificação e adequação às leis e normas que organizam o setor, em especial a Lei federal n° 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico.

Os Desafios da Universalização

O acesso aos serviços de saneamento básico transcende os aspectos econômicos - a relação do fornecedor com o usuário – configura verdadeira conquista de cidadania e elevação dos padrões de qualidade de vida, fator indispensável ao desenvolvimento e ao bem-estar individual e coletivo.

Trata da implementação de políticas públicas. Constata-se, sobretudo, que se mantêm carentes de atendimento as populações mais excluídas dos serviços básicos de saneamento, cuja maioria se encontra no meio rural e em comunidades mais afastadas de grandes centros urbanos.

A contextualização das circunstâncias que envolvem o setor e o entrelaçamento com a prática regulatória aponta, então, para desafios e realizações em que transparecem obstáculos que continuam a impactar o atendimento dos serviços de saneamento e entravar as tecnologias sociais e as principais políticas públicas de universalização. Ainda que se reconheçam os esforços e a materialidade de recursos já despendidos na busca da universalização, o diagnóstico apontou que resta muito a fazer, especialmente no campo da efetividade das normas regulatórias e na priorização dos investimentos na prestação dos serviços públicos de saneamento.

Nessa formulação de políticas públicas, com vistas a garantir a obrigatoriedade do atendimento universal em prazo razoável, associada a tarifas módicas, não se pode

desconhecer um planejamento federal bastante ousado para a época que foi feito, no caso, as metas do PLANSAB, cujos prazos derradeiros para a Região Sul expiram em apenas dois anos.

Porém, dados os esforços necessários para o alcance da universalização, especialmente o tamanho da população ainda não atendida pelo serviço, impõe uma parametrização com vistas ao estabelecimento de metas racionais. Reforça-se, além disso, as peculiaridades da parcela não atendida: desinteresses de investidores e desleixo de concessionários, custos associados acima da média, poder aquisitivo inferior e apego dos usuários às soluções alternativas irregulares atuais.

Sendo assim, com vistas a garantir o fornecimento e o efetivo uso dos serviços por toda a população, a atuação estatal é imprescindível na priorização, e no estabelecimento de prazos factíveis.

A universalização é caracterizada por duas vertentes: universalização do acesso e uso contínuo do serviço (fruição do acesso). Por essa razão, torna-se relevante a atuação do agente regulador no balanceamento dos seguintes fatores:

- A obrigatoriedade da universalização do atendimento;
- A definição de prazo para a universalização;
- O estabelecimento de tarifas sustentáveis, com preservação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões.

O realismo de planejamento também leva em conta as dificuldades enfrentadas nos investimentos em saneamento, tornando a evolução na cobertura lenta: não cobertura heterogênea, investimentos escassos e pouco eficientes no setor e entraves do ambiente macroeconômico e político, ausência de incentivos e incertezas regulatórias. Estudos da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental3 sobre as metas do PLANSAB concluíram que "*mantido o atual nível de investimentos, a universalização seria alcançada em 40 anos ou em 2053*".

Decorre desse cenário a necessidade da racionalidade no estabelecimento de programas e metas a serem formalizadas, pois a insuficiente capacidade administrativa e a escassez das fontes de financiamento e de inovações impõem a cautela no planejamento estratégico utilizado neste Plano.

3.1 PRAZOS DO PLANO

Os prazos para a efetivação das ações em saneamento básico no PMSB foram estabelecidos da seguinte forma:

- Prazo Imediato: Início imediatamente após a implementação do PMSB, com resultados em um período máximo de dois anos.
- Curto Prazo: Início imediatamente após a implementação do PMSB, com resultados em um período máximo de seis anos.

[3]ABES. **Entraves ao Investimento em Saneamento**. Set/2013

- Médio Prazo: Resultados em um período de sete a quatorze anos após a implementação do PMSB.
- Longo Prazo: Resultados em um período de quinze a vinte anos após a implementação do PMSB.

Quadro 12 : PMSB - Prazos das ações

ANO	ANO REFERÊNCIA	PRAZO DA AÇÃO
0	2019	Ano BASE
1	2020	Imediato
2	2021	
3	2022	Curto
4	2023	
5	2024	
6	2025	
7	2026	Médio
8	2027	
9	2028	
10	2029	
11	2030	
12	2031	
13	2032	
14	2033	
15	2034	Longo
16	2035	
17	2036	
18	2037	
19	2038	
20	2039	

Fonte: Adaptado de Concremat, 2013. Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

O gráfico abaixo ilustra a escala dos prazos supramencionados.



Figura 60: Prazos das ações do Plano
Fonte: Adaptado de CONCREMAT, 2013.

3.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento. Estas informações viabilizam

as análises das demandas por serviços públicos, além de serem fundamentais para o estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas as políticas específicas.

Essas projeções entram também no cálculo de vários indicadores, como por exemplo, as estimativas de consumo de água ou de geração de esgotamento sanitário do município.

Para o cálculo de estimativa populacional de Rolante foram utilizados os seguintes métodos matemáticos: método dos componentes e método da curva logística, os quais serão melhor abordados na sequência.

3.2.1 O MÉTODO DOS COMPONENTES

Primeiramente, foi realizado um estudo em âmbito regional que será apresentado de maneira aprofundada no Plano Regional, contemplando os 26 municípios consorciados ao Pró-Sinos, com o emprego do Método dos Componentes, o qual permite uma análise mais sofisticada da dinâmica demográfica. Trata-se da técnica mais recomendada porque, além analisar cada componente demográfico em separado (fecundidade, mortalidade e saldos migratórios), fornece ferramentas para projetar a população estudada. Para a análise do passado, foi utilizado um período de 30 anos, abarcando quatro censos (1980, 1991, 2000 e 2010), sendo que o censo de 1991 foi interpolado para 1990, para facilidade de cálculo.

O procedimento de projeção utiliza a população por sexo e grupos quinquenais de idades, obtendo uma série histórica da evolução das variáveis, o que permite, *a posteriori*, uma projeção das tendências mais apurada das mesmas, incluindo aí os saldos migratórios, que são de difícil obtenção por outra via.

Neste método, a análise de dados começa com uma população-base projetada a partir das três variáveis que determinam as mudanças no crescimento e na estrutura deste mesmo contingente inicial; no presente caso, a população de 1980. Necessita-se também de informações que permitam fazer hipóteses sobre o comportamento futuro destas três variáveis, a partir de 2010. Estas hipóteses transformam este tipo de extrapolação em um método flexível e mais apurado que a extrapolação matemática e, por este motivo, para os demógrafos, trata-se da verdadeira projeção.

Por outro lado, mesmo em países com tradição de boa qualidade na coleta de informações estatísticas, há omissões na contagem dos habitantes, principalmente na dos menores de um ano. O IBGE, através de diferentes procedimentos pós-censitários, corrige parte dos erros mais comuns em cada censo, diminuindo tais omissões. O software Evadan vai além disso ao cotejar os dados de diferentes censos entre 1980 e 2010 através do segmento de grupos etários de uma mesma geração e com a ajuda de outras técnicas. Uma consequência desse conjunto de procedimentos é a eliminação de grande parte das omissões. As populações do modelo sofrem ajustes, ficando ligeiramente maiores que as dos censos. Outra consequência é que as taxas de fecundidade e de saldos migratórios entre 1980 e 2010 tornam-se mais confiáveis, o que propicia a elaboração de hipóteses de comportamento futuro das variáveis mais realistas e, como consequência, projeções mais verossímeis.

De posse dessas informações ajustadas entre 1980 e 2010, passa-se a fazer hipóteses sobre o comportamento futuro provável da fecundidade, da mortalidade e dos fluxos

migratórios. Estas hipóteses são elaboradas geralmente a partir de informações do comportamento passado das três variáveis, de tendências futuras observadas em outras regiões ou países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento e do contexto socioeconômico do município estudado. Dito de outra forma, este método é útil igualmente porque, ao ajustar populações e taxas passadas, permite vislumbrar com maior precisão as tendências futuras da população em estudo.

É importante, então, definir em que estágio da Transição Demográfica se encontra a população em estudo. Estas etapas são universais e sempre passam por três etapas históricas geralmente bem definidas:

a) as taxas de mortalidade e de natalidade são muito elevadas e similares, dando como resultado um crescimento populacional positivo, mas lento, podendo ser negativo ou oscilante em algumas situações, sendo que o Brasil se encontrava nesta etapa até os anos 40 do século passado;

b) as taxas de mortalidade começam a diminuir sem uma correspondente mudança nas de natalidade, o que torna o crescimento populacional muito elevado (o país passou por esta etapa a partir dos anos 40 do século passado até 1970 aproximadamente);

c) as taxas de fecundidade começam a diminuir, com a consequente baixa no crescimento populacional (o Brasil, e a maior parte de seus municípios, incluindo os 26 estudados aqui, já se encontram nesta última etapa de transição).

Com a ajuda das etapas descritas anteriormente e outras informações, numa terceira fase, projeta-se separadamente a fecundidade, a migração e a mortalidade por meio, respectivamente, das Taxas de Fecundidade Totais (TFT), de taxas específicas de saldos migratórios ou de saldos migratórios absolutos e da Esperança de Vida ao Nascer.

Numa quarta fase as TFT devem ser transformadas em taxas específicas de fecundidade (por idades das mães), e as Esperanças de Vida ao Nascer em Relações de Sobrevivência por idades. Finalmente, estas taxas e relações são aplicadas à população base e vai-se gerando assim a população projetada pouco a pouco, com intervalos de cinco em cinco anos, terminados em cinco e zero (correspondendo geralmente com as datas de realização dos Censos Demográficos, de acordo a convenções e acordos internacionais).

3.2.2 MÉTODO DA CURVA LOGÍSTICA

Posteriormente ao estudo supraexposto pelo método dos componentes, foi realizada uma projeção populacional pelo método da curva logística, que possui três trechos distintos, no qual o primeiro corresponde a um crescimento acelerado, o segundo a um crescimento retardado e o último a um crescimento tendente à estabilização. Entre os dois primeiros trechos fica um ponto de inflexão.

Tal método faz com que a população cresça de maneira assintótica em função do tempo para um valor limite de saturação (K). Sua aplicação está mais ligada aos grandes centros urbanos, cujas populações se encontram mais próximas do limite de saturação.

A fórmula está apresentada da seguinte forma.

$$P = \frac{K}{1 + e^{a - b \cdot T}}$$

Onde:

P = população em um determinado ano;

K = população de saturação;

e = base dos logaritmos neperianos (2,7182845);

a e b = parâmetros da curva;

T = intervalo de tempo entre o ano determinado e T_0.

Os valores de K, a e b, são calculados através das seguintes expressões, respectivamente.

$$K = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - (P_1)^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

$$a = \frac{1}{0{,}4343} \cdot \log \frac{K - P_0}{P_0}$$

$$b = -\frac{1}{0{,}4343 \cdot d} \cdot \log \frac{P_0 \cdot (K - P_1)}{P_1 \cdot (K - P_0)}$$

Sendo, P_0, P_1 e P_2 pontos equidistantes no tempo, cronologicamente atribuídos, e "d" o intervalo constante entre anos.

A condição para aceitação é de que P_0, P_1 e P_2 sejam:

$$P_0 < P_1 < P_2 \text{ ou } P_0.P_2 < P_1^2$$

3.2.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

Na projeção populacional de Rolante foram seguidos os seguintes passos:

- Adoção do total da população projetada, elaborada com o Método dos Componentes;
- Projeção, com uma função logística, a partir de dois pontos no tempo;
- Ajuste proporcional do total projetado do município com o total obtido através do Método dos Componentes, para que coincidam.

Na projeção com a função logística, foram adotados os anos de 2000 e 2010, referenciais para os dois últimos Censos Demográficos.

A Tabela 30 apresenta as populações utilizadas para a projeção.

Tabela 30: Populações totais dos Censos de 2000 e 2010

Município	2000	2010

Município	2000	2010
Rolante	17.851	19.485

Fonte: Censos IBGE de população de 2000 e 2010.

Para a segregação em população urbana e rural foi seguido um procedimento padrão em demografia: o emprego de uma função logística que projeta as porcentagens de população urbana de cada um deles no tempo. Foram adotados os mesmos anos mencionados na Tabela 30 como pontos das porcentagens de população urbana pelos quais a passa função logística.

Aplicadas às populações totais projetadas anteriormente, fornece a população absoluta urbana, e por diferença com a total chega-se à população rural.

A Tabela 31 apresenta a projeção populacional da municipalidade de Rolante, entre os anos de 2016e 2036, das áreas urbana e rural, bem como seus percentuais.

Tabela 31: Projeção populacional do município de Rolante, de 2016 a 2039

Projeção Populacional - Rolante					
Ano	Pop. Total	Pop. Urbana	Percentual Urbano	Pop. Rural	Percentual rural
2016 (BASE)	20.884	16.579	79,4%	4.305	20,6%
2017	21.088	16.778	79,6%	4.310	20,4%
2018	21.292	16.977	79,7%	4.315	20,3%
2019	21.497	17.176	79,9%	4.321	20,1%
2020	21.701	17.375	80,1%	4.326	19,9%
2021	21.814	17.511	80,3%	4.303	19,7%
2022	21.926	17.646	80,5%	4.280	19,5%
2023	22.039	17.782	80,7%	4.257	19,3%
2024	22.152	17.917	80,9%	4.235	19,1%
2025	22.265	18.053	81,1%	4.212	18,9%
2026	22.342	18.165	81,3%	4.177	18,7%
2027	22.419	18.276	81,5%	4.142	18,5%
2028	22.496	18.388	81,7%	4.107	18,3%
2029	22.573	18.500	82,0%	4.073	18,0%
2030	22.650	18.612	82,2%	4.038	17,8%
2031	22.686	18.691	82,4%	3.995	17,6%
2032	22.723	18.770	82,6%	3.953	17,4%
2033	22.760	18.849	82,8%	3.911	17,2%
2034	22.797	18.929	83,0%	3.868	17,0%
2035	22.834	19.008	83,2%	3.826	16,8%
2036	22.828	19.049	83,4%	3.779	16,6%
2037	23.047	19.276	83,6%	3.771	16,4%
2038	23.268	19.505	83,8%	3.763	16,2%
2039	23.491	19.736	84,0%	3.755	16,0%

Fonte: Adaptado de CONCREMAT, 2013; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

A Figura abaixo apresenta em gráfico a projeção populacional apresentada na Tabela 31.

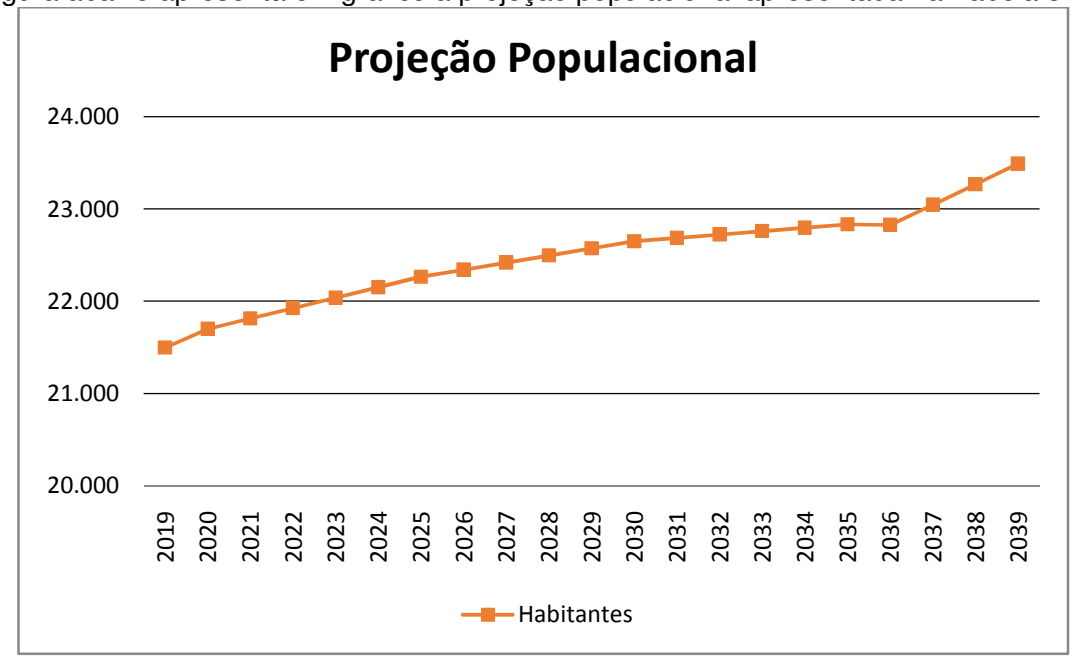


Figura 61: Gráfico da projeção populacional de Rolante
Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3 PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água do município de Rolante foi desenvolvido a partir da consolidação e diagnóstico do sistema existente, a projeção do crescimento populacional até o ano de 2036 e as demandas atuais e futuras, com aplicação até o ano de 2039, quando aplicável.

Essa fase de prospecção e planejamento estratégico define as demandas e as expectativas dos gestores e usuários, os agentes envolvidos, a previsão de consequências e a projeção de infraestrutura, através da proposição de cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear as ações presentes e futuras. Em função disso, é estabelecida uma matriz de alternativas para a resolução dos problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

Assim, podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

Ainda, essa prospectiva estratégica serve para a efetiva avaliação, por meio de instrumentos de análise e antecipação, das estratégias de atuação para o alcance das melhorias das condições dos serviços saneamento, considerando as especificidades de planejamento territorial e as características locais.

As estratégias de atuação buscarão, no horizonte temporal definido (20 anos), a ampliação da oferta dos serviços com vistas à universalização, sua qualificação e adequação às leis e

normas que organizam o setor, em especial a Lei federal n° 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico.

Os Desafios da Universalização

O acesso aos serviços de saneamento básico transcende os aspectos econômicos - a relação do fornecedor com o usuário – configura verdadeira conquista de cidadania e elevação dos padrões de qualidade de vida, fator indispensável ao desenvolvimento e ao bem-estar individual e coletivo.

Trata da implementação de políticas públicas. Constata-se, sobretudo, que se mantêm carentes de atendimento as populações mais excluídas dos serviços básicos de saneamento, cuja maioria se encontra no meio rural e em comunidades mais afastadas de grandes centros urbanos.

A contextualização das circunstâncias que envolvem o setor e o entrelaçamento com a prática regulatória aponta, então, para desafios e realizações em que transparecem obstáculos que continuam a impactar o atendimento dos serviços de saneamento e entravar as tecnologias sociais e as principais políticas públicas de universalização. Ainda que se reconheçam os esforços e a materialidade de recursos já despendidos na busca da universalização, o diagnóstico apontou que resta muito a fazer, especialmente no campo da efetividade das normas regulatórias e na priorização dos investimentos na prestação dos serviços públicos de saneamento.

Nessa formulação de políticas públicas, com vistas a garantir a obrigatoriedade do atendimento universal em prazo razoável, associada a tarifas módicas, não se pode desconhecer um planejamento federal bastante ousado para a época que foi feito, no caso, as metas do PLANSAB, cujos prazos derradeiros para a Região Sul expiram em apenas dois anos.

Porém, dados os esforços necessários para o alcance da universalização, especialmente o tamanho da população ainda não atendida pelo serviço, impõe uma parametrização com vistas ao estabelecimento de metas racionais. Reforça-se, além disso, as peculiaridades da parcela não atendida: desinteresses de investidores e desleixo de concessionários, custos associados acima da média, poder aquisitivo inferior e apego dos usuários às soluções alternativas irregulares atuais.

Sendo assim, com vistas a garantir o fornecimento e o efetivo uso dos serviços por toda a população, a atuação estatal é imprescindível na priorização, e no estabelecimento de prazos factíveis.

A universalização é caracterizada por duas vertentes: universalização do acesso e uso contínuo do serviço (fruição do acesso). Por essa razão, torna-se relevante a atuação do agente regulador no balanceamento dos seguintes fatores:

- A obrigatoriedade da universalização do atendimento;
- A definição de prazo para a universalização;
- O estabelecimento de tarifas sustentáveis, com preservação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões.

O realismo de planejamento também leva em conta as dificuldades enfrentadas nos investimentos em saneamento, tornando a evolução na cobertura lenta: não cobertura heterogênea, investimentos escassos e pouco eficientes no setor e entraves do ambiente macroeconômico e político, ausência de incentivos e incertezas regulatórias. Estudos da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental4 sobre as metas do PLANSAB concluíram que "*mantido o atual nível de investimentos, a universalização seria alcançada em 40 anos ou em 2053*".

Decorre desse cenário a necessidade da racionalidade no estabelecimento de programas e metas a serem formalizadas, pois a insuficiente capacidade administrativa e a escassez das fontes de financiamento e de inovações impõem a cautela no planejamento estratégico utilizado neste Plano.

3.3.1 PROJEÇÃO DO AVANÇO DA COBERTURA À UNIVERSALIZAÇÃO

Esta projeção visa estabelecer metas gradativas de avanço da cobertura do sistema de abastecimento de água, rumo à universalização, a fim de suprir os déficits no atendimento das demandas da população, levando em consideração que as maiores carências no saneamento básico ainda atingem as populações mais excluídas de todos os demais serviços públicos, localizando-se majoritariamente na zona rural e em comunidades mais afastadas dos centros urbanos.

Para o estabelecimento destas metas, foi estudada e analisada a realidade de Rolante e dos municípios da região, consorciados ao Pró-Sinos, no que tange aos índices de cobertura dos serviços e planejamento de investimentos.

A análise dos domicílios fora da cobertura dos serviços efetivamente mostra uma cobertura sempre inferior nas zonas rurais dos municípios e nas comunidades menos afetadas pela urbanização e industrialização, e, por conseguinte, onde há menor capacidade de investimento, chegando a se verificar índices municipais inferiores a 50% da população.

Para o balanceamento das metas na direção da universalização foi estabelecida uma classificação dos municípios por faixas de população não coberta pelos serviços e uma distribuição dos esforços que prioriza os prazos mais curtos.

Com essas premissas, a matriz de esforço resultará numa velocidade do crescimento da cobertura maior nos anos iniciais. Além disso, fica estabelecido que o alcance da universalização (100%) naqueles municípios em que a cobertura está mais avançada dar-se-á em prazos menores, e que em nenhum deles esse alcance ficará para além dos prazos do horizonte temporal do Plano.

O maior esforço nos anos imediatos se justifica pela presunção de que há demandas que requerem investimentos menores e/ou que apresentam obstáculos mais fáceis de superar. E porque, nesse sentido, há iniciativas e obras em andamento, independentemente da sua organização e formalização na forma de um plano de saneamento.

Várias circunstâncias levaram a maior ou menor cobertura em determinados municípios, na comparação dentro do Consórcio. Neste momento de formalização, uma tolerância nas

[4]ABES. **Entraves ao Investimento em Saneamento**. Set/2013

metas no PLANSAB, que sequer permitiriam o estabelecimento dos prazos acordados neste Plano, se justifica no percentual relativamente alto da população ainda não atendida pelos serviços. Por sinal, a simples análise dos percentuais de cobertura de toda a região do Consórcio Pró-Sinos permite afirmar que há certa homogeneidade nas condições socioambientais dos municípios bem e mal posicionados, e inferir que essas condições influenciam a obtenção das efetivas coberturas alcançadas.

Conforme essa homogeneidade verificada em nível regional, para os fins pretendidos da distribuição dos esforços e racionalidade no estabelecimento de prazos finais do alcance da universalização, foram definidas faixas de classificação dos municípios, dividindo-os em baixíssima, baixa, média e favorável, de acordo com a cobertura atual dos SAA e estabelecida uma meta de universalização (no prazo Longo, Médio ou Curto) associada a cada faixa de classificação, conforme apresentado na Tabela 32.

Tabela 32: Meta de Universalização conforme a Cobertura atual do SAA

Faixa	Cobertura atual do SAA(%)	Meta de Universalização
Baixíssima	0 a 50	Longo prazo (ano de 2039)
Baixa	> 50 a 75	Médio prazo (ano de 2033)
Média	> 75 a 90	Médio prazo (ano de 2033)
Favorável	> 90 a 100	Curto prazo (ano de 2025)

Fonte: Keyassociados, 2016. Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

Conforme relatório de diagnóstico, o SAA de Rolante no ano de 2016 abrangeu 14.000 habitantes da zona urbana, o que representa 84,5% da população urbana, e não atende a população rural, esses valores representam uma cobertura de 67,08% da população total. Desta forma, o município de Rolante fica enquadrado na faixa baixa da Tabela 32, com o alcance da universalização no final do prazo médio (ano de 2033).

Para a universalização do serviço de abastecimento de água no prazo médio, a distribuição dos esforços foi determinada por matrizes balanceadas nos termos das premissas estabelecidas, inclusive em termos regionais.

Tendo em vista a cobertura atual na zona urbana de 84,5 % e na zona rural de 0 % fará com que a velocidade no avanço da cobertura observe os percentuais da Tabela 33.

Tabela 33: Matriz de esforço para o avanço da cobertura

Área	Cobertura Atual (%)	Prazos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Urbana	84,5%	20%	50%	30%	0%
Rural	0%	10%	40%	50%	0%

Fonte: Keyassociados, 2016.

Os percentuais de avanço da cobertura nos prazos referem-se ao avanço da cobertura sobre a não cobertura. Assim, um percentual de 20% para uma cobertura atual de 70% significará o cumprimento de uma meta de 6% 20% x (100% - 70%) = 6%.

Para obter o esforço anual (acréscimo na cobertura) a meta prevista para os prazos imediato, curto, médio e longo foi dividida pelo número de anos incluídos nesses prazos (2, 4, 8 e 6, respectivamente).

De acordo com a forma de progressão apresentada, a evolução da cobertura dos serviços de abastecimento de água para a zona urbana e rural de Rolante será distribuída como ilustra o gráfico da Figura 62.

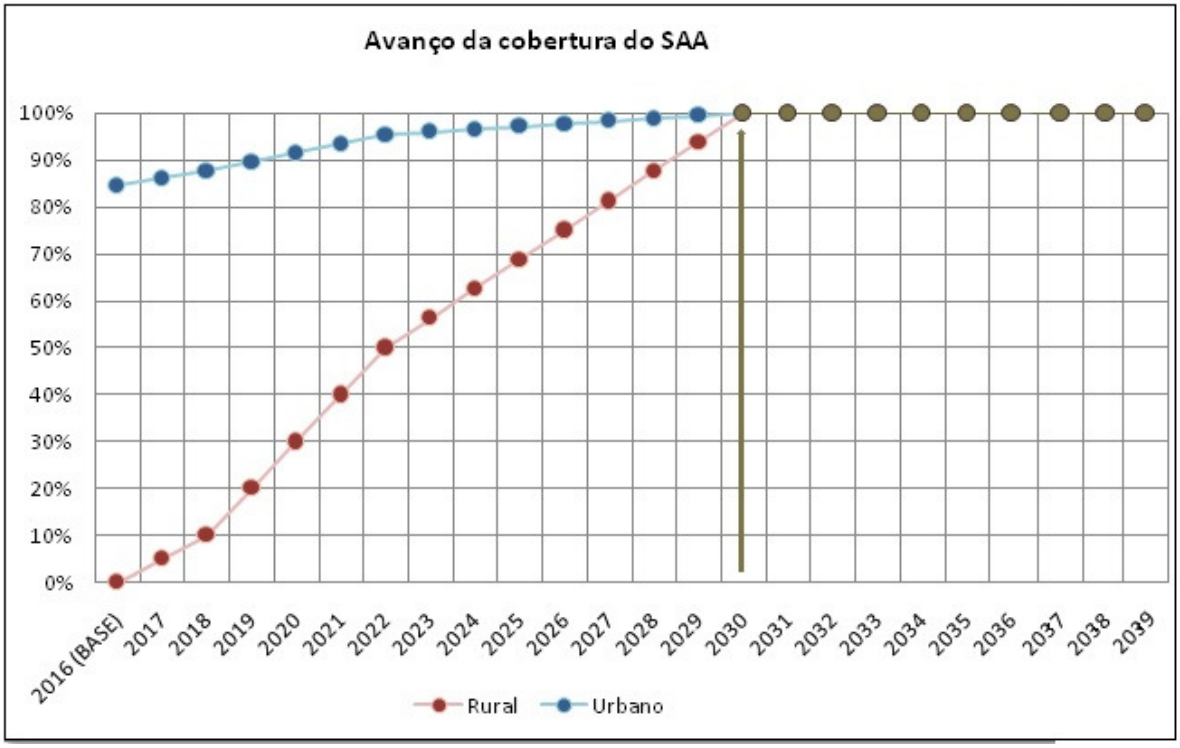


Figura 62: Evolução projetada da cobertura no SAA
Fonte: Keyassociados, 2017; Modificada por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

Na zona urbana, vislumbra-se boa probabilidade de cumprimento das metas projetadas, já a zona rural necessitará um empenho dinâmico para atendimento das metas no prazo estabelecido, tendo em vista o baixo investimento e atendimento dos serviços.

3.3.2 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA

3.3.2.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

O termo “demanda”, em se tratando de abastecimento de água, pode ser entendido como a futura exigência planejada para o Sistema, prevendo-se uma evolução gradual da condição atual em direção a um cenário esperado no futuro.

O incremento da população, acompanhado do aumento da densidade populacional e consequente infraestrutura necessária para o atendimento, podem acarretar alterações significativas no ambiente e nos serviços de abastecimento de água.

O prognóstico para os serviços de abastecimento de água baseia-se na projeção populacional apresentada, associando-a ao consumo de água per capita. Dessa forma, a demanda atual é projetada para os anos futuros, dentro do horizonte de planejamento, considerando os critérios e justificativas no item seguinte.

3.3.2.1.1 VARIÁVEIS DE INFLUÊNCIA

As projeções de demandas futuras dos serviços de abastecimento na zona urbana estão baseadas nas variáveis expostas a seguir.

Populações Estimadas e Cobertura do Sistema

As populações foram estimadas, em um horizonte de 20 anos, através dos métodos apresentados no item 2.2 e o avanço da cobertura do sistema foi abordado no item 2.3.

Consumo Per Capita

O consumo per capita de água é definido, no SNIS, como o volume de água consumido, excluído o volume de água exportado, dividido pela média aritmética da população atendida com abastecimento de água. Ou seja, é a média diária, por indivíduo, dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial. É uma informação importante para as projeções de demanda, para o dimensionamento de sistemas de água, e para o controle operacional.

Considerando a variação apresentada nos últimos anos, de acordo com as informações do SNIS, o consumo per capita médio apurado no Município de Rolante é de 122 l/hab.dia, enquanto que a média no estado do Rio Grande do Sul é de 154,9 l/hab/dia.

O consumo apurado, inferior à média estadual, pressupõe a existência de economias com fontes alternativas de abastecimento irregulares, não usufruindo exclusivamente do serviço ofertado pelo sistema regular (suposição amparada em relatos esparsos, mas não comprovada). Há outros fatores que influenciam o baixo consumo do sistema regular, como custos do serviço e falta de conscientização.

Porém, não se pode ignorar uma tendência de aproximação do consumo do sistema regular às médias usualmente verificadas, pois todos os fatores que influenciam esse consumo tendem a se nivelar, e, principalmente porque a regularização das fontes de obtenção da água aumentará na medida da implantação do Plano, inclusive em função das ações previstas.

Por isso, a projeção do consumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana foi estimada considerando um avanço gradativo da taxa per capita até aproximar-se do patamar de 154,9 l/hab.dia, no final do horizonte temporal do plano. Esse incremento “consentido” no planejamento não representa um desestímulo à economia de água potável, mas consiste em adequar o planejamento do sistema às tendências prováveis, prevenindo assim o subdimensionamento do sistema.

Consumo Efetivo

O consumo efetivo do SAA urbano é obtido através da multiplicação do consumo per capita pela população atendida pelo sistema, considerando a evolução projetada da população e o avanço da cobertura.

O consumo efetivo atual é de 19,78 l/s. Isso representa uma demanda diária de 1.709,1 m³ para atendimento da população.

Para o dimensionamento dos componentes do SAA, é importante também a definição do consumo máximo, com os fins de prover capacidade de produção e reservação para estes momentos de pico.

A determinação deste consumo máximo é resultante do acréscimo dos seguintes coeficientes à demanda média:

- Coeficiente de variação do dia de maior consumo k1 = 1,2;
- Coeficiente de variação da hora de maior consumo k2 = 1,5.

Capacidade de Produção

A capacidade de produção de água está baseada na capacidade nominal das infraestruturas e instalações do SAA existente, relacionada ao regime de operação.

Rolante conta com abastecimento de água em sua maior parte através da CORSAN e uma pequena parte através do município. A CORSAN produz 50,5 l/s pela captação no rio Rolantinho da Areia e uma parcela captada em dois poços tubulares profundos. A municipalidade atende 660 economias através de oito poços tubulares profundos administrados pelas comunidades, não dispondo de controle de vazão dessa captação.

A produção por parte da CORSAN é de 50,5 l/s, em um regime de operação de 16 horas diárias. Além da água tratada na ETA, a CORSAN utiliza água de dois poços tubulares profundos, um na sede do município e outro na localidade de Alto Rolantinho – Ponte, esses poços não possuem sistema de medição de vazão de água captada.

A operação atual da ETA resulta em uma capacidade diária de produção de 2.909 m³.

Índice de Perdas na Distribuição

O SAA de Rolante apresenta um índice de perdas médio igual a 40,27 % no ano de 2016.

A projeção do índice de perdas no horizonte temporal do Plano foi embasada nas metas para o mesmo indicador preconizadas no Plano Nacional de Saneamento Básico, para a região Sul do Brasil, conforme Quadro abaixo.

Quadro 13: Perdas na distribuição - Metas do PLANSAB

Metas para Abastecimento de Água - PLANSAB			
Indicador	**Prazo**	**Brasil**	**Região Sul**
Índice de perdas na distribuição (em %)	Imediato	39	35
	Curto	36	33
	Médio	34	32
	Longo	31	29

Fonte: PLANSAB, 2014.

O município de Rolante apresenta índice de perdas 5,27% acima dos índices de perdas em relação às metas para Região Sul. O gráfico da Figura 63 apresenta a variação gradativa

das perdas na distribuição proposta para o município de Rolante, a partir do seu respectivo índice, visando o pleno atendimento das metas do PLANSAB.

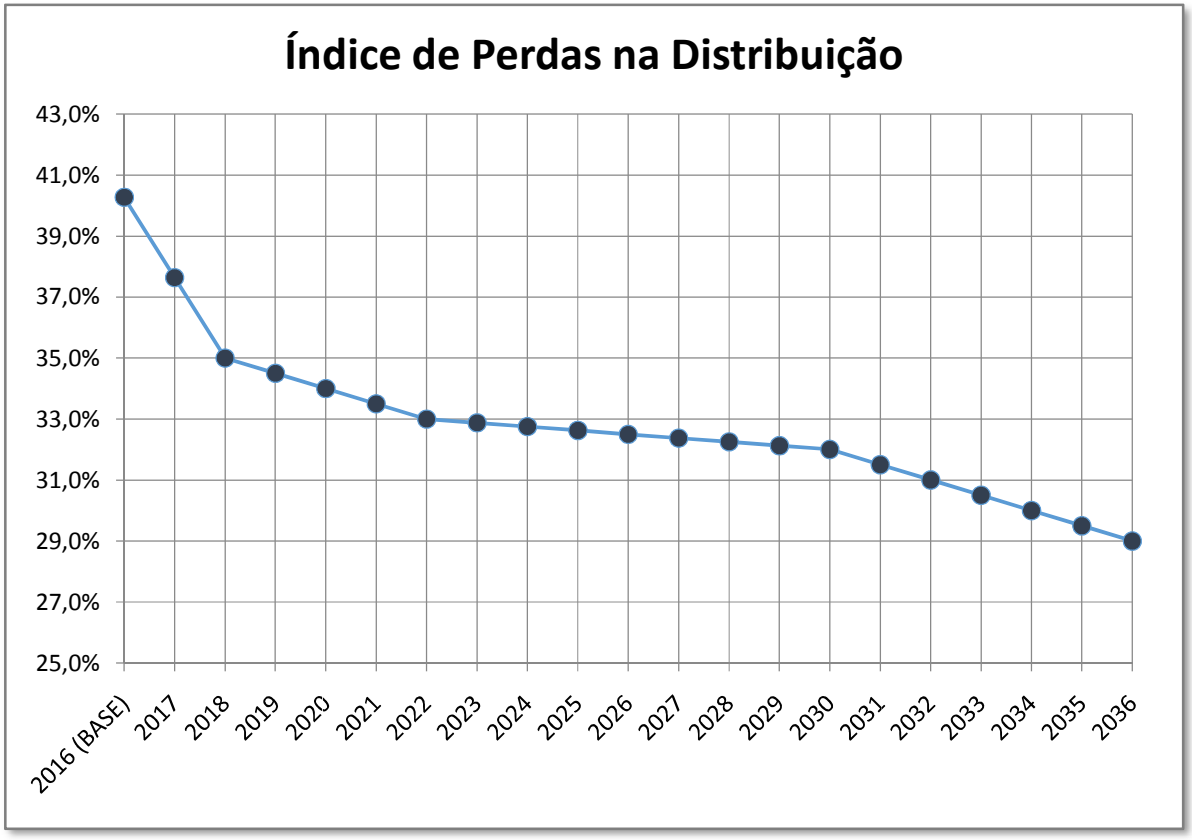


Figura 63: Projeção do índice de perdas até o ano de 2036
Fonte: Keyassociados, 2016.

Oferta Disponível

A oferta disponível é determinada em função da capacidade de produção, subtraindo as perdas na distribuição de água verificadas para o sistema.

A oferta disponível atual é de 1.737,4 m³/dia.

Capacidade de Reservação

A capacidade de reservação de água está baseada na capacidade nominal das infraestruturas e instalações dos reservatórios existentes, para um determinado período de desabastecimento.

A capacidade de reservação atual do SAA de Rolante é de 750 m³.

Regime de Desabastecimento

O regime de desabastecimento é calculado considerando a capacidade atual de reservação em função da demanda de consumo, incluída uma parte das perdas na distribuição do sistema.

A parcela das perdas considerada refere-se àquelas que ocorrem após a reservação - dos reservatórios aos domicílios - cuja incidência menor se dá em função desse transporte ser realizado pela gravidade, sujeito a maior controle da pressão nas tubulações e a menor estresse nos pontos sensíveis das redes, ao contrário do transporte até os reservatórios, normalmente realizado com uma grande variação de pressão.

Assim, para os fins de apurar o tempo de desabastecimento, as perdas após a reservação foram estimadas em ⅓ das perdas totais.

A manutenção da capacidade de reservação atual resulta em uma previsão de desabastecimento, em condições normais de consumo, de 9,1 horas.

3.3.2.1.2 RESULTADO DA PROJEÇÃO DE DEMANDAS URBANAS

Aplicados os critérios expostos no item anterior, os resultados das projeções de demandas futuras da zona urbana foram correlacionados com a capacidade das infraestruturas existentes, conforme apresentado na Tabela 34.

Tabela 34: Projeção das demandas futuras de abastecimento de água

Ano	Estimativa Pop. Urbana (hab)	Cobertura do SAA Urbano (%)	População Atendida (hab)	Consumo per capita (L/hab/dia)	Consumo Efetivo Urbano (L/s)	Vazão Nominal do SAA (L/s)	Tempo de operação diário do SAA (horas)	Capacidade de Produção (m³/dia)	Perdas na distribuição (%)	Perdas na distribuição (m³/dia)	Oferta disponível (m³/dia)	Demanda necessária p/ a pop. atendida (m³/dia)	Folga ou Déficit na capacidade (m³/dia)	Capacidade de reservação atual (m³)	regime de desabastecimento (horas)	Demanda máxima (L/s)
2016(	16.579	84,5%	14.009	122,0	19,78	50,50	16,00	2909	40,27%	1171,4	1737,4	1709,1	28	750,0	9,1	35,61
2017	16.778	86,1%	14.437	123,6	20,66	50,50	16,00	2909	37,64%	1094,7	1814,1	1785,1	29	750,0	8,8	37,19
2018	16.977	87,6%	14.872	125,3	21,57	50,50	16,00	2909	35,00%	1018,1	1890,7	1863,3	27	750,0	8,5	38,82
2019	17.176	89,5%	15.379	126,9	22,59	50,50	16,00	2909	34,50%	1003,5	1905,3	1952,1	-47	750,0	8,2	40,67
2020	17.375	91,5%	15.894	128,6	23,65	50,50	16,00	2909	34,00%	989,0	1919,8	2043,6	-124	750,0	7,8	42,58
2021	17.511	93,4%	16.357	130,2	24,65	50,50	16,00	2909	33,50%	974,4	1934,4	2130,1	-196	750,0	7,5	44,38
2022	17.646	95,4%	16.826	131,9	25,68	50,50	16,00	2909	33,00%	959,9	1948,9	2218,8	-270	750,0	7,2	46,22
2023	17.782	95,9%	17.058	133,5	26,36	50,50	16,00	2909	32,88%	956,3	1952,5	2277,5	-325	750,0	7,0	47,45
2024	17.917	96,5%	17.292	135,2	27,05	50,50	16,00	2909	32,75%	952,6	1956,2	2337,2	-381	750,0	6,9	48,69
2025	18.053	97,1%	17.528	136,8	27,75	50,50	16,00	2909	32,63%	949,0	1959,8	2397,9	-438	750,0	6,7	49,96
2026	18.165	97,7%	17.742	138,5	28,43	50,50	16,00	2909	32,50%	945,4	1963,4	2456,4	-493	750,0	6,5	51,18
2027	18.276	98,3%	17.958	140,1	29,12	50,50	16,00	2909	32,38%	941,7	1967,1	2515,8	-549	750,0	6,4	52,41
2028	18.388	98,8%	18.174	141,7	29,82	50,50	16,00	2909	32,25%	938,1	1970,7	2576,0	-605	750,0	6,2	53,67
2029	18.500	99,4%	18.392	143,4	30,52	50,50	16,00	2909	32,13%	934,5	1974,3	2637,2	-663	750,0	6,1	54,94
2030	18.612	100,0%	18.612	145,0	31,24	50,50	16,00	2909	32,00%	930,8	1978,0	2699,3	-721	750,0	6,0	56,23
2031	18.691	100,0%	18.691	146,7	31,73	50,50	16,00	2909	31,50%	916,3	1992,5	2741,5	-749	750,0	5,9	57,11
2032	18.770	100,0%	18.770	148,3	32,22	50,50	16,00	2909	31,00%	901,7	2007,1	2784,0	-777	750,0	5,8	58,00
2033	18.849	100,0%	18.849	150,0	32,72	50,50	16,00	2909	30,50%	887,2	2021,6	2826,8	-805	750,0	5,7	58,89
2034	18.929	100,0%	18.929	151,6	33,21	50,50	16,00	2909	30,00%	872,6	2036,2	2869,8	-834	750,0	5,6	59,79
2035	19.008	100,0%	19.008	153,3	33,72	50,50	16,00	2909	29,50%	858,1	2050,7	2913,0	-862	750,0	5,6	60,69
2036	19.049	100,0%	19.049	154,9	34,15	50,50	16,00	2909	29,00%	843,6	2065,2	2950,7	-885	750,0	5,5	61,47
2037	19.276	100,0%	19.276	156,5	34,49	50,50	16,00	2909	28,50%	839,4	2085,9	2980,5	-894	750,0	5,4	62,09
2038	19.505	100,0%	19.505	158,1	34,83	50,50	16,00	2909	28,00%	835,2	2106,7	3010,6	-903	750,0	5,3	62,72
2039	19.736	100,0%	19.736	159,7	35,19	50,50	16,00	2909	27,50%	831	2127,8	3041,0	-912	750,0	5,2	63,35

Fonte: Keyassociados, 2017; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

A análise de origem da demanda exposta na Tabela 34 permite concluir que os fatores que influenciam mais fortemente o crescimento da demanda ao longo do período são o aumento do consumo per capita, o avanço da cobertura do sistema e o aumento da população e, no sentido inverso, apenas a redução das perdas na distribuição.

A demonstração gráfica da influência relativa dos fatores principais que incidiram na projeção do aumento de 141,9% na demanda necessária, para a população a ser atendida pelo SAAno pico de demanda no ano de 2036 consta na Figura 64.

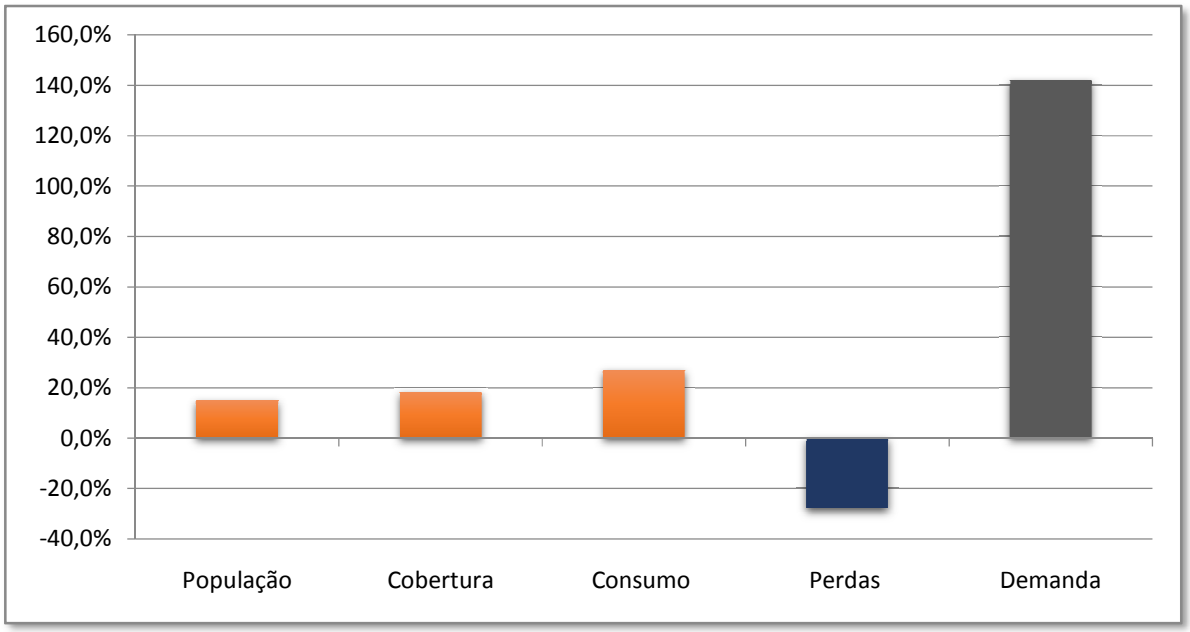


Figura 64: Influência dos Fatores na Apuração da Demanda
Fonte: Keyassociados, 2017.

A projeção de déficit (ou folga) em função da demanda e oferta indica que a partir do ano de 2019 a produção atual será insuficiente, se mantido o regime e vazão de operação, com uma projeção de déficit de 47 m³/dia em 2019, e pico de 885 m³/dia no ano de 2036, o que representa uma necessidade de expansão de aproximadamente 69,8% na capacidade ofertada para suportar o aumento de demanda. Os picos de demanda máxima, em determinados períodos, deverão ser suportados por redução do tempo de desabastecimento projetado no Plano.

3.3.2.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA URBANA

Considerando os fatores de influência já destacados, os quais decorrem dos modelos e premissas adotadas no Plano, acolhidos como integrantes do cenário provável, as intervenções para o atendimento da demanda projetada deverão ocorrer por:

- ampliação do regime de operação (tempo de operação);
- expansão da capacidade do parque de equipamentos de produção - captação, bombeamento de água bruta e tratamento – com aumento coordenado da vazão;
- combinação das duas soluções.

Frente a isso, foi levantado o seguinte cenário:

Cenário Operacional 1

- Condição: Dispensa de Ampliação da Estrutura Física
- Alternativa: Ampliação do Tempo de Operação

Este cenário considera a prestadora atendendo a totalidade do abastecimento de água da população urbana e áreas contínuas, conforme contrato vigente e considera também que 100 % da produção de água será tratada na ETA.

Este cenário decorre de uma condição de dispensar investimentos para ampliação das estruturas de produção, apenas a ampliação gradual do tempo de operação, das atuais 16 horas diárias para até 22,86 horas, e o aumento da capacidade de reservação para manter o desabastecimento em no mínimo 8 horas, este mínimo será detalhado mais adiante no item Reservação. A Tabela 35 traz as projeções para este cenário.

Tabela 35: Cenário do atendimento das demandas futuras, com intervenção no regime de operação.

Ano	Consumo Efetivo Urbano (L/s)	Vazão Nominal do SAA (L/s)	Tempo de operação diário do SAA (horas)	Capacidade de Produção (m³/dia)	Perdas na distribuição (%)	Perdas na distribuição (m³/dia)	Oferta disponível (m³/dia)	Demanda necessária para a população atendida (m³/dia)	Folga ou Esgotamento da capacidade (m³/dia)	Folga ou Déficit na capacidade (m³/dia)	Capacidade de reservação atual (m³)	regime de desabastecimento (horas)
2016 (BASE)	19,78	50,50	16,00	2909	40,27%	1171,4	1737,4	1709,1	28	28	750,0	9,1
2017	20,66	50,50	16,00	2909	37,64%	1094,7	1814,1	1785,1	29	29	750,0	8,8
2018	21,57	50,50	16,00	2909	35,00%	1018,1	1890,7	1863,3	27	27	750,0	8,5
2019	22,59	50,50	16,39	2980	34,50%	1028,2	1952,1	1952,1	0	0	750,0	8,2
2020	23,65	50,50	17,03	3096	34,00%	1052,8	2043,6	2043,6	0	-64	770,0	8,0
2021	24,65	50,50	17,62	3203	33,50%	1073,1	2130,1	2130,1	0	-135	800,0	8,0
2022	25,68	50,50	18,22	3312	33,00%	1092,8	2218,8	2218,8	0	-209	830,0	8,0
2023	26,36	50,50	18,66	3393	32,88%	1115,4	2277,5	2277,5	0	-264	850,0	8,0
2024	27,05	50,50	19,12	3475	32,75%	1138,2	2337,2	2337,2	0	-320	870,0	8,0
2025	27,75	50,50	19,58	3559	32,63%	1161,2	2397,9	2397,9	0	-377	900,0	8,0
2026	28,43	50,50	20,02	3639	32,50%	1182,7	2456,4	2456,4	0	-432	920,0	8,0
2027	29,12	50,50	20,46	3720	32,38%	1204,4	2515,8	2515,8	0	-487	940,0	8,0
2028	29,82	50,50	20,91	3802	32,25%	1226,2	2576,0	2576,0	0	-544	960,0	8,0
2029	30,52	50,50	21,37	3885	32,13%	1248,2	2637,2	2637,2	0	-601	980,0	8,0
2030	31,24	50,50	21,83	3970	32,00%	1270,2	2699,3	2699,3	0	-659	1010,0	8,0
2031	31,73	50,50	22,01	4002	31,50%	1260,7	2741,5	2741,5	0	-687	1020,0	8,0
2032	32,22	50,50	22,19	4035	31,00%	1250,8	2784,0	2784,0	0	-714	1030,0	8,0
2033	32,72	50,50	22,37	4067	30,50%	1240,5	2826,8	2826,8	0	-742	1050,0	8,0
2034	33,21	50,50	22,55	4100	30,00%	1229,9	2869,8	2869,8	0	-770	1060,0	8,0
2035	33,72	50,50	22,73	4132	29,50%	1218,9	2913,0	2913,0	0	-798	1080,0	8,0
2036	34,15	50,50	22,86	4156	29,00%	1205,2	2950,7	2950,7	0	-821	1100,0	8,0

Ano	Consumo Efetivo Urbano (L/s)	Vazão Nominal do SAA (L/s)	Tempo de operação diário do SAA (horas)	Capacidade de Produção (m³/dia)	Perdas na distribuição (%)	Perdas na distribuição (m³/dia)	Oferta disponível (m³/dia)	Demanda necessária para a população atendida (m³/dia)	Folga ou Esgotamento da capacidade (m³/dia)	Folga ou Déficit na capacidade (m³/dia)	Capacidade de reservação atual (m³)	regime de desabastecimento (horas)
2037	34,49	50,50	23,09	4198	28,50%	1195,0	2980,5	2980,5	0	-829	1120,0	8,0
2038	34,84	50,50	23,32	4238	28,00%	1184,8	3010,6	3010,6	0	-838	1140,0	8,0
2039	35,19	50,50	23,55	4282	27,50%	1174,7	3041,0	3041,0	0	-846	1160,0	8,0

Fonte: Elaborado por Keyassociados; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

Para efeito do planejamento, a intervenção no tempo de operação da produção do Sistema de Abastecimento de Água no ano de 2019 indica que as demandas serão atendidas apenas nesse ano de 2019 uma vez que a capacidade de produção da ETA, que é de 3.000 m³/dia, não suportará a produção acima desse valor, e a necessidade será de 4282 m³/dia para atendimento até o final do plano. Portanto apenas o aumento do tempo de operação não será solução para o sistema uma vez que o gargalo está na capacidade de operação da ETA.

3.3.2.2.1 CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO NA ZONA URBANA

- Condição:Ampliação da Estrutura Física da ETA
- Alternativa: Ampliação do Tempo de Operação

O Cenário Normativo propõe aumento do regime de operação e ampliação da capacidade de produção da ETA para suportar esse aumento, a Tabela 36 apresenta as projeções para o Cenário Normativo.

Tabela 36: Cenário Operacional Normativo, com intervenção no regime de operação.

Ano	Consumo Efetivo Urbano (L/s)	Vazão Nominal do SAA (L/s)	Vazão de operação do SAA (L/s)	Tempo de operação diário do SAA (horas)	Capacidade de Produção (m³/dia)	Perdas na distribuição (%)	Perdas na distribuição (m³/dia)	Oferta disponível (m³/dia)	Demanda necessária para a população atendida (m³/dia)	Folga ou Déficit na capacidade (m³/dia)	Capacidade de reservação atual (m³)	regime de desabastecimento (horas)
2016 (BASE)	19,78	50,00	50,50	16,00	2909	40,27%	1171,4	1737,4	1709,1	28	750,0	9,1
2017	20,66	50,00	50,50	16,00	2909	37,64%	1094,7	1814,1	1785,1	29	750,0	8,8
2018	21,57	50,00	50,50	16,00	2909	35,00%	1018,1	1890,7	1863,3	27	750,0	8,5
2019	22,59	50,00	50,50	16,39	2980	34,50%	1028,2	1952,1	1952,1	0	750,0	8,2
2020	23,65	70,00	50,50	17,03	3096	34,00%	1052,8	2043,6	2043,6	0	770,0	8,0
2021	24,65	70,00	50,50	17,62	3203	33,50%	1073,1	2130,1	2130,1	0	800,0	8,0
2022	25,68	70,00	50,50	18,22	3312	33,00%	1092,8	2218,8	2218,8	0	830,0	8,0

Ano	Consumo Efetivo Urbano (L/s)	Vazão Nominal do SAA (L/s)	Vazão de operação do SAA (L/s)	Tempo de operação diário do SAA (horas)	Capacidade de Produção (m³/dia)	Perdas na distribuição (%)	Perdas na distribuição (m³/dia)	Oferta disponível (m³/dia)	Demanda necessária para a população atendida (m³/dia)	Folga ou Déficit na capacidade (m³/dia)	Capacidade de reservação atual (m³)	regime de desabastecimento (horas)
2023	26,36	70,00	50,50	18,66	3393	32,88%	1115,4	2277,5	2277,5	0	850,0	8,0
2024	27,05	70,00	50,50	19,12	3475	32,75%	1138,2	2337,2	2337,2	0	870,0	8,0
2025	27,75	70,00	50,50	19,58	3559	32,63%	1161,2	2397,9	2397,9	0	900,0	8,0
2026	28,43	70,00	50,50	20,02	3639	32,50%	1182,7	2456,4	2456,4	0	920,0	8,0
2027	29,12	70,00	50,50	20,46	3720	32,38%	1204,4	2515,8	2515,8	0	940,0	8,0
2028	29,82	70,00	50,50	20,91	3802	32,25%	1226,2	2576,0	2576,0	0	960,0	8,0
2029	30,52	70,00	50,50	21,37	3885	32,13%	1248,2	2637,2	2637,2	0	980,0	8,0
2030	31,24	70,00	50,50	21,83	3970	32,00%	1270,2	2699,3	2699,3	0	1010,0	8,0
2031	31,73	70,00	50,50	22,01	4002	31,50%	1260,7	2741,5	2741,5	0	1020,0	8,0
2032	32,22	70,00	50,50	22,19	4035	31,00%	1250,8	2784,0	2784,0	0	1030,0	8,0
2033	32,72	70,00	50,50	22,37	4067	30,50%	1240,5	2826,8	2826,8	0	1050,0	8,0
2034	33,21	70,00	50,50	22,55	4100	30,00%	1229,9	2869,8	2869,8	0	1060,0	8,0
2035	33,72	70,00	50,50	22,73	4132	29,50%	1218,9	2913,0	2913,0	0	1080,0	8,0
2036	34,15	70,00	50,50	22,86	4156	29,00%	1205,2	2950,7	2950,7	0	1100,0	8,1
2037	34,49	70,00	50,50	23,09	4198	28,50%	1195,0	2980,5	2980,5	0	1120,0	8,1
2038	34,84	70,00	50,50	23,32	4238	28,00%	1184,8	3010,6	3010,6	0	1140,0	8,1
2039	35,19	70,00	50,50	23,55	4282	27,50%	1174,7	3041,0	3041,0	0	1160,0	8,1

Fonte: Elaborado por Keyassociados; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

As projeções indicam que o aumento gradual do tempo de operação, das atuais 16 horas para 23 horas diárias atenderá as demandas futuras até o final do plano. Este incremento de 7 horas demandará pessoal para a operação, para tanto deve ser avaliada a viabilidade de horas extras, realocação de pessoal ou a contratação

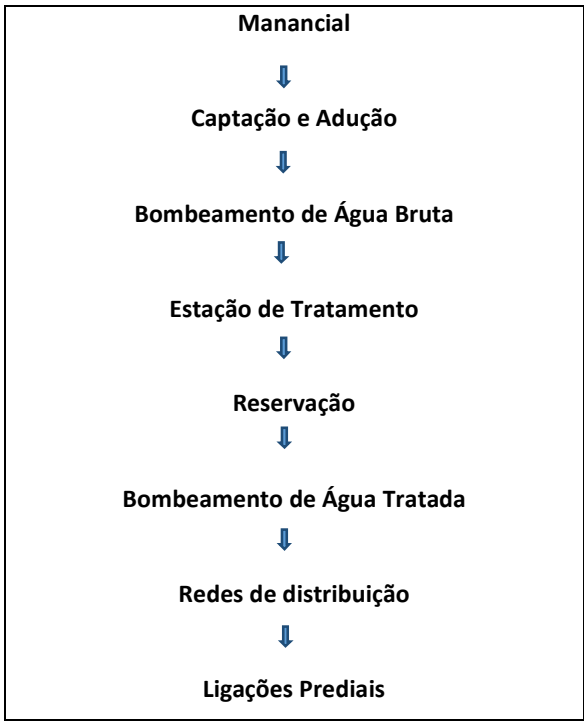
A ETA no entanto deverá ser ampliada para suportar esse aumento de regime e manter o tratamento adequado do incremento de água bruta que passará a receber. Como esse aumento necessita de ampliação de estruturas, deve ser programado para ocorrer em 2023.

As projeções apresentadas têm como finalidade adequar a oferta disponível à demanda necessária, evitando investimentos desnecessários e déficits no sistema. No entanto, é recomendável que o responsável pelo SAA considere estipular uma margem de segurança do sistema.

3.3.2.2.2 PROJEÇÃO DAS INTERVENÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS URBANAS FUTURAS

De acordo com a demanda futura prognosticada e considerando o Cenário Normativo estabelecido, foi realizada a avaliação de cada uma das etapas que compõem o Sistema de Abastecimento de Água, projetando as intervenções e ampliações necessárias para atender a demanda até o final do Plano.

A seguir são apresentadas as etapas do Sistema de Abastecimento de Água.



Manancial

O Sistema de Abastecimento de Água de Rolante utiliza como manancial principal o Rio Rolantinho da Areia, contando com um ponto de captação na margem localizada dentro do território geopolítico do município.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, o ponto de captação no rio Rolantinho da Areia, que atende o Sistema de Abastecimento de água de Rolante, encontra-se em trecho em que o recurso hídrico é adequado e apresenta disponibilidade hídrica suficiente, sendo, portanto passível a captação para o abastecimento de água.

Captação e Adução de Água Bruta

A vazão outorgada é de 45 l/s, e atualmente a operação capta 50,5 l/s por 16 horas diárias em média, este regime aproxima-se do limite outorgado.

A projeção de déficit (ou folga) em função da demanda de produção indica que a partir do ano de 2019 essa vazão será insuficiente, se mantido o tempo de operação, com uma projeção de déficit de 47 m³/dia e pico de 885 m³/dia no ano de 2036, que representa uma necessidade de expansão de aproximadamente 69,8 % na capacidade de captação. Mesmo com essa expansão os picos de demanda máxima, em determinados períodos, deverão ser

suportados por redução do tempo de desabastecimento projetado no Plano.

A outorga está em processo de renovação, prevendo aumento para 50,5 l/s. Essa renovação dos instrumentos legais de autorização de captação contemplará o aumento da demanda decorrente da universalização dos serviços de abastecimento de água. Ao ampliar a outorga para 50,5 l/s (4.363,2 m³/dia), a captação de água bruta será suficiente para atender a demanda durante o horizonte de planejamento de 20 anos, uma vez que a demanda máxima necessária será de 2.950,7 m³/dia no ano de 2036.

Em relação às adutoras, de acordo com a Norma Técnica NBR 12.218, que define os projetos de redes públicas de abastecimento de água, a velocidade mínima nas tubulações não deve ser inferior a 0,6 m/s, enquanto a velocidade máxima não deve exceder os 3,5 m/s. As linhas adutoras do sistema de Rolante possuem diâmetro nominal de 200 mm e direcionam 50,5 l/s de água bruta para a ETA. Através da equação da continuidade:

Q = V * A

Onde:

Q = Vazão (m³/s)

V = Velocidade (m/s)

A = Área (m²)

Isolando a velocidade e atribuindo os valores com as unidades ajustadas, calcula-se a velocidade atual de escoamento do sistema (Vi) e a velocidade do sistema no final do plano (Vf), proposta no Cenário Normativo.

V = Q /A

$Vi = Vf = 0{,}0505 / \left(\frac{\pi 0{,}20^2}{4}\right) = 1{,}6$ m/s

A vazão atual de 50,5 l/s escoando em tubulações de 200 mm de diâmetro, instaura no sistema uma velocidade de escoamento (Vi) de 1,6 m/s e, uma vez que o cenário normativo mantém a mesma vazão, a velocidade de escoamento no final do plano (Vf) será mantida em 1,6 m/s.

Conforme a projeção para o atendimento da demanda, a rede de adução não apresenta necessidade de ampliação, pois as dimensões das tubulações são suficientes para manter a velocidade abaixo do limite da norma (3,5 m/s).

Bombeamento de Água Bruta

A vazão nominal de bombeamento também é de 50,5 l/s, com operação do conjunto de moto bombas em 16 horas diárias.

Nessas condições, a projeção da capacidade do bombeamento de água bruta em função da demanda de produção indica as mesmas insuficiências da captação, de 47 m³/dia no ano de 2019 e pico de 885 m³/dia no ano de 2036, que representa uma necessidade de expansão

de aproximadamente 69,8 % na capacidade de captação. O cenário normativo aponta que aumentando o regime de bombeamento das 16 horas diárias para 23 horas diárias, essa expansão será atendida.

Frente a essa ampliação do tempo de operação, deve ser verificada a necessidade de adequação do quadro de pessoal, para atendimento desse incremento de seis horas diárias.

Estação de Tratamento

Rolante conta com uma estação de tratamento compacta, com capacidade nominal para tratamento de 3.000 m³/dia de água bruta. Atualmente opera com vazão média de 2,909 m³/dia, este regime de operação aproxima-se do limite da capacidade nominal da ETA, a projeção de déficit (ou folga) em função da demanda de produção indica que a partir do ano de 2019, essa capacidade de tratamento será insuficiente, se mantido o regime de operação atual com projeção de déficit de 47 m³/dia em 2019 e pico de 885 m³/dia no ano de 2036, o que representa uma necessidade de expansão de aproximadamente 69,8 % da capacidade de tratamento.

Para atender a demanda projetada até o ano de 2036, a estação de tratamento de água de Rolante deverá ter capacidade para tratar 4.156 m³/dia, a capacidade atual é de 3.000 m³/dia, necessitando um aumento de 69,8%. Para tanto foi projetada a instalação de um bloco de ETA com capacidade de tratar 20 l/s (1.728 m³/dia), dessa forma a ETA de Rolante terá a capacidade de tratar a vazão de 70 l/s.

Lodo da ETA

Os lodos gerados na ETA são provenientes basicamente das descargas contínuas do lodo primário bruto retido no fundo dos decantadores e da água de lavagem dos filtros.

A unidade de floco-decantação tem elevado teor de sólidos em suspensão e necessita de remoção do mesmo. Pode ser feito por processo de adensamento mecânico (centrifuga) ou físico gravitacional (leito de secagem).

Com relação ao lodo gerado na estação de Rolante, o mesmo apresenta um processo de redução do volume, através de leitos de secagem do lodo, o que não apresenta uma eficiência esperada, pois não há registros de manutenção e o lodo é descartado no pátio da ETA. É necessário atenção para os lodos, pois apresentam elevada quantidade de sólidos e concentração de metais, principalmente alumínio e ferro.

As alternativas cabíveis para o tratamento do lodo podem ser:

- Mecânico - constituído de tanque para adensamento e, centrifuga, sendo necessária a construção de prédio para instalação da mesma. A secagem do lodo é rápida, com duração de um a dois dias e necessita de um funcionário acompanhando o processo de secagem em período integral. Em virtude de tratar-se de processo mecânico, o gasto energético é maior.
- Gravitacional – restauração dos leitos de secagem existentes e realização de um estudo para verificar da necessidade de uma possível ampliação. Este processo

ocorre de maneira lenta e a secagem do lodo dura cerca de quinze dias e não é necessário acompanhamento de um profissional do processo em período integral.

Quanto à destinação final, o lodo pode ser encaminhado para beneficiamento e reaproveitamento ou encaminhado para aterro sanitário devidamente licenciado.

Reservação

O sistema de reservação de água potável do município de Rolante conta com dez reservatórios, que somados contabilizam 750 m^3 resultando em um regime de desabastecimento de 9,1 horas.

De acordo com o Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto da CORSAN, o regime mínimo de desabastecimento que o sistema deve possuir é de 8 horas. Para atender as demandas futuras e manter o regime de desabastecimento dentro do Regulamento, até o final do plano, será necessário ampliar em 350 litros a capacidade de reservação para totalizar 1.100 m^3. Esse aumento deve ocorrer a partir de 2023, podendo ser gradativo, conforme destacado na Tabela 36.

O planejamento dos reservatórios deve estar alinhado com a topografia e a população a ser atendida. A localização deve privilegiar o escoamento por gravidade e a capacidade deve ser ajustada conforme a população da zona de abrangência, necessitando fazer interface com o plano diretor, considerando as projeções demográficos de cada setor da zona urbana, e as perspectivas de ampliação, como novos loteamentos ou conjuntos habitacionais.

Bombeamento de Água Tratada

As estações de bombeamento de água tratada e os equipamentos associados ao recalque e redistribuição de água entre os reservatórios operam com grupos moto-bomba, que também correspondem à vazão nominal de 50,5 l/s.

Para o dimensionamento de estruturas de bombeamento de água tratada, deverão ser realizados estudos específicos de planialtimetria nas áreas não atendidas pelo SAA atual, a fim de verificar a necessidade, ou não, destas instalações. O fator determinante para essa decisão será a necessidade de vencer desníveis geométricos para abastecer determinadas áreas.

Redes de Distribuição

Dos componentes do SAA, a extensão da rede de distribuição de água potável é a que mais se aproxima da demanda pelo simples fato de que o seu avanço é gradual e no passo do atendimento de novas comunidades ou locais com densidade de habitantes. Essa peculiaridade se aplica inclusive às redes adutoras de interligação, não se constatando o déficit de redes de distribuição para a população atendida.

Entretanto, a viabilização do avanço na cobertura necessitará do gradual investimento em redes de transporte e ramais de abastecimento.

A diferença se dá, então, que o esforço/investimento em redes de distribuição se dilui na mesma proporção do avanço da cobertura e até do retorno pela cobrança de tarifas.

Para aferição do comprimento de redes necessárias para atendimento pleno da população é necessário um mapeamento georreferenciado dos locais não cobertos pelo sistema existente e das distâncias para interligação com o mesmo.

Baseada na cobertura atual da rede existente e considerando a necessidade de universalização da cobertura e o aumento populacional, estima-se a necessidade de 26.648 metros de ampliação de rede.

O diagnóstico apontou que a manutenção, por substituição, das redes não é um problema no SAA de Rolante para o período do planejamento.

Ligações Prediais

Rolante possui um índice de ligações hidrometradas igual a 83,47%.

Ainda, dado o índice de perdas, é presumível que parte dele é em virtude da existência de ligações clandestinas.

A quantidade de ligações prediais que o sistema necessitará está ligada diretamente com um mapeamento das ligações clandestinas, factíveis, bem como as ligações oriundas do crescimento vegetativo e as previstas por substituições no quadro de manutenção.

3.3.3 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

3.3.3.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

O prognóstico para os serviços de abastecimento de água na zona rural baseia-se na projeção populacional apresentada, associando-a ao consumo de água per capita. Dessa forma, a demanda atual é projetada para os anos futuros, dentro do horizonte de planejamento considerando as variáveis de influência apresentadas a seguir.

3.3.3.1.1 VARIÁVEIS DE INFLUÊNCIA

Populações Estimadas e Cobertura do Sistema

As populações foram estimadas, em um horizonte de 20 anos, através dos métodos apresentados no item 2.2 e o avanço da cobertura do sistema foi abordado no item 2.3.

Consumo Per Capita

Para fins de projeção, especialmente o dimensionamento do sistema, o consumo per capita adotado no planejamento rural é de 154,9 l/hab.dia, dado apurado junto ao SNIS da média regional dos últimos três anos.

Diferentemente da metodologia abordada para o consumo per capita urbano, nas projeções rurais este valor é fixado, em função da ausência de qualquer tipo de controle ou monitoramento das fontes que provém o consumo atual.

Número de Economias

A projeção dos domicílios é importante para estimar o número futuro de ligações de água, esgoto, por exemplo, pois estas variáveis se calculam através de economias ou domicílios e

não de pessoas. E, para a projeção dos domicílios, se necessita, além da população projetada, do número de pessoas por domicílio projetado.

Para embasamento do número de economias a ser projetado, foram utilizados os resultados advindos do estudo demográfico já abordado neste Plano.

Demanda Rural

A demanda do SAA rural é obtida através da multiplicação do consumo per capita pela estimativa da população rural, que no início de planejamento possui 667 m³/dia e reduz gradativamente até atingir 585 m³/dia no ano de 2036, em virtude do avanço da cobertura de atendimento do sistema rural.

Oferta Rural

O consumo total do SAA rural é obtido através da multiplicação do consumo per capita pela população atendida pelo sistema, considerando a evolução projetada da população e o avanço da cobertura.

A oferta rural atual é de 0,0 l/s, visto que a cobertura de atendimento é de 0%, porém com o avanço nos atendimentos do sistema de abastecimento de água, o pico será de 670 m³/dia no ano de 2020 e 585 m³/dia no ano de 2036. Esse pico no meio do horizonte de planejamento e a posterior redução se dá em função do êxodo rural que as projeções apontam para a população do município de Rolante.

Déficit no atendimento Rural

O déficit do atendimento de abastecimento de água rural é visto pela diferença entre o consumo efetivo rural pela demanda rural. Em um primeiro momento, este déficit tende a ser superior, com pico de 667 m³/dia no início de Planejamento, porém, na medida em que a cobertura avança, a universalização dos serviços de abastecimento de água na zona rural, será atingida no ano de 2030 com 625 m³/dia.

3.3.3.1.2 RESULTADO DA PROJEÇÃO DE DEMANDAS RURAIS

Aplicados os critérios expostos chega-se às demandas rurais conforme exposto na tabela 37.

Tabela 37: Projeção das Demandas Rurais

Ano	Estimativa Pop. Rural (hab)	Consumo per capita (L/hab/dia)	Cobertura do SAA Rural (%)	Número de Economias (un.)	População Atendida (hab)	Demanda Rural (m³/dia)	Oferta Rural (m³/dia)	Déficit no atendimento Rural (m³/dia)
2016 (BASE)	4.305	154,9	0,0%	899	0	667	0,0	-667
2017	4.310	154,9	5,0%	904	216	668	33,4	-634
2018	4.315	154,9	10,0%	909	432	668	66,8	-602
2019	4.321	154,9	20,0%	914	864	669	133,9	-535
2020	4.326	154,9	30,0%	1.653	1.298	670	201,0	-469
2021	4.303	154,9	40,0%	1.649	1.721	667	266,6	-400

Ano	Estimativa Pop. Rural (hab)	Consumo per capita (L/hab/dia)	Cobertura do SAA Rural (%)	Número de Economias (un.)	População Atendida (hab)	Demanda Rural (m³/dia)	Oferta Rural (m³/dia)	Déficit no atendimento Rural (m³/dia)
2022	4.280	154,9	50,0%	1.646	2.140	663	331,5	-332
2023	4.257	154,9	56,3%	1.642	2.395	659	371,0	-289
2024	4.235	154,9	62,5%	1.638	2.647	656	410,0	-246
2025	4.212	154,9	68,8%	1.634	2.896	652	448,5	-204
2026	4.177	154,9	75,0%	1.624	3.133	647	485,3	-162
2027	4.142	154,9	81,3%	1.614	3.366	642	521,3	-120
2028	4.107	154,9	87,5%	1.603	3.594	636	556,7	-80
2029	4.073	154,9	93,8%	1.593	3.818	631	591,4	-39
2030	4.038	154,9	100,0%	1.583	4.038	625	625,5	0
2031	3.995	154,9	100,0%	1.568	3.995	619	618,9	0
2032	3.953	154,9	100,0%	1.553	3.953	612	612,3	0
2033	3.911	154,9	100,0%	1.539	3.911	606	605,8	0
2034	3.868	154,9	100,0%	1.524	3.868	599	599,2	0
2035	3.826	154,9	100,0%	1.510	3.826	593	592,6	0
2036	3.779	154,9	100,0%	1.492	3.779	585	585,4	0
2037	3.771	154,9	100,0%	1.477	3771	579	579,5	0
2038	3.763	154,9	100,0%	1.462	3763	573	573,6	0
2039	3.755	154,9	100,0%	1.447	3755	567	567,8	0

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

3.3.3.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA RURAL

Toda a população rural no município de Rolante é carente de atendimento do serviço de abastecimento de água potável.

As propostas de alternativas levam em conta principalmente o adensamento populacional e a proximidade com o sistema de abastecimento urbano. Desta forma, a área territorial rural foi dividida em três condições distintas: áreas adjacentes às zonas urbanas consolidadas pelo Plano Diretor (cenário rural 1); aglomerações com características de urbanização, localizadas na zona rural (cenário rural 2); populações isoladas (cenário rural 3 e cenário rural 4).

Para prover o atendimento dos cenários, são propostas quatro alternativas, sendo uma solução individual e três coletivas.

Cenário 1 - Áreas Adjacentes

- Condição: contiguidade aos centros urbanos.
- Alternativa: Integração ao sistema de abastecimento de água da zona urbana

Este cenário contempla as populações rurais adjacentes à zona urbana do município e considera a sua integração com o Sistema de Abastecimento de Água existente.

Tendo em vista que o contrato de programa de concessão abrange essa parcela da população, a efetivação dessa solução deverá ser exigida da prestadora.

Cenário 2 – Aglomerados rurais

- Condição: aglomeração de economias com características de urbanização, distantes da zona urbana delimitada pelo Plano Diretor.
- Alternativa: implementação de Soluções Alternativas Coletivas (SAC).

Este cenário contempla os aglomerados populacionais distantes da zona urbana definida pelo Plano Diretor e formados por economias com características de urbanização. O serviço de abastecimento de água contratado com a prestadora não abrange essa parcela da população, remetendo a responsabilidade pela prestação dos serviços diretamente ao titular - Prefeitura Municipal - nos termos da política de saneamento.

A alternativa proposta consiste na implantação de Soluções Alternativas Coletivas (SAC).

SACs são sistemas de abastecimento de água, com estruturas simplificadas, organizados para atender conjuntos de populações rurais. Essas soluções normalmente possuem um sistema regulatório próprio, através de associações de moradores ou outras formas de organização, com a participação e responsabilidade do titular dos serviços na vigilância e controle de potabilidade.

As infraestruturas necessárias à implementação de uma SAC consistem em equipamentos de captação em poços tubulares profundos, corpos hídricos superficiais ou nascentes, tratamento simplificado (cloração e fluoretação) e rede de recalque e distribuição da água potável restrita ao aglomerado.

Cenário 3 – Populações Isoladas

- Condição: baixa densidade demográfica e distanciamento dos demais sistemas de abastecimento de água potável.
- Alternativa: Poços tubulares profundos individuais.

Este cenário contempla as populações que residem em locais de baixa densidade habitacional, com a ocorrência esparsa das habitações no território e distanciamento dos demais sistemas de abastecimento de água potável.

A alternativa para essas condições são soluções individuais de abastecimento de água potável através de sistemas compostos por captação em poços tubulares profundos ou nascentes e tratamento simplificado através de cloração com controle periódico de potabilidade da água consumida.

O Departamento de Recursos Hídricos, para fins de outorga e regularização de captação subterrânea, exige previamente, análise de potabilidade; no entanto a Política Nacional de Recursos Hídricos dispensa de outorga pelo Poder Público, o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural. Sendo assim, cabe ao município, titular dos serviços, mapear a população nessa condição, providenciar o cadastramento das fontes de captação de uso individual, avaliar a

qualidade e regularidade das fontes, e, de forma contínua, garantir o controle e a manutenção das condições de potabilidade da água consumida.

O eventual subsídio para a implementação das infraestruturas necessárias dependerá da avaliação da condição social do usuário.

Cenário 4 – Populações Isoladas, com Falta de Manancial

- Condição: baixa densidade demográfica, distanciamento dos demais sistemas de abastecimento de água potável e manancial inadequado.
- Alternativa: distribuição de água tratada por caminhão-pipa.

Este cenário contempla populações nas mesmas condições territoriais do cenário anterior, com o agravante da escassez de fontes de captação com a qualidade necessária à oferta satisfatória e econômica de água potável.

A deficiência do manancial para o atendimento da população local pode ser determinada pela ocorrência de um lençol freático insuficiente, sujeito a escassez permanente ou que apresenta alta sazonalidade, ou pela contaminação das águas superficiais e subterrâneas no entorno dos usuários.

A alternativa consiste no transporte e distribuição de água potável de outro sistema de tratamento para atendimento dessas unidades unifamiliares. Eventualmente, poderá ocorrer o armazenamento da água distribuída, em reservatórios coletivos, para atender conjuntos de residências ou até isoladas próximas.

A vantagem está na desnecessidade de estruturas de produção de água tratada descentralizadas e todos os custos associados ao controle da sua qualidade.

3.3.3.2.1 CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO RURAL

O cenário normativo operacional para o sistema de abastecimento de água na zona rural é formado pela composição de subsistemas adequados à situação territorial e a disponibilidade de fontes. Desta forma, o cenário é formado por uma alternativa em mosaico, com a intercalação das múltiplas soluções que se ajustam a cada uma das condições das demandas verificadas na zona rural do Município.

O cenário normativo operacional para o Sistema de Abastecimento de Água na zona rural é apresentado na Figura 65.

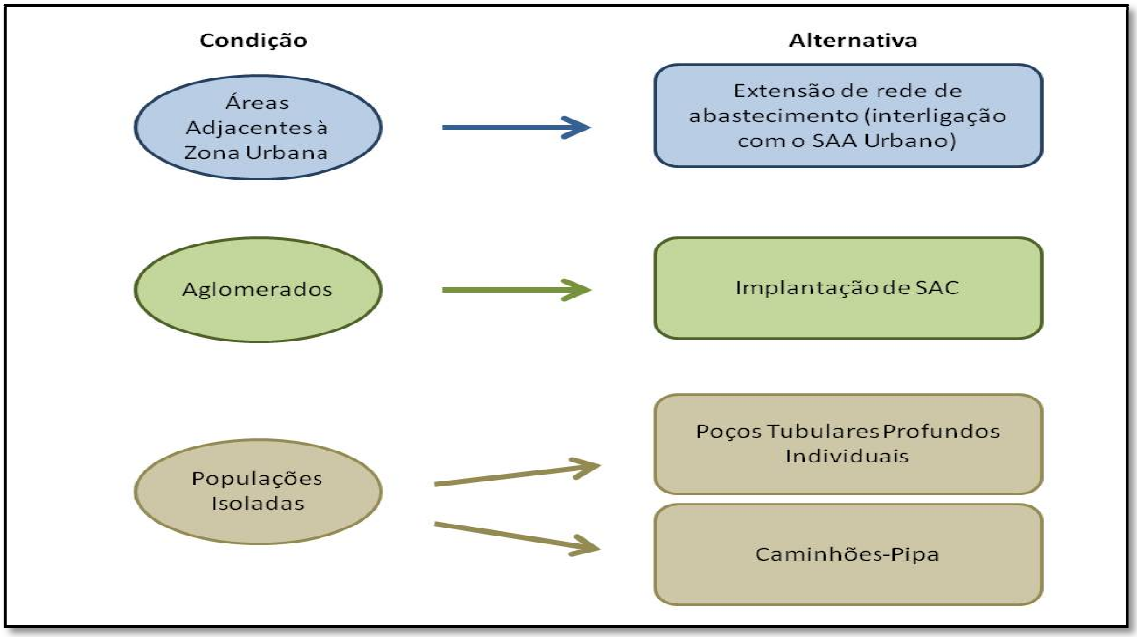


Figura 65: Cenário Operacional Normativo Rural
Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.4 PROSPECTIVA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.3.4.1 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS NA GESTÃO DOS SERVIÇOS

Nos termos da Lei nº11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas estas funções.

Na sequência são apresentadas algumas alternativas para a gestão dos serviços e seus formatos institucionais.

Alternativas para o Planejamento dos Serviços

A atividade de planejamento dos serviços de saneamento ainda é incipiente no contexto local da prestação dos serviços, apesar de o município de Rolante contar com atividades iniciais nos quatro eixos do saneamento básico em andamento.

Há obrigatoriedade no processo de planejamento dos serviços, prevista na lei do saneamento básico. Com a elaboração, aprovação e internalização deste Plano, a atividade de planejamento dos serviços está sendo intensificado, mas o pleno exercício da atividade se dará pela concretização dos objetivos e metas do Plano, quando papéis relevantes passarão a ser exercidos por órgãos municipais, com o acompanhamento do cumprimento das metas e a correta aplicação dos recursos previstos.

Caberá também ao município instrumentalizar as informações necessárias para as revisões legais previstas no Plano, atualizando elementos como:

- As alterações da legislação, especialmente quando as inovações incidirem no planejamento da expansão urbana, incluindo os novos dados cadastrais imobiliários e os mapeamentos atualizados nos instrumentos de planejamento, importantes na avaliação das metas de cobertura dos serviços;
- O acompanhamento dos investimentos previstos, inclusive as ações políticas na obtenção de recursos financeiros complementares, que visem acelerar o alcance das metas propostas pelo PMSB, inclusive daquelas a serem concretizadas pelo prestador.

O planejamento constitui-se em atividade indelegável no contexto da Lei nº 11.445, a ser exercido obrigatoriamente de forma plena pelo município, o que não significa que não possam ser articuladas ações compartilhadas no exercício deste direito.

As possíveis alternativas para a atividade de planejamento dos serviços estão demonstradas no Quadro 14.

Quadro 14:Alternativas institucionais para o planejamento dos serviços.

ENTE MUNICIPAL			
Tipo de Ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Grupo Executivo Permanente.	A ser criado.	Formado por funcionários de atividades afins.	Controle direto. Baixo aporte técnico. Sem custo adicional.
ENTE REGIONAL (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL)			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
OPÇÃO A			
Consórcio de Planejamento Independente.	A ser criado.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto. Médio aporte técnico. Articulação trabalhosa. Ganho de escala.
OPÇÃO B			
Consórcio existente (Inserção das funções do planejamento nas atribuições do Consórcio Pró-Sinos).	Em funcionamento.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle direto. Alto aporte técnico. Sem custo adicional. Ganho de escala.
ENTE ESTADUAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Consórcio de Planejamento (Inserção das funções do planejamento nas atribuições de um ente estadual).	A ser criado.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto. Alto aporte técnico. Ganho de escala. Articulação trabalhosa.

Adaptado de Concremat, 2014.

Em resumo, entre as condicionantes para a escolha da alternativa, acrescenta-se:

- Dada a necessidade de maior centralização na gestão dos serviços, a opção institucional pode ser entre ente municipal, com a criação de órgão de qualquer nível ou autarquia; mas um colegiado permanente, como grupo de trabalho ou comitê técnico, instituídos por simples portaria, já atendem a centralização.

- Além disso, qualquer ente consorciado a ser criado passa por um complexo ritual de cumprimento de requisitos da gestão associada, preconizada na Lei nº 11.107/2005 - Lei dos Consórcios Públicos.

Ainda, dado que nessas articulações preponderam funções eminentemente de caráter local e que exigem uma atividade integrada de órgãos municipais, a opção pelo planejamento com uma intensa participação local (como um ente municipal, por exemplo) potencializará a função planejamento integrado dos serviços públicos.

Independentemente da opção, a existência da função de planejamento dos serviços, facilita a formulação dos mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com as políticas dos demais setores correlacionados, como as de educação, saúde pública, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, tudo visando à eficácia, a eficiência e a efetividade das ações planejadas.

Alternativas para a Regulação e Fiscalização dos Serviços

As atividades de regulação podem ser resumidas como aquelas que monitoram o contrato de prestação dos serviços, em dois aspectos:

- Regulação econômica: o controle dos custos (contabilidade regulatória), a verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico e a garantia do equilíbrio econômico do contrato;
- Regulação da qualidade: verificação da qualidade dos produtos ou serviços ofertados (continuidade e regularidade) e da qualidade do atendimento ao usuário (conformidade de prazos dos serviços e índices de satisfação).

A Lei nº 11.445/2007 define como objetivo da regulação:

- Estabelecer normas e padrões de qualidade dos serviços.
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- Definir tarifas que assegurem o equilíbrio do contrato, cuidando para a modicidade tarifária, a eficiência e eficácia dos serviços e a apropriação social dos ganhos de produtividade do prestador, quando existente.

Também nos termos da Lei nº 11.445/2007, a regulação é ato que o município pode exercer diretamente ou delegar. O exercício dessa função deve atender aos princípios:

- Independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

Já a fiscalização dos serviços é atividade inerente à regulação e no aspecto de qualidade dos serviços, em alguns pontos se confundem. A regulação e fiscalização ampla dos serviços são atividades mais recentes nos municípios, e, por isso, a análise das alternativas para o exercício destas atividades merece algumas considerações, pois requerem conhecimento técnico do ambiente complexo em que a atividade se insere:

- Regulação econômica: exige a especialização em contabilidade regulatória, a capacidade de análise dos dados de receitas, despesas e investimentos, a análise da rentabilidade dos serviços e dos contornos de equilíbrio do contrato estipulado, incluindo aí, a definição precisa das revisões e ajuste contratuais necessários.

- Regulação de qualidade: exige especialização para aferição das metas, investimentos e seus benefícios, a fiscalização da qualidade dos produtos, dos serviços e do atendimento aos usuários, expressa muitas vezes em indicadores que demandam ferramentas e logística adequadas.

Os princípios e objetivos da lei demonstram ainda que o regulador deve ser uma entidade técnica, autárquica (com autonomia) e ter estrutura e capacidade que permitam cumprir as suas funções legais.

A efetividade da regulação e fiscalização exercidas está diretamente relacionada a essa propalada autonomia, independência, transparência e tecnicidade, à ação dos interlocutores, à atuação do conselho participativo no controle das decisões regulatórias e na fiscalização dos aspectos da regulação econômica e de dos indicadores de qualidade dos serviços.

O Quadro 15 sintetiza os modelos alternativos de regulação e fiscalização.

Quadro 15. Alternativas institucionais para a regulação e fiscalização.

ENTE MUNICIPAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Agencia Reguladora Municipal.	A ser criada por Lei.	Corpo técnico permanente, conselho participativo, convênios de apoio técnico.	Controle direto. Custo local elevado. Risco alto de assimetria. Risco alto de captura.
ENTE REGIONAL (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL)			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
OPÇÃO A			
Consórcio Regional de Regulação.	A ser criado.	Consórcio formado por representantes dos Executivos Municipais.	Geração de custos fixos e administrativos extras. Controle indireto. Ganho de escala. Risco médio de assimetria. Articulação trabalhosa.
OPÇÃO B			
Consórcio Pró-Sinos	Em funcionamento.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto. Ganho de escala. Risco médio de assimetria. Articulação trabalhosa.
ENTE ESTADUAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
AGENCIA ESTADUAL			
Autarquia estadual de regulação (AGERGS)	Em funcionamento.	Formado por funcionários estaduais de atividades afins.	Controle delegado. Ganho de escala. Risco baixo de assimetria. Risco alto de captura.

Adaptado de Concremat, 2014.

A AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul é uma agência autárquica que desenvolve suas atividades atuando nas áreas de energia elétrica, concessões rodoviárias, hidrovias, irrigação, transportes intermunicipais de passageiros e estações rodoviárias, e na área de saneamento.

O Consórcio Pró-Sinosinseriu a regulação nas suas atribuições e vem firmando contratos de regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas de esgotamento sanitário e abastecimento de água com os municípios consorciados, sendo uma alternativa à fiscalização dos contratos de programa com a prestadora.

No município de Rolante, a atividade de regulação e fiscalização da prestação dos serviços,nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é delegada ao Consórcio PRÓ-SINOS, com opção de migrar para a AGERGS. As demais alternativas devem ser ignoradas.

Alternativas para o Controle Social dos Serviços

Na prestação dos serviços de saneamento atual, os mecanismos de controle social são pouco efetivos, considerando os parâmetros do contexto legal. A própria Lei nº 11.445/2007 estabeleceu parâmetros pouco rígidos na institucionalização, permitindo a extensão de prazos para a elaboração dos PMSB e do controle social associado. O Decreto[5] que estendeu o prazo para elaboração dos Planos para 31 de dezembro de 2015 manteve a data de 31 de dezembro de 2014 "*àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado[6]".*

As experiências em curso apontam para um modelo de controle pela via dos conselhos em que a participação da sociedade está representada. O controle social é a garantia de validação de todo o sistema de planejamento e regulação dos serviços, com o acompanhamento pela sociedade do cumprimento das metas e regras contratuais especificados no PMSB.
Em algumas situações, a participação da sociedade no saneamento básico tem sido oportunizada pelo mecanismo dos conselhos de saneamento, com tema próprio e exclusivo, mais, na maioria em conselhos de temas urbanos mais amplos, como os de meio ambiente, da Cidade ou de urbanismo.
Qualquer que seja a modalidade, o importante é que estes entes participativos mantenham conexões com os institucionais responsáveis pelo planejamento e de regulação dos serviços. As alternativas são apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16. Alternativas institucionais para o controle social.

ÂMBITO MUNICIPAL	
Tipo de ente	**Condicionantes**
Opção A - Vinculado à regulação municipal	
Conselho Consultivo.	Decisão direta do munícipe.
	Controle social de alta eficácia.
Opção B - Vinculado ao planejamento municipal	
Conselho Consultivo ou Deliberativo.	Decisão direta do munícipe.
	Controle social de média eficácia.

Elaborado por Concremat, 2014.

[2]Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014.
[3]§ 6º do artigo 26.

O município de Rolante não conta com um Conselho Municipal de Saneamento Básico instalado e em atuação, contudo, possui Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento.

Alternativas para a Prestação dos Serviços

As atividades de prestação dos serviços, em princípio, estão definidas até o ano de 2032, prazo de vigência do Contrato de Programa que o município de Rolante firmou com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limitada a oferta na zona urbana e áreas adjacentes, conforme o objeto do contrato.

Através do instrumento contratual, a prestação dos serviços na área urbana da sede do município e áreas contínuas, é outorgada à CORSAN. A prestação dos serviços compreende a exploração, execução de obras e melhorias e a administração dos serviços, incluindo a produção, controle de qualidade da água e o atendimento aos usuários. As demais áreas da zona rural são de responsabilidade do titular dos serviços, o próprio Município.

O contrato estabelece metas de investimentos de longo prazo, de acordo com a viabilidade econômico-financeira do sistema e a obtenção de recursos financeiros necessários à execução.

Os problemas na prestação dos serviços de abastecimento de água na área outorgada, relativos à expansão e operação do sistema, e de eventuais desequilíbrios econômico-financeiros ou do cronograma de investimentos serão resolvidos no âmbito da regulação e fiscalização.

As alternativas institucionais para a prestação de serviços são as constantes do Quadro 17, com a indicação de aspectos negativos e positivos associados a cada uma delas.

Quadro 17. Alternativas institucionais para a prestação de serviços.

ALTERANTIVA INSTITUCIONAL NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS		
OPÇÃO A – EXECUÇÃO DIRETA		
Situação	**Condicionantes**	**Aspectos**
Criação de um Setor de Saneamento (**), com funções de execução direta para as áreas remanescentes, não incluídas como expansão com o prestador CORSAN.	Viabilidade, conforme a Lei de Responsabilidade Fiscal. Novo sistema, com necessidade de disponibilização de estrutura administrativa e de equipamentos de produção e distribuição.	Melhoria da capacidade de gestão (+) Centralização das ações de planejamento (+) Custos operacionais altos para uma fração remanescente (-) Prioridade para as áreas remanescentes definidas exclusivamente no nível local de administração (+) Recursos técnicos e financeiros limitados (-) Custos altos e retorno baixo (tarifário) da parcela sem cobertura e excluída do contrato de programa (-)
OPÇÃO B - EXECUÇÃO DELEGADA		
Situação	**Condicionantes**	**Aspectos**

ALTERANTIVA INSTITUCIONAL NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS		
Operação e manutenção do sistema, inclusive da área de não cobertura, através de aditivo ao contrato do prestador CORSAN.	Renegociação do contrato de programa.	Menor agilidade no atendimento às urgências (-) Maior possibilidade de contratação técnica especializada (+) Conformidade em relação à legislação (+) Convergência com as ações regionais (+) Necessidade de adequação do Contrato de Programa, em funções e área de cobertura (-)
OPÇÃO B 1 - COM RECURSOS DO MUNICÍPIO		
Delegação da Operação após realização de obras de implantação.	Capacidade de obtenção de recursos pelo município.	Menor capacidade de captação de recursos (-) Maior agilidade na contratação do serviço. (+) Adequado para problemas de abrangência local. (+)
OPÇÃO B 2 - COM RECURSOS DO CONSÓRCIO		
Delegação da Operação após realização de obras de implantação.	Viabilidade regional, principalmente quando as demandas ou soluções são compartilhadas.	Maior capacidade de obtenção de recursos (+). Mais adequado para problemas de abrangência regional (-).
OPÇÃO B 3 - COM RECURSOS DO PRESTADOR		
Realização dos investimentos na prestação dos serviços da área concedida (ampliação da área de abrangência do contrato, se for o caso) com recursos exclusivos do prestador.	Cumprimento do contrato de concessão.	Desnecessidade de compensações entre os entes e contratantes (+) Necessidade de Equalização de tarifas, no caso da ampliação (-)

* Na coluna Aspectos, os sinais (+) e (-) indicam que se tratam de aspectos positivos ou negativos.

** Por “Setor de Saneamento” entende-se qualquer nível de estrutura, tais como Secretaria, Departamento, Divisão, Setor, Etc.

Adaptado de Concremat, 2014.

No tocante às áreas abrangidas pelo contrato vigente, a melhor alternativa é a sua manutenção. Quanto à prestação dos serviços de abastecimento de água nas áreas remanescentes, restam como opções factíveis a sua execução direta ou a inclusão delas como de atuação do prestador de serviços já contratado, com ou sem obras executadas antes da concessão.

A avaliação da conveniência entre as opções deve ser feita com base em projeções econômicas e na efetividade no cumprimento das metas de cobertura do sistema. Assim, são importantes as estimativas de custos com o aparelhamento de uma estrutura operacional, a viabilidade de disposição de recursos humanos e financeiros próprios para essas estruturas, e o retorno das tarifas correspondentes, bem como uma abordagem da prestação dos serviços em função da espacialização dessas demandas remanescentes e suas prioridades.

3.3.4.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

A análise da estruturação institucional aponta para uma alternativa combinada, onde os problemas locais devam ser atendidos por uma estrutura própria e os problemas de âmbito

regional são resolvidos com base nas estruturas administrativas e técnicas colegiadas, através do consórcio, associações e delegações.

Assim, o Município deverá exercer diretamente as atividades típicas de gestão dos serviços, tais como a hierarquização das demandas e o planejamento dos serviços, fiscalização das obras e projetos de âmbito local, promoção do controle social e a fiscalização dos contratos.

Os prestadores de serviços concedidos fazem a gestão operacional e o controle e execução das atividades delegadas, como o planejamento operacional, elaboração de projetos executivos, execução de obras, operação e manutenção de equipamentos de produção e distribuição e outras articulações de caráter regional.

A regulação e fiscalização do exercício da titularidade dos serviços é tipicamente uma atividade do consórcio regional. O Quadro 18 apresenta este cenário.

Quadro 18. Cenário Normativo da Gestão dos Serviços

Atividade	**Alternativa Preferencial**		**Justificativa**
Planejamento dos Serviços	Criação de um Departamento Municipal de Saneamento, com funções de planejamento e controle dos serviços.		O planejamento dos serviços é praticamente indelegável.
Regulação e Fiscalização dos Serviços	Manutenção da função reguladora do Pró-Sinos, com possibilidade de migração para a AGERGS.		A migração pode ser avaliada a qualquer tempo. A equidistância do ente regional (Consórcio) favorece a alteração.
Controle Social	Instituição de um Conselho Municipal de Saneamento Básico, com definição do alcance das suas deliberações (vinculação das decisões) no ato de criação.		É inegável a necessidade do colegiado; o caráter consultivo e/ou deliberativo deverá ser objeto de avaliação política-administrativa no âmbito dos poderes constituídos locais.
Prestação dos Serviços	Zona Urbana	Execução delegada, com a manutenção do contrato.	O cumprimento do pactuado no contrato vigente é a opção com maior viabilidade de atender as demandas projetadas no Plano no prazo do planejamento, principalmente porque o prestador é detentor da capacidade operacional e técnica que lhe possibilita os ganhos de escala.
	Adjacências	Execução delegada, com a exigência de cumprimento do contrato.	
	Zona rural	Execução direta, com subsídio de obras.	As comunidades rurais, usual e culturalmente, possuem organizações associativas com fins diversos, inclusive de prover infraestruturas comunitárias. Além disso, a prestadora estadual não tem incluído nas prioridades e contratos as demandas de áreas remanescentes.

Fonte: Keyassociados, 2017.

3.3.5 SISTEMATIZAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS, OBJETIVOS E METAS

Entende-se que o planejamento das ações que encaminhem as soluções para o sistema de abastecimento de água, em busca da universalização e qualidade dos serviços, passa pela premissa de que o sistema esteja operando adequadamente.

As intervenções institucionais e operacionais definidas nos cenários normativos deste Plano possibilitaram a identificação de possíveis problemas que o SAA deverá enfrentar. Frente a estes problemas, são determinadas alternativas normativas e estabelecidos objetivos e metas para a resolução destas adversidades.

3.3.5.1 METODOLOGIA DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS

A avaliação das prioridades pelo corpo técnico, a serem levadas à consulta pública, leva em conta os custos e benefícios associados a cada uma das ações planejadas e a urgência reclamada pela solução.

Para auxiliar a tomada das decisões e as manifestações da participação dos usuários, forças e fraquezas do ambiente interno e oportunidades e ameaças verificadas no ambiente externo, de certa forma, foram consideradas na atribuição preliminar do grau de prioridade associado a cada uma das ações pela equipe técnica, numa adaptação de metodologias comumente utilizadas para a hierarquização de alternativas.

Os participantes da avaliação passarão a atribuir, às ações preconizadas pelo estudo técnico, um grau de prioridade que varia de “A” a “D”, da maior prioridade à menor. Nesta submissão das prioridades de cada ação planejada à comunidade, conforme a percepção, a sensibilidade e a ambição dos participantes, a atribuição de importância consistirá na reclassificação ou ratificação do grau de prioridade: as primeiras (A), em seguida (B), terceira opção (C), e aquelas consideradas de menor importância na avaliação (D).

Assim, as prioridades foram efetivamente definidas conforme os quadros a seguir, enfatizando que as opções “A” indicam a maior prioridade de execução da ação, prioritária às demais, e assim por diante, representando a classificação preliminar o resultado desta abordagem.

A urgência ou não na ação estará implicitamente considerada. Ações urgentes e imediatas são definidas como de alta prioridade, e, por uma racionalidade lógica, uma reavaliação em baixa prioridade não deverá ser tolerada, mesmo que seja essa a opinião popular.

A ausência de manifestação em consulta pública sobre a prioridade preestabelecida será considerada como ratificação da classificação preliminar.

3.3.5.2 QUADRO SÍNTESE DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS

Os Quadros 19, 20 e 21 apresentam as alternativas elencadas para atendimento dos cenários normativos de Gestão e Controle, Urbano e Rural.

Quadro 19: Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo de Gestão e Controle

Gestão e Controle dos Serviços					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Gestão Administrativa	Baixa participação dos usuários na gestão do Sistema.	Instituição de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir a participação dos usuários na gestão dos serviços de abastecimento de água.	Curto	B
	Necessidade de segregação das receitas e despesas de saneamento	Criação de um fundo municipal de saneamento	Contabilizar os recursos em unidade orçamentária específica	Imediato	A
	Insuficiência de planejamento e fiscalização da área de saneamento.	Criação de setor administrativo voltado ao saneamento.	Aumento da articulação e sinergia entre órgãos e entes administrativos públicos.	Curto	A
			Inclusão de estrutura administrativa com ênfase no saneamento no organograma do Município.		
		Formação de equipe qualificada	Melhorar o planejamento e fiscalização dos serviços de saneamento.	Curto	A
			Contratação de técnicos especializados.		
	Falta de controle sobre as informações dos serviços de abastecimento de água	Implementar e gerir sistema de informações sobre o serviço de abastecimento de água	Organização e controle dos serviços de abastecimento de água	Imediato	B
	Indefinição de atribuição executiva no abastecimento de água rural na estrutura administrativa	Criação de um Grupo Executivo Setorial com atribuições compartilhadas de execução do sistema de abastecimento de água rural e definição de uma Secretaria com funções de coordenação. (Meio Ambiente, Agricultura, Obras e Planejamento)	Promover o abastecimento de água na zona rural nos prazos estabelecidos.	Imediato	A
Educação Ambiental	Baixo nível de conscientização ambiental	Elaboração e implantação de um programa de educação ambiental voltado para os serviços de abastecimento de água	Conscientizar os usuários sobre o cumprimento das normas legais e práticas ambientais sustentáveis.	Curto	A

Gestão e Controle dos Serviços					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
	Descumprimento, por desconhecimento, das normativas legais		Aumento da consciência ambiental Orientação sobre a necessidade de cumprimento das leis específicas de saneamento e meio ambiente;		

Fonte: Keyassociados, 2016.

Quadro 20: Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo Urbano

Serviços de Abastecimento de Água na Zona Urbana					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Cobertura e atendimento do SAA	Déficit na cobertura.	Planejamento dos serviços com foco no avanço gradativo da cobertura do sistema.	Avanço gradativo da cobertura considerando os obstáculos das áreas remanescentes em zona urbana e áreas adjacentes.	Imediato	A
			Elaboração de estudos de viabilidade e projetos para ampliação da cobertura.		
	Consumo do sistema discrepante do usual por consumo de fontes irregulares.	Fiscalização de poços existentes	Garantir que o uso de poços se restrinja ao permitido pelas normas.	Curto	B
			Diminuir os riscos à saúde da população		
	Desequilíbrio econômico e financeiro do contrato.	Conversão da ligação factível em ativa	Mapear das ligações factíveis	Curto	A
			Instituir marco legal de exigência de ligação ao sistema público.		

Serviços de Abastecimento de Água na Zona Urbana					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Cobertura e atendimento do SAA		Universalização da micromedição e combate a ligações clandestinas	Mapear das ligações sem hidrômetro	Curto	A
			Instituir marco legal de exigência de hidrômetros.		
		Redução da inadimplência	Controlar inadimplência	Médio	C
	Descontinuidade do abastecimento.	Falta de soluções alternativas emergenciais.	Planejamento efetivo e amplo do sistema.	Médio	A
	Inexistência de um tratamento e destinação adequados para o lodo gerado na ETA.	Estudo e aplicação de alternativas viáveis para tratamento e destinação final	Cessar o lançamento incorreto de lodo nos corpos receptores	Imediato	A
	Contaminação dos corpos receptores.				
Distribuição	Índice de perdas na distribuição, falta de verificações periódicas e vazamentos nas redes de distribuição.	Substituição de redes danificadas, em manutenção programada.	Diminuir as perdas na distribuição	Curto	B
		Fiscalização das conexões entre ramais e ligações.			
	Insuficiência ou falta de redes de distribuição.	Antecipar a disponibilização de infraestrutura de distribuição (Os custos são anteriores à oferta dos serviços).	Ofertar de redes de distribuição em áreas não cobertas pelo serviço.	Imediato	A
Ligações Prediais	Ocorrência de vazamentos.	Substituição de ramais e cavaletes, no mínimo, por ocasião da troca ou remanejo de redes.	Regularizar os pontos de distribuição e reduzir as perdas nas conexões.	Imediato	B

Serviços de Abastecimento de Água na Zona Urbana					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
	Déficit de hidrometração.	Mapeamento e programa de regularização de pontos de distribuição.		Curto	B
Educação Ambiental	Baixo nível de conscientização ambiental	Aumento da consciência ambiental	Conscientizar os usuários sobre o cumprimento das normas legais e práticas ambientais sustentáveis.	Imediato	B
	Descumprimento, por desconhecimento, das normativas legais.	Orientação sobre a necessidade de cumprimento das leis específicas de saneamento e meio ambiente;			

Fonte: Keyassociados, 2016.

Quadro 21: Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo Rural

Serviços de Abastecimento de Água na Zona Rural					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Cobertura e atendimento do SAA	Déficit na cobertura e falta de planejamento dos serviços.	Planejamento dos serviços com foco no avanço gradativo da cobertura do sistema.	Avanço gradativo da cobertura considerando os obstáculos da zona rural e aparente satisfação com as soluções irregulares.	Imediato	A
Sistemas de Abastecimento de Água	Inexistência de soluções regulares de abastecimento na zona rural	Mapeamento e levantamento das condições e características da população rural	Ter conhecimento sobre as diferentes características e condições dos habitantes rurais para definir qual a melhor solução de abastecimento de água.	Imediato	A
		Cadastramento dos poços existentes	Verificar qual a quantidade de poços irregulares existentes, a condição em que se encontram e a possibilidade de utilização para abastecimento regular.	Imediato	A
Sistemas de Abastecimento de Água	Inexistência de soluções regulares de abastecimento na zona rural	Elaboração de estudos de concepção para definição qualitativa e quantitativa dos sistemas individuais e coletivos a serem implantados na zona rural	Escolher as soluções mais adequadas e viáveis para cada tipo de habitação nas zonas rurais	Imediato	A
		Implantação das soluções definidas	Implantar as soluções	Curto	A

Serviços de Abastecimento de Água na Zona Rural					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
	Falta de controle sobre a potabilidade da água consumida na área rural	Aquisição de um laboratório ou parceria para utilização.	Realizar análises de potabilidade da água	Curto	A
		Monitoramento da potabilidade da água consumida	Garantir água potável para o consumo humano	Imediato	A

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6 RECURSOS NECESSÁRIOS E PROPOSTA DE INVESTIMENTOS

Este capítulo trata da estimativa de custos referentes às intervenções propostas para universalização dos serviços de fornecimento de água potável das zonas urbana e rural. Foram organizadas de modo a competirem à prestadora de serviços CORSAN as áreas adjacentes à zona urbana e à municipalidade a zona rural.

Serão apresentados valores relativos a cada alternativa/ação apresentada nos Quadros 19 a 21, seguindo a mesma divisão na abordagem, organizando-as alternativas em: a) operacionais e estruturais na zona urbana; b) operacionais e estruturais na zona rural; c) gestão e controle dos serviços. Na etapa seguinte - Programas e Projetos -, as alternativas selecionadas serão agrupadas em programas e projetos com os seus respectivos custos de execução consolidados.

Elasticidade na Composição dos Custos

A composição de custos de serviços de engenharia e obras, mesmo com a utilização de modelos quantitativos e de orçamentação largamente adotados (SINAPI[7], FRANARIN[8]etc.) está sujeita às incertezas relacionadas à variação dos custos unitário dos insumos (materiais, mão-de-obra e equipamentos) e ao caráter estimativo dos demais instrumentos em que são baseadas, como os orçamentos e pesquisas de preços. Mesmo medições e pagamentos podem não representar as especificações de projeto e construção preconizadas no Plano.

A composição de custos sistematizados requer, caso a caso, a plena especificação futura do serviço ou obra em projetos de engenharia e arquitetura e respectivos cadernos de encargos, com a descrição do conteúdo do serviço ou produto, a evolução da tecnologia e das normas técnicas, os índices de produtividade e qualidade esperados, o determinismo ou a singularidade do consumo dos materiais, a observância do melhor procedimento executivo (precedências, etapas e processos ordenados), o impacto da oscilação na legislação sobre a desoneração da folha de pagamento na construção civil e os ajustes de engenharia necessários diante de contingências de execução a que as obras sempre estão sujeitas. Requerem ainda ajustes para a adequação dos projetos às condições locais de execução, aos termos de contratação e à capacidade dos contratados, às premissas técnicas e dimensionamentos que incorporem inovações tecnológicas e de materiais e da gestão da construção, e inclusive aos recursos orçamentários disponíveis à época da efetiva contratação.

Para a estimativa de custos deste Plano foram utilizadas aferições contidas em fontes acadêmicas, como o de FERRARI[9], outros planos de saneamento regionais e municipais[10], processamentos de financiamentos, composições unitárias verificadas em órgãos públicos (Pregão online do Banrisul e licitações de municípios), publicações de concessionárias de

[7] **SINAPI** - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Obras de edificações e saneamento. Caixa Econômica Federal.

[8] **FRANARIN** – PLEO Software de orçamentos para a construção civil

[9] **FERRARI,** Juliano Cabral. Gestão de Obra em Rede de Esgoto Sanitário: Custo Orçado x Custo Real. Trabalho de Diplomação em Engenharia Civil da Escola de Engenharia. Or. Prof. Dr. Dieter Wartchow. UFRGS, Porto Alegre, 2009.

[10] Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Alvorada, Canoas, Dona Francisca, Maquiné, Tio Hugo e Viamão.

saneamento (CORSAN, SANEPAR[11], SABESP), dados coletados diretamente com fornecedores, extraídos de publicações do IBGE e de modelagens tradicionais.

3.3.6.1 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA

Os recursos financeiros necessários à expansão da cobertura na zona urbana, através de intervenções operacionais e estruturais, estão discriminados a seguir.

3.3.6.1.1 CUSTOS COM INVESTIMENTOS EM INTERVENÇÕES OPERACIONAIS

A manutenção dos sistemas requer a continuidade das despesas de exploração (pessoal, energia elétrica, produtos químicos, materiais, serviços de terceiros, serviços gerais e fiscais). Os custos continuados são essas despesas variáveis atuais, acrescidas dos aumentos vegetativos na demanda.

Os custos das intervenções operacionais são os relativos às alterações no tempo de operação das estruturas de produção existentes (equipamentos de captação, adução, bombeamento de água bruta e de tratamento da água), sem a alteração dos meios de produção, antes da mescla de intervenções, que alteram a vazão com a ampliação das estruturas associadas à produção. O fator principal que influi estes custos é o tempo de operação, que altera gradualmente de aproximadamente 16 horas para a operação continuada nas 23 horas. Para efeitos da projeção dos custos de recursos humanos, serão consideradas nos dois primeiros anos, 2019 e 2020, horas extras para operador, e a partir de 2021 a contratação de um operador, uma vez que horas extras se tornaria mais oneroso.

Os demais custos (insumos, energia elétrica, manutenção etc) estão projetados proporcionalmente ao fator demanda de produção. Desta forma, os custos para as intervenções na operação a serem acrescidos aos custos atuais no cenário normativo são projetados conforme a Tabela 38.

Tabela 38: Custos com pessoal por intervenção no tempo de operação

Salários e Encargos				
Descrição	**Unidade**	**Quantidade**	**Valor Unitário (R$)**	**Investimento (R$)**
Horas extras dos operadores	h	1.095	84,50	**92.527,5**
Operador de ETA	mês	1	5.000,00	**1.200.000,00**
TOTAL de Investimentos em Ampliação da Produção				**1.292.527,5**
*Quantidade de horas extras apurado pela diferença, ano a ano, acima das 18 horas atuais.				

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.1.2 INVESTIMENTOS EM INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Os investimentos em intervenções estruturais são os relacionados à ampliação dos meios de produção, através das estruturas de captação, adução, bombeamento de água bruta e tratamento da água, que devem ser consideradas na sua integralidade, desde a prospecção de terrenos e servidões adequados, avaliação de agregação aos sítios e parques existentes, à elaboração de projetos executivos, execução de obras, aquisição dos bens permanentes, interligações entre os sistemas e os *start ups*.

[11] **SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná. Tabela de Custos Unitários Compostos, Referência Jun16, v00.

Rolante necessitará ampliação da ETA, redes de distribuição, ligações e capacidade de reservação, visando atingir 100% da cobertura, atender as ligações relativas ao crescimento populacional e manter o regime de desabastecimento mínimo de 8 horas. Uma vez que a ampliação da capacidade de reservação no ano de 2036 deve ser de 350 m³ porém com demandas aumentando gradativamente durante 16 anos, a sugestão para efeito de estimativa de cálculo é a implantação de 7 reservatórios de 50 m³ cada um.

Os investimentos necessários para essa ampliação até o final do horizonte temporal do plano são os estimados na Tabela 39.

Tabela 39. Investimentos para a Ampliação do Parque de Produção

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Tratamento de Água				
Projeto de ampliação da ETA	projeto	1	150.000,00	150.000,00
Execução de um bloco de tratamento de água com capacidade de 20 l/s	obra	1	3.500.000,00	3.500.000,00
Projeto de Tratamento do lodo da ETA	projeto	1	70.000,00	70.000,00
Sistema de Tratamento de lodo de ETA	sistema	1	400.000,00	400.000,00
Reservação				
Projeto de Reservatórios novos	projeto	1	Recursos próprios do Prestador (Custeio)	
Implantação de Reservatório com capacidade de 50 m^3	reservatório	7	61.000,00	427.000,00
Redes de Distribuição				
Implantação de Rede de Distribuição nova (proporção com o avanço da cobertura) – com DN <= 150 mm	metro	26.648	350,00	9.326.800,00
Ligações Prediais				
Ligações domiciliares	ramal	1.000	150,00	150.000,00
TOTAL de Investimentos em Ampliação da Produção				**R$ 14.023.800,00**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.2 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

Os recursos financeiros necessários à expansão da cobertura na zona rural serão apresentados numa abordagem diferente da zona urbana. Serão expostas as intervenções estruturais conjuntamente com as operacionais, para cada uma das soluções. Esta escolha se dá pelo fato de o atendimento atual na zona rural ser nulo, sendo necessário identificar e prever as estruturas necessárias, e dimensionar a demanda de operação desses sistemas.

Os investimentos em intervenções estruturais são os relacionados à implantação dos meios de produção preconizados para o cenário normativo da zona rural. As soluções na zona rural foram divididas em três ou quatros subsistemas distintos, que devem ser adotados e agrupados de acordo com as características de cada uma das economias rurais, para que se

obtenha a produção necessária ao atendimento pleno das demandas até o final do horizonte temporal do plano.

Para fins de definição quantitativa dos sistemas e meios a serem implantados, foi considerado que a população da zona rural de Rolante esteja dividida aproximadamente da seguinte forma:

- 55% da população rural residente em áreas adjacentes;
- 30% da população rural residente em aglomerados com características urbanas;
- 15% da população rural residente em áreas isoladas.

A Tabela 40 traz as características da população rural por forma de ocorrência e o número de economias respectivo.

Tabela 40. Características da população rural, por forma de ocorrência

Característica da população	%	Número de economias
Áreas adjacentes	55	494
Aglomerados	30	270
Isoladas	15	135
População Rural	100	899

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

3.3.6.2.1 INTERLIGAÇÃO COM O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA URBANA

Os custos da Tabela 41 referem-se à infraestrutura necessária para a interligação da população alvo residente em áreas adjacentes ao sistema de abastecimento de água da zona urbana.

Tabela 41: Investimentos para interligação das áreas adjacentes ao SAA da zona urbana

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Bombeamento de Água Tratada				
Booster1,5 cv	bomba	3	2.100	6.300,00
Distribuição de água				
Implantação de Rede de Distribuição nova (proporção com o avanço da cobertura) – com DN <= 150 mm	metro	12.520	350,00	4.382.000,00
Reservação				
Reservatório 30 m³ instalado	un	1	44.000,00	44.000,00
Reservatórios 50 m³ instalado	un	2	61.000,00	122.000,00
Ligações Prediais				
Ligação Domiciliares – Interligação do Ramal à Rede	ramal	494	150,00	74.100,00
TOTAL de Investimentos em Áreas Adjacentes				**4.628.400,00**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.2.2 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS

Os custos da Tabela 42referem-se à implantação de Soluções Alternativas Coletivas – SAC, da população alvo residente em aglomerados rurais com características de urbanização.

Tabela 42: Investimentos em Soluções Alternativas Coletivas

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Captação e Bombeamento de água bruta				
Grupo Moto Bomba de 3 cv	Moto-bomba	6	2.800,00	16.800,00
Tratamento de Água Tratada – Sistema Automático de Desinfecção				
Aquisição e Instalação do sistema	sistema	6	150.000,00	900.000,00
Distribuição de água				
Implantação de Rede de Distribuição nova (proporção com o avanço da cobertura) – com DN <= 100 mm	metro	6.825	200,00	1.365.000,00
Reservação				
Reservatórios 10 m³ instalado	unidade	4	25.900,00	103.600,00
Reservatórios 15 m³ instalado	unidade	2	32.000,00	64.000,00
Ligações Prediais				
Ligação Domiciliares – Interligação do Ramal à Rede	ramal	512	97,98	50.165,76
TOTAL de Investimentos em SACs				**2.499.565,76**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.2.3 SISTEMAS INDIVIDUAIS

3.3.6.2.3.1 POPULAÇÕES ISOLADAS COM DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO

Os custos da Tabela 43 referem-se à implantação de sistemas individuais de abastecimento de água à população alvo residente em áreas rurais isoladas, com disponibilidade hídrica para captação.

Tabela 43. Investimentos em Projetos Especiais – Populações Isoladas, com Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Poço Tubular Profundo 6“ (0 a 100 m)	unidade	135	70,00	9.450,00
Luva galvanizada de 6”	unidade	135	162,00	21.870,00
Revestimento com tubo galvanizado de 6”	unidade	135	250,00	33.750,00
Fornecimento e instalação de grupo moto-bomba de 1,5 cv	unidade	135	3.000,00	405.000,00

Sistema Automático de Desinfecção	unidade	135	700,00	94.500,00
TOTAL de Investimentos Projetos Especiais Com Disponibilidade Hídrica Subterrânea				**564.570,00**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.2.3.2 POPULAÇÕES ISOLADAS SEM DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO

Os custos da Tabela 44 referem-se ao fornecimento de água potável através de caminhão pipa para a população alvo residente em áreas rurais isoladas, sem disponibilidade hídrica para captação.

A quantificação de economias que possam necessitar do abastecimento de água por meio de caminhão pipa será definida através de estudos específicos de viabilidade dos corpos hídricos após a implantação do grupo executivo de saneamento básico da área rural da municipalidade, sendo essa uma das primeiras ações previstas.

Tabela 44. Investimentos em Projetos Especiais – Populações Isoladas, sem Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Descrição	**Unidade**	**Quantidade**	**Valor Unitário (R$)**	**Investimento (R$)**
Caminhão-Pipa de 12 m³	Veículo	1	250.000,00	250.000,00
Motorista-operador	Recursos próprios do Titular (Custeio)			
TOTAL de Investimentos Projetos Especiais Sem Disponibilidade Hídrica Subterrânea.				**R$ 250.000,00**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.3.6.3 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NA GESTÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO - ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL

Os investimentos institucionais são compostos pelo reforço da estrutura institucional voltada ao planejamento e gestão do saneamento básico no âmbito do Município, quais sejam a criação de um Setor de saneamento, seja qual for o nível administrativo, a instituição de um conselho e de um fundo de saneamento básico e a criação de um grupo executivo setorial de gestão do saneamento rural, tudo para viabilizar a universalização do serviço de abastecimento de água.

Além disso, são necessários investimentos em tecnologia da informação, como um sistema de gerenciamento do abastecimento, monitoramento da qualidade e cobrança da água nas áreas rurais em que a execução será direta, precedido de mapeamentos e do planejamento dos subsistemas (projetos básico e executivos, inclusive).

Os recursos financeiros necessários para as intervenções na gestão e controle dos sistemas de abastecimento de água, englobando a expansão da atuação da prestadora delegada e de

um atendimento pelo próprio titular nas franjas do território do Município estão expostos na Tabela 45.

Tabela 45. Investimentos na Estruturação Institucional

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Administrativo e Institucional				
Estruturação Administrativa - Criação de Setor de Saneamento, Instituição de Conselho e Fundo Municipal de Saneamento Básico e Criação de Grupo Executivo Setorial de Gestão do Saneamento Rural	Atos legais	–	Custos diluídos nos Orçamentos Anuais	
Aumento na Folha de Pessoal - Contratação de Profissionais Especializados*	Ano	20	214.500,00	4.290.000,00
Gestão e Planejamento dos serviços				
Instituição de um Sistema de Abastecimento de Água Rural – Mapeamentos e Planejamento dos Subsistemas	Sistema	1	120.000,00	120.000,00
Aquisição de um Sistema de Gerenciamento dos Serviços de Saneamento	Sistema	1	100.000,00	100.000,00
Fiscalização e Regulação				
Remuneração do Agente Regulador	Taxa/ano	Despesas de custeio incluídas em contrato vigente.		
Monitoramento da Qualidade da Água – Execução Direta	Equipe/ Ano	20	60.000,00	1.200.000,00
TOTAL de Investimentos em Estruturação Institucional				**R$ 5.710.000,00**

Fonte: Keyassociados, 2016.

O aumento da folha de pessoal* constante na Tabela 45 refere-se ao incremento de 3 profissionais técnicos especializados na folha de pessoal do Município, a um custo mensal médio de salários e encargos no valor de R$ 5.500,00 (considerando o 13º salário).

3.3.6.4 RESUMO DOS CUSTOS E INVESTIMENTOS PARA TODAS AS AÇÕES

Os custos estimados necessários para a proposta global dos investimentos, visando a elaboração e execução dos Programas e Projetos foram agrupados segundo a localização da população a ser atendida.

O aumento da folha de pessoal com a contratação ou pagamento de horas-extras em função da demanda, anteriormente às intervenções nos meios de produção e distribuição, por não ser estritamente caracterizado como investimento, foi calculado anteriormente e tido como suportável pelo aumento da receita no período em que observados.

Assim, as ações de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da zona urbana englobam a ampliação desse sistema para as áreas adjacentes e as alternativas para a zona rural um conjunto de soluções, coletivas e individuais.

Os investimentos necessários para a execução das intervenções, segundo parâmetros usuais, constam na Tabela 46. Os dados da tabela representam o acúmulo das projeções financeiras realizadas nas Tabelas 39 a 45.

Tabela 46. Resumo dos Investimentos Necessários para os Programas/Projetos

Programa/ Projeto	Descrição dos Investimentos	Valor (R$)
Ampliação da Produção SAA urbano	Investimentos para ampliação do tempo de operação do SAA urbano	14.023.800,00
Áreas Adjacentes	Investimentos para a interligação das áreas adjacentes à zona urbana ao sistema de abastecimento de água da zona urbana	4.628.400,00
Soluções Alternativas Coletivas	Soluções Alternativas Coletivas – SAC para os aglomerados rurais	2.499.565,76
Sistemas Individuais - com disponibilidade hídrica subterrânea	Investimentos nos Sistemas Individuais para atender as populações isoladas, com disponibilidade hídrica subterrânea (poços)	564.570,00
Projetos Especiais - Sem Disponibilidade Hídrica Subterrânea	Investimentos nos Projetos Especiais para atender as populações isoladas, sem disponibilidade hídrica subterrânea para abastecimento (água potável em caminhão-pipa)	250.000,00
Gestão e Controle – Estrutura Institucional	Investimentos na qualificação administrativa e institucional, consistindo na estruturação administrativa, custos com a gestão e planejamento dos sistemas, fiscalização, regulação e monitoramento da execução.	5.710.000,00
Total dos Investimentos no Abastecimento de Água para o Período		**27.676.335,76**

Fonte: Keyassociados

Todos os custos para as intervenções foram estimados segundo os parâmetros usuais do setor, sem indexação. A distribuição dos custos e investimentos para a execução nos prazos do plano, após aglutinações e otimizações, constará dos Programas e Projetos formatados para atender todas as ações elencadas neste Plano para a universalização e qualificação dos serviços.

3.3.6.5 RECURSOS DA COBRANÇA DE TARIFAS

3.3.6.5.1 RECEITAS DO PRESTADOR

Grandes e médios consumidores, por tendência nacional, têm diminuído o consumo de água por conta da conscientização ambiental dos custos e pela substituição por poços para a água não potável, o que influencia a arrecadação. A demanda só está em expansão nos pequenos consumidores, beneficiados pela estrutura tarifária.

Em uma análise geral, essa curva da demanda descendente reflete a redução das receitas e o aumento dos custos de operação por habitante/unidade consumidora, podendo provocar desequilíbrio econômico-financeiro no sistema.

Na Tabela 47 são demonstrados os valores realizados pela prestadora em Rolante, tendo como base as informações contidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, a partir das séries históricas de três anos disponíveis (2013/2014/2015).

Tabela 47. Resultado Operacional do Prestador no período de 2013-2015

Rolante					
NATUREZA DA CONTA	**Unidade**	**2013**	**2014**	**2015**	**Média**
Receitas Operacionais Diretas	R$/ano	2.986.731,73	3.420.510,68	3.703.572,42	3.370.271,61
Receitas Operacionais Indiretas	R$/ano	71.647,74	75.371,61	88.732,31	78.583,89
Despesas Totais de Exploração	R$/ano	3.007.977,60	3.484.421,95	3.597.556,54	3.363.318,70
Despesas Totais Serv. Dívida	R$/ano	65.142,63	113.329,71	15.214,60	64.562,31
Representatividade do Serviço da Dívida	%	2,1%	3,2%	0,4%	1,9%
Resultado Operacional (Desp. de Exploração + Sv. Dídiva) ÷ (Receitas Operacionais)	%	-0,5%	-2,9%	4,7%	0,6%

Fonte: SNIS

Saliente-se que, por não estar devidamente implantado, não há qualquer receita ou despesa do serviço de esgotamento sanitário incluso nos valores da Tabela 47.

As receitas operacionais crescem, bem como os valores da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água, não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade.

Os custos do prestador de serviços na operação, administração e manutenção atingiram 3,6 milhões no ano de 2015 para cumprir as atribuições da prestadora na conservação e manutenção do sistema na situação atual.

O resultado operacional da prestadora no âmbito do município oscilando entre percentuais baixos de déficits e superávit de quase 5% (2015), demonstrando que há equilíbrio na avaliação da capacidade econômica do sistema. O crescimento deve a vários fatores, como o aumento do número de economias atendidas, regularização de ligações e hidrometração que contribui para o equilíbrio continuará a ocorrer, mas não se vislumbra margens a suportar investimentos.

Os compromissos com despesas de amortizações da dívida e os juros e encargos associados correspondem a 1,9% das receitas médias totais, não chegando a comprometer a situação do sistema local.

A tarifa média no município pode ser considerada bastante baixa, de modo que o equilíbrio do sistema municipal pode ser mantido com recursos próprios, mas melhorado com uma boa política de cobrança de tarifas, e especialmente pelo acréscimo de novas ligações e a implementação do serviço de esgotamento sanitário, de modo que comecem a ser gerados superávits operacionais com vistas a acumular valores para investimentos.

Os investimentos do prestador no sistema de abastecimento de água do município constam na Tabela 48.

Tabela 48. Investimentos do Prestador no Sistema de Abastecimento de Água

Rolante					
Natureza da Conta	**Unidade**	**2013**	**2014**	**2015**	**Média**
Investimentos Prestador	R$/Ano	205.987,27	31.807,83	109.548,48	115.781,19
Investimentos Prestador – Próprios	R$/Ano	205.987,27	31.807,83	109.548,48	115.781,19
Investimentos Prestador – Onerosos	R$/Ano	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimentos Prestador - Não Onerosos	R$/Ano	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimentos Prestador / Habitante /Ano	R$	10,20	1,56	5,30	5,66
Investimentos do Prestador / Receitas Totais	%	6,7%	0,9%	2,9%	3,4%

Fonte: SNIS

O investimento tem diminuído, sendo utilizados pelo prestador CORSAN apenas recursos próprios, que ficaram em patamares médios em torno de 3,4% das receitas totais.

Ressalte-se que os novos investimentos da prestadora terão que suportar os fatores que influenciam as demandas: aumento da população, avanço da cobertura e aumento do consumo per capita.

3.3.6.5.2 RECEITAS E DESPESAS DA OPERAÇÃO DIRETA

Não há parâmetros internos do município disponíveis para a projeção precisa das receitas e dos custos da operação direta, pois ainda não há essa prestação dos serviços de abastecimento de água.

Os custos da Tabela 49 foram calculados sobre valores praticados em contratos de prestação dos serviços discriminados em outros municípios.

Tabela 49. Custos Operacionais dos Subsistemas Rurais

Subsistema	**Descrição**	**Unidade**	**Custos**			
			Mensal (R$)	**Anual (R$)**	**Período de Apuração**	**Valor do Período do Plano**
SACs	Operação e Manutenção do	Contrato	10,000,00	120.000,00	20	2.400.000,00
	Análises de potabilidade					
	Insumos					
Populações Isoladas, com Disponibilidade Hídrica Subterrânea	Operação e Manutenção do Sistema Automático, com Análises de potabilidade e Insumos incluídos	Contrato	6.000,00	72.000,00	20	1.440.000,00
Total						**3.880.000,00**

Fonte: Keyassociados

A tarifa média do serviço básico praticado pela prestadora de serviços CORSAN é de R$ 72,22/mês por economia e a tarifa social de é de R$ 29,22.

Considerando as condições peculiares a serem enfrentadas na implantação do subsistema rural de abastecimento de água e a situação social de muitos desses usuários, estimamos a receita futura com uma tarifa média de R$ 50,00 por economia.

Desta forma, a cobrança pelos serviços resulta em receitas de aproximadamente R$ 3,16 milhões no período.

[405 economias x 12 meses x 13 (média anos de cobrança) x R$ 50,00 = R$ 3.159.000,00]

Tabela 50. Resultado das Operações de Abastecimento de Água do Titular

NATUREZA DA CONTA	Anuais (R$)	Quantidade de Anos	Valor do Período (R$)
Receitas Operacionais – Receitas de tarifas	243.000,00	13	3.159.000,00
Despesas de Operação e Manutenção	194.000,00	20	3.880.000,00
Resultado Operacional	49.000,00	-	- 721.800,00

Fonte: Keyassociados

O resultado operacional do subsistema aponta para um déficit de 722 milhões de reais no período do Plano, embora o subsistema gera superávits no comparativo anual, como demonstrado na Tabela 50. O superávit no período analisado do Plano não é alcançável porque os custos dos contratos vinculados a essa operação são incorridos desde logo, enquanto a receita se posterga em cerca de 7 anos e só será integral no 14º ano de vigência do Plano. A recuperação do investimento só se dará em 15 anos após o fim do período de planejamento do Plano.

3.3.6.6 SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento universalizados significa que a gestão dos serviços assegurará a manutenção das infraestruturas existentes para a prestação dos serviços aos usuários atuais e a antecipação ou remodelação da infraestrutura para poder responder às necessidades dos novos usuários oriundos da evolução da população e do avanço da cobertura dos serviços. As receitas de tarifas das ligações adicionais/marginais, na maior parte das vezes, porém, cobrem apenas os custos operacionais e de manutenção e produzem pequena parcela de recursos financeiros para a renovação ou ampliação dos equipamentos.

A universalização dos serviços, portanto, só se realiza com base em importantes investimentos públicos, onerosos ou a fundo perdido. A extensão dos sistemas depende de financiamentos públicos, o que afasta uma lógica de gestão baseada exclusivamente no princípio de que as receitas devem cobrir os investimentos necessários à expansão dos sistemas.

A sustentabilidade econômica está também ligada à prestação dos serviços com qualidade, particularmente no que tange ao bom funcionamento das infraestruturas, sem desperdícios, e à qualidade e regularidade da oferta do produto.

Revela-se, assim, uma íntima articulação entre as diferentes dimensões da sustentabilidade, pois a sustentabilidade econômica é condição para a sustentabilidade ambiental. Aliás, eficiência e sustentabilidade econômica são um dos princípios fundamentais na prestação

dos serviços de saneamento, conforme o art. 2º da Lei Federal nº 11.405/2007. A mesma lei determina também que as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro são requisitos de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (art. 11) e que a sustentabilidade econômico-financeira será, na medida do possível, assegurada pela cobrança de tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para os serviços separados ou conjuntamente (art.29).

O PLANSAB apresenta uma abordagem um pouco mais flexível, não aponta unicamente a cobrança dos usuários como forma de alcançar a sustentabilidade, que se completaria com investimentos de recursos financeiros regulares e suficientes para o seu financiamento e a adoção de modelo de gestão institucional com custos adequados para a atividade-meio. Por isso mesmo, é que o Governo Federal vem disponibilizando recursos de seu orçamento (OGU), notadamente para a execução de obras de implantação de sistemas visando a universalização do acesso.

O art. 29 elenca os recursos oriundos das prestadoras executoras, provenientes das tarifas de prestação de serviços, como preferenciais, e complementares os da União (recursos orçamentários, transferidos a "fundo perdido", e normalmente com contrapartidas), Estado e Município e os financiamentos onerosos.

Os subsídios

Os subsídios para o sistema podem dar-se de duas formas: diretos, como por exemplo os recursos do OGU, e cruzados, que se originam da redistribuição dos recursos oriundos da própria cobrança da tarifa pela prestação do conjunto dos serviços. Ainda se aplica nas companhias estaduais o modelo vigente antes da Lei do Saneamento, o chamado subsídio cruzado, que consiste na transferência de benefícios obtidos em outras operações para compensar a insuficiência do preço praticado em setores específicos, ou em outras palavras, na prática de preços segundo custos médios.

Na prática, o subsídio cruzado ocorre internamente, na estrutura das tarifas, em que determinadas categorias de consumo subsidiam outras, possibilitando preços sociais para usuários de baixa renda. E de uma operação para outra, com a receita tarifária do abastecimento de água financiando investimentos no esgotamento sanitário, ou a receita em um município garantindo a cobertura do custo de outros deficitários.

A nova Lei expressamente recepcionou o sistema de subsídio definindo-o como instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda, inclusive sendo a política de subsídios também requisito de validade dos contratos, como expressão da asseguração da sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas, do desenvolvimento social e do direito à saúde.

Dois aspectos importantes a ressaltar na política de subsídios: primeiro, devem destinar-se efetivamente a populações e localidades de baixa renda, e segundo, exigem a segregação da contabilidade em níveis que informem de forma transparente as variáveis relevantes à focalização nos usuários vulneráveis.

A política de subsídios deverá ser adotada no sistema a ser operado diretamente pelo município, uma vez que a população com maior dificuldade de acesso aos serviços e que

demanda investimentos de monta para a oferta é justamente composta por habitantes cujas condições econômicas se enquadram na vulnerabilidade. E mais, os investimentos iniciais deverão ser suportados por subvenção ao sistema, com recursos orçamentários ou captados nas fontes federais elencadas no capítulo 4.

3.3.6.6.1 SITUAÇÃO DAS CONTAS MUNICIPAIS

Os dados disponíveis no diagnóstico econômico-financeiro são da execução orçamentária de 2012, cujos indicadores apontam que a folga financeira naquele ano só foi alcançada às custas de extraordinárias receitas de capital.

A despesa total com pessoal, ao contrário, se mantém em níveis muito abaixo dos percentuais da receita corrente líquida estabelecidos como limites prudencial e legal pela Lei de Responsabilidade Fiscal.

A análise sintética dos resultados da execução orçamentária e financeira foi ampliada para os anos seguintes a partir da extração de dados do Balanço Anual dos Municípios e Relatório de Gestão Fiscal – RGF relativos ao triênio 2013-2015, disponíveis no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SICONFI.

A Tabela 51 contém as contas municipais totais do Município, os gastos com o saneamento ambiental e a representatividade destas despesas frente as contas totais no triênio final.

Tabela 51. Receitas e Despesas Totais e com Saneamento – 2012 a 2015.

Rolante						
RUBRICA	**Unidade**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**MÉDIA**
População	Hab.	19.963	20202	20441	20680	20322
RECEITAS Totais	R$/ano	41.412.259,40	42.133.020,75	51.415.476,93	55.420.630,87	47.595.346,99
DESPESAS Totais	R$/ano	35.906.506,60	49.164.238,60	50.654.140,51	66.983.691,80	50.677.144,38
Superávit / Déficit	R$/ano	5.505.752,80	-7.031.217,85	761.336,42	-11.563.060,93	-3.081.797,39
Receita / Habitante	R$		2.085,61	2.515,36	2.679,97	2.429,30
Despesas com Saneamento Básico	R$/ano		1.360.886,76	119.980,48	147.235,79	542.701,01
Investimentos em Gestão Ambiental	R$/ano	-	77.792,69	27.080,86	28.597,65	44.490,40
Despesas com Saneamento e Gestão Ambiental	R$/ano	-	1.438.679,45	147.061,34	175.833,44	587.191,41
Despesas com Saneamento / Despesas Totais	%	-	2,8%	0,2%	0,2%	1,0%
Despesas com Saneamento e Gestão Ambiental / Desp. Totais	%	-	2,9%	0,3%	0,3%	1,1%
Despesas com Saneamento Ambiental por Hab.	R$	-	71,22	7,19	8,50	28,73

Fonte: Concremat, 2013 e SICONFI / Tesouro Nacional

Consideradas as receitas e despesas totais, constata-se que o Município alterna resultados anuais positivos e negativos nas suas contas ao longo dos exercícios analisados, continuando a dificuldade de atendimento de algumas das normas de responsabilidade fiscal. O déficit anual médio no período de 2012 a 2015 é de cerca 3 milhões, que representa em média 6,5% do total das receitas arrecadadas.

As normas de finanças públicas, em especial as da Lei de Responsabilidade Fiscal, têm o propósito de assegurar a transparência dos gastos públicos e a consecução das metas fiscais mediante permanente observância dos limites fixados pela lei e o controle da despesa e dívida públicas em observância aos limites estabelecidos.

A viabilidade da captação de recursos externos visando a cumprir as metas de governo, principalmente atendendo aos projetos de planejamento estratégico, e as deste Plano, cuja implantação requer volumes de monta restarão prejudicadas pelos resultados analíticos das contas do período analisado.

Mas não há comprometimento das garantias recebidas e contra garantias recebidas pelo Município para aval ou garantias em operações de crédito, pois continuam sendo iguais a zero, conforme dados da Secretaria do Tesouro Nacional, o que torna o ambiente financeiro propício às contratações de empréstimos pelo menos nesse requisito.

A maior parte das receitas correntes se refere às transferências correntes (representam três quartos da receita), aparecendo na ordem a Cota-Parte do FPM, Cota-Parte do ICMS + IPVA, as transferências do FUNDEB e outras Transferências Correntes.

Para completar, não são boas as receitas tributárias do Município, que representam cerca de 6% do total arrecadado pelas receitas primárias correntes. As receitas próprias são compostas basicamente pela arrecadação dos tributos municipais, sendo o tributo ISS o mais relevante, necessitando incrementos para os exercícios futuros, considerando os preceitos de uma gestão continuada de competência e responsabilidade fiscal.

Mesmo sendo a CORSAN a prestadora de parte dos serviços, as despesas detalhadas revelam que os custos de saneamento alcançaram uma média acima de 500 mil reais ao ano, o que equivale a destinação de 1% do das despesas totais ao saneamento básico urbano (ou 1,1%, se somados os investimentos em gestão ambiental). A média se deve a um investimento extraordinário de quase 11,5 milhão no ano de 2013, quando o gasto por habitante/ano alcançou R$ 71,22. Sabe-se que essas despesas são vinculadas aos serviços de coleta e disposição final dos resíduos sólidos e menos aos de abastecimento de água.

Os investimentos específicos dos serviços de abastecimento de água não são de aporte financeiro exclusivo da Administração Municipal, como os de drenagem e a política de resíduos, sustentados pela arrecadação tributária, de modo que os dados expostos servem apenas para a avaliação da viabilidade de realização de investimentos com recursos orçamentários próprios nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os recursos para as soluções alternativas e para a implantação de um sistema de gestão e controle dos serviços de água na zona rural, pelo menos, deverão ser buscados nas fontes de financiamento descritas no capítulo seguinte ou suportados com recursos do orçamento municipal.

3.3.6.6.2 INVESTIMENTOS COM DOTAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS, DO MUNICÍPIO E/OU DO CONSÓRCIO

A concretização do planejamento contido neste Plano depende das disponibilidades orçamentárias governamentais e da obtenção de financiamentos em nível estadual, federal ou internacional. Trata-se de uma condição normal identificada na maioria dos municípios, principalmente em virtude do incremento das responsabilidades atribuídas aos municípios, em detrimento da redução dos repasses de recursos federais.

Trata-se de uma condição normal identificada na maioria dos municípios nacionais, principalmente em virtude do incremento das responsabilidades atribuídas aos municípios, em detrimento da redução dos repasses em termos de arrecadação federal.

Os indicadores orçamentários do Município deverão adequar-se aos critérios de elegibilidade financeira, com uma avaliação positiva de capacidade de endividamento. O município atende os limites definidos por Resolução do Senado Federal para prestar garantias e contrair empréstimos, conforme os dados da STN/MF, inclusive em relação ao limite de alerta de que trata o inciso III do § 1º do art. 59 da Lei de Responsabilidade Fiscal, tendo capacidade de contrair empréstimos e operar por antecipação da receita, pela aplicação do limite percentual das receitas correntes líquidas estabelecido pelo Senado para essas operações de crédito.

Tendo capacidade financeira para realizar investimentos, poderá, se necessário, destinar recursos orçamentários do município e/ou do Consórcio, para viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços de abastecimento de água.

3.3.6.6.3 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DAS ALTERNATIVAS PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA

Para a avaliação da sustentabilidade do sistema de abastecimento de água do município de Rolante, consideramos os custos continuados decorrentes da expansão do regime de operação, tais como ampliação de períodos de bombeamento e tratamento e carga horária de operadores, como suportáveis pelo crescimento vegetativo das ligações e tarifas decorrentes.

As demais intervenções, as que envolvem o incremento de meios de produção e os avanços de cobertura, com adoção de soluções e alternativas para populações não atendidas, são objeto das projeções visando o dimensionamento dos investimentos necessários e a prospecção de fontes de financiamento para suportar a prestação dos serviços em prazos longos. A avaliação da sustentação econômica dessas intervenções impõe a gestão dos serviços com variação da modalidade de execução e contém a indicação de fontes de captação de recursos onerosos e não onerosos.

Nessa avaliação (Tabela 52), passamos a considerar a capacidade econômica do próprio município, a possibilidade de apoio e compensações ou adiantamentos do Consórcio e os investimentos necessários, possíveis e previstos pela prestadora dos serviços (concessionária). Especialmente para essa última análise, as projeções de investimentos e as receitas contemplam a projeção populacional e a ampliação da cobertura até a universalização nos prazos predefinidos.

Tabela 52. Investimentos por Responsável, Disponibilidades e Captação e Fontes Alternativas

Responsabilidade	Investimento	Valor	Fonte Indicada	Disponibilidade	Déficit/Superávit	Fontes Alternativas
Prestadora	Ampliação da Produção SAA urbano	14.023.800,00	Recursos Próprios do Prestador*	2.315.623,80	-11.303.743,61	Captação de Financiamentos Onerosos
			Superávit Receitas	404.432,59		
	Áreas Adjacentes	4.628.400,00	Receitas Adicionais	23.259,60	-4.605.140,40	
Total Prestador		**18.652.200,00**		**2.743.315,99**	**-15.908.884,01**	
Ente Titular	Soluções Alternativas Coletivas	2.499.565,76	Receitas com Tarifas (resultado operacional)	-721.800,00	-3.785.935,76	Captação de Subvenções ou Financiamento Onerosos ou Não Oneroso
	Sistemas Individuais - com disponibilidade	564.570,00				

	hídrica subterrânea					
	Projetos Especiais - Sem Disponibilidade Hídrica Subterrânea	250.000,00	Subvenções e Financiamentos em nome do Titular	0,00	-5.960.000,00	
	Gestão e Controle – Estrutura Institucional	5.710.000,00				
Total Ente Titular		**8.673.109,89**			**-9.745.935,76**	

* Mantida a média de investimentos anuais do período 2013-2015

Fonte: Keyassociados

Em relação à responsabilidade da prestadora de serviços de água – CORSAN, o Plano de Investimentos, conforme informação de 11 de maio de 2017[12], indica que não há investimentosprevistos para ampliação do sistema de abastecimento de água do Município. A Tabela 52, porém, foi elaborada considerando a manutenção dos investimentos médios dos anos de 2013-2015.

Tendo em vista que a alternativa do cenário normativo para as áreas adjacentes é a sua "incorporação" ao sistema urbano existente, esse planejamento da prestadora contratada deverá ser adaptado de forma a efetivamente contemplar o aporte de investimentos para a universalização dos serviços nessa base territorial no período estabelecido no plano, ou seja no prazo médio; independentemente dessa abrangência, não há previsão de equilíbrio do contrato, mesmo que toda a receita marginal seja reinvestida no Município. Isto porque a margem de resultado operacional observada no sistema local é muito pequena para dar conta dos investimentos de vulto necessários. Desta forma, o retorno do investimento se projeta muito além do horizonte dos 20 anos de planejamento, sendo resolvido apenas com algumas premissas para além do que os dados mostram: o sucessivo subsídio ao sistema e uma política de elevação da tarifa média cobrada no âmbito do sistema.

De acordo a tabela resumida, conclui-se, também, que a avaliação econômica financeira do conjunto das soluções, para o período de 20 anos do Plano, projeta elevados resultados financeiros negativos, considerando todos os investimentos e metas para a universalização e adequação dos serviços. Viável de ser superados somente por forte captação de recursos não onerosos e linhas de financiamentos disponíveis.

Destaca-se que a avaliação de todos os investimentos indica que há um déficit de aproximadamente 26 milhões de reais: a prestadora delegada necessita de cerca de 16 milhões de aportes, com antecipação de investimentos e captação de financiamentos novos, a serem recuperados ou amortizados inclusive além do período de planejamento; a análise da responsabilidade direta do ente titular aponta para uma necessidade de captação de recursos da ordem de quase 10 milhões.

A captação da responsabilidade do ente titular é mais relevante no contexto do planejamento global da universalização, pois o alto valor dos investimentos custará muitos anos a ser recuperado, ainda que o sistema se mostre superavitário. Isso força a necessidade de serem boa parte dos recursos captados preferencialmente de fontes não onerosas, haja vista inclusive a situação financeira do município já retratada. Embora essa necessidade de recursos represente apenas cerca de 1% da potencial arrecadação do Município para os 20

[12] CORSAN. Inf. nº 010/2017 – AGEPRO/DEXP. Informações ao PRO-SINOS para Revisão dos Planos de Saneamento.

anos, não se deve ignorar os demais compromissos do município, inclusive o dispendioso investimento no sistema de esgotamento sanitário, também abordado neste Plano.

3.3.7 MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO

3.3.7.1 ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO

As estratégias de financiamento, da maneira como dispostas, diluem os investimentos necessários e os riscos.

À rigor, a expansão do sistema “urbano” já vem contratada com a CORSAN, de modo que o financiamento pode ser garantido, em parte, pela receita marginal projetada.

Já o suporte para as soluções alternativas visando o atendimento da zona rural requer um planejamento focado na elaboração de projetos de captação de linhas de financiamento reembolsáveis, transferências de recursos orçamentários de outros entes, linhas de financiamento não-reembolsáveis (subvenções) e apresentação de projetos de interesse visando candidatar-se à parceria com fundos setoriais, submissão de projetos em chamadas públicas, etc. Desde que as taxas, prazos de amortização e carências sejam adequados, nada impede a intermediação de parceiros, como especialistas e peritos em banco de projetos.

3.3.7.2 FONTES DE SUBVENÇÃO E FINANCIAMENTOS

A seguir são apresentadas fontes e modelos de financiamentos possíveis para os serviços de abastecimento de água, a maioria dos mesmos aplicáveis também para os serviços de esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

3.3.7.2.1 LINHAS DE FINANCIAMENTO DISPONIBILIZADAS NO MINISTÉRIO DAS CIDADES

Há uma repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas ligadas ao saneamento básico: no tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, atender as linhas de financiamento para os municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem por objetivo a promoção do acesso universal aos serviços, a preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social, tal qual a política de saneamento básico. Para tanto, adota dois eixos estratégicos de atuação: um voltado ao planejamento, formulação e implementação da política setorial, respeitando o pacto federativo, e outro relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor.

Um recorte com dados recentes, entre 2011 e 2013, mostra que aproximadamente R$ 26,6 bilhões do Orçamento Geral da União (OGU) e operações de financiamento foram destinados para saneamento básico e havia uma previsão de R$ 38,4 bilhões para o triênio

2014/15/16. Porém, os recursos foram contingenciados, e não alcançaram sequer um terço do inicialmente previsto.

A situação atual dos recursos previstos para o Saneamento básico é ainda mais preocupante: dados do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) divulgados em 2016, relativos ao 3º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2015-2018, dão conta de que apenas 2,12 % (R$ 5,4 bilhões) dos investimentos do Programa são destinados ao saneamento básico, inseridos no eixo Infraestrutura Social e Urbana, em obras relativas à água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

As fontes atuais de financiamento resumem-se ao Programa Saneamento para Todos, para o qual são aportados recursos advindos do FGTS. As orientações, disposições e procedimentos válidos para o programa constam na Instrução Normativa nº 14 do Ministério das Cidades, de 30 de maio de 2014.

Podem participar do Programa Saneamento para todos – Mutuários Públicos, as empresas públicas e as sociedades de economia mista constituídas com a finalidade de prestar serviços públicos de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário, controladas diretas ou indiretamente por Estados e Municípios.

Modalidade Abastecimento de Água

O Programa financia empreendimentos na modalidade de Abastecimento de Água e se destina ao investimento em atividades de captação, adução de água bruta, reservação e tratamento de água, adução de água tratada, reservação de água tratada e distribuição até o ponto de consumo.

São financiáveis pelo Programa:

a) Elaboração de projeto básico, de estudos complementares ao projeto básico, e projeto executivo do empreendimento, estes limitados a 3 % do valor do investimento;

b) Serviços preliminares, limitados a 4 % do valor do investimento;

c) Execução de obras e serviços associados a intervenções de abastecimento de água, incluindo a aquisição e instalação de equipamentos novos, envolvendo:

- Captação subterrânea;
- Captação superficial;
- Estação de tratamento de água - ETA;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA;
- Estação elevatória;
- Adução de água;
- Reservação;
- Rede de distribuição de água;
- Ligações prediais e intradomiciliares de água;
- Setorização de rede de distribuição de água;

- Implantação, ampliação ou melhoria de sistemas de reuso de água de serviço da estação de tratamento de água;
- Substituição de redes de distribuição;
- Implantação, ampliação ou melhoria de instalações laboratoriais de controle da qualidade da água.

d) Ações complementares de controle e redução de perdas:

- Implantação, ampliação ou melhoria do planejamento;
- Implantação, ampliação ou melhoria do controle operacional;
- Implantação, ampliação ou melhoria de micromedição;
- Implantação, ampliação ou melhoria de macromedição e pitometria;
- Substituição de ramais prediais, redes de água e de adutoras que apresentem relevantes de perdas;
- Reabilitação de unidades operacionais.

e) Elaboração do cadastro técnico do empreendimento;

f) Execução de obras complementares à implantação e/ou ao adequado desempenho do empreendimento;

g) Execução de ações de preservação ambiental (limitado a 5 % do valor do investimento);

h) Execução de trabalho social que vise a sustentabilidade socioeconômica e ambiental do empreendimento;

i) Elaboração de Plano de Reassentamento e medidas compensatórias;

j) Reassentamento de famílias cuja remoção se faz indispensável para a implantação do empreendimento;

k) Aquisição de terreno.

É vedado o financiamento para a ampliação do sistema de produção de água nos municípios que apresentam indicador de perdas na distribuição de água superior a 40,0 %, mas poderão ser aceitas propostas que envolvam o aumento da produção de água, desde que previstas iniciativas de redução de perdas que englobem setorização e zonas de medição e controle, macromedição e pitometria, micromedição e melhoria dos controles operacionais.

Os empreendimentos nesta modalidade devem ainda, cumulativamente, definir o manancial abastecedor e a alternativa de tratamento atender a legislação sobre padrão de potabilidade; prever as ligações domiciliares; assegurar compatibilidade com a capacidade de produção de água instalada; apresentar o projeto de trabalho social quando o empreendimento provocar mudança direta nas relações dos ou mudanças no uso dos serviços.

Desenvolvimento Institucional

Destina-se à implantação de um conjunto de ações integradas que visem à melhoria da gestão do prestador de serviços e da qualidade da prestação dos serviços – planos de melhoria circunstanciados na situação operacional e financeira do prestador do serviço - assegurando eficiência, eficácia e efetividade aos serviços.

As ações devem ser integradas e articuladas, envolvendo sistema de planejamento, reestruturação organizacional, revisão e modernização dos sistemas e processos, programa sistemático de capacitação e qualificação de pessoal e integração dos diversos processos administrativos.

São financiáveis, dentre outras ações: plano para a melhoria da gestão; sistemas integrados de prestação de serviços; cadastros técnicos e de consumidores ou modelagens; melhorias da gestão da qualidade da água; e da eficiência no consumo de energia e combustível; melhoria de sistemas de informação gerencial, de faturamento, cobrança ou gestão comercial; melhoria dos controles operacionais; padronização e automatização de unidades operacionais. São financiáveis também os veículos devidamente adaptados destinados aos sistemas integrados, laboratórios móveis para o controle da qualidade da água para consumo humano e monitoramento ambiental.

Redução e Controle de Perdas

Destina-se à implantação de um conjunto de ações pelos prestadores de serviços públicos de saneamento com vistas ao alcance de metas de redução e controle de perdas no sistema de abastecimento de água, considerando as políticas, normas e procedimentos que permitam obter, processar, analisar e divulgar dados relativos ao sistema.

As ações serão implementadas por intermédio de quatro das sete intervenções enumeradas a seguir:

- Macromedição, pitometria e automação no sistema distribuidor;
- Sistema de cadastro técnico e modelagem hidráulica;
- Redução e controle de perdas reais;
- Redução e controle de perdas aparentes;
- Redução e controle do uso da energia;
- Sistema de planejamento;
- Trabalho social.
- Elaboração de estudos complementares ao projeto básico e de projetos executivos do empreendimento objeto do financiamento.
- Serviços preliminares.

Estudos e Projetos

Destina-se à elaboração de estudos de concepção e de projetos para empreendimentos de saneamento que disponham de recursos para a sua execução, oriundos de financiamentos com Organismos Nacionais ou Internacionais ou em programas com recursos do Orçamento Geral da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios.

São financiáveis nesta modalidade os seguintes itens:

a) Elaboração de estudos de concepção e projeto básico de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário;

b) Elaboração de projetos executivos de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário;

c) Elaboração de estudos e projetos de Desenvolvimento Institucional e de Redução e Controle de Perdas;

d) Elaboração de estudos ambientais, desde que vinculados ao projeto de engenharia objeto do financiamento.

3.3.7.2.2 LINHAS DE FINANCIAMENTO DISPONIBILIZADAS NA FUNASA

Na esfera federal, a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA é a responsável por alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares.

A FUNASA, por intermédio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

Competem à FUNASA prioritariamente as ações de saneamento para o atendimento de municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

Saneamento para a Promoção da Saúde

A ação Saneamento para a Promoção da Saúde integra o programa institucional Engenharia de Saúde Pública, que financia pesquisas de técnicas inovadoras para redução de agravos ocasionados pela falta ou inadequação do saneamento básico.

São exemplos dos efeitos das ações de saneamento na saúde a água de boa qualidade para o consumo humano, seu fornecimento contínuo e melhorias sanitárias domiciliares, que asseguram a redução e controle de várias doenças.

Sistema de Abastecimento de Água

Esta ação tem como objetivo fomentar a implantação de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos, com a finalidade de contribuir para a redução da morbimortalidade provocada por doenças de veiculação hídrica e para o aumento da expectativa de vida e da produtividade da população.

Nesta ação, são financiadas a execução de serviços de projetos de abastecimento de água, tais como: captação de água bruta em mananciais superficiais; captação subterrânea; adutora; estação elevatória de água; estação de tratamento de água; reservatórios; redes de distribuição; e ligações domiciliares.

Melhorias Sanitárias Domiciliares

Melhorias sanitárias domiciliares são intervenções promovidas com o objetivo de atender necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares tem os seguintes objetivos:

a) Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;

b) Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;

c) Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos e fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

O conceito de melhorias sanitárias neste programa de repasse de recursos não onerosos está relacionado ao saneamento individual do domicílio.

Saneamento Rural

Além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a FUNASA é responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios. Inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

São ações de saneamento em áreas rurais deste Programa:

a) Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
b) Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
c) Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

A política de saneamento básico, na abordagem e na execução, deve considerar a integralidade das ações, a concepção de territorialidade rural e a integração com outros programas e políticas públicas em andamento. Aplicam-se em especial os princípios e diretrizes do PLANSAB, que tem como um de seus objetivos promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais com vistas à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados, a participação e controle social.

Projetos de Laboratórios

A FUNASA também desenvolve atividades de elaboração de projetos de edificações e de diretrizes para projetos de laboratórios orientados para a saúde pública, perpassando as áreas de atenção à saúde, de vigilância epidemiológica, de saúde indígena e saúde ambiental, especialmente, o controle da qualidade da água.

Saúde Ambiental

O Programa denominado Saúde Ambiental contempla ações estratégicas: de segurança da água, que identifica e prioriza perigos e riscos em sistemas de abastecimento de água para consumo humano, desde o manancial até o consumidor; de controle da qualidade da água para consumo humano a fim de garantir padrão de qualidade compatível ao estabelecido na legislação vigente; de educação em saúde ambiental, consciência crítica do cidadão, estímulo a participação, controle social e sustentabilidade socioambiental; atuação em apoio aos municípios atividades de resposta em desastres ocasionados por inundação, especialmente no que tange ao controle da qualidade da água para consumo humano.

3.3.7.2.3 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Programa Produtor de Água

O Produtor de Água é uma iniciativa que tem como objetivo a redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais. O programa, de adesão voluntária, prevê o

apoio técnico e financeiro à execução de ações de conservação da água e do solo, como, por exemplo, a construção de terraços e bacias de infiltração, a readequação de estradas vicinais, a recuperação e proteção de nascentes, o reflorestamento de áreas de proteção permanente e reserva legal, o saneamento ambiental, etc.

Prevê também o pagamento de incentivos (ou uma espécie de compensação financeira) aos produtores rurais que, comprovadamente contribuem para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a bacia e a população. Esses projetos, de adesão voluntária, são voltados àqueles produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas terras com vistas à conservação do solo e da água.

Como os benefícios advindos das práticas implementadas ultrapassam as fronteiras das propriedades rurais, beneficiando os demais usuários da bacia, os projetos preveem a remuneração dos produtores participantes com base nos benefícios gerados em sua propriedade. A concessão dos incentivos ocorre somente após a implantação, parcial ou total, das ações e práticas conservacionistas previamente contratadas e os valores a serem pagos são calculados de acordo com os resultados: abatimento da erosão e da sedimentação, redução da poluição difusa e aumento da infiltração de água no solo.

Trata-se de um programa moderno, alinhado com a tendência mundial de pagamento por serviços ambientais e perfeitamente ajustado ao princípio do provedor-recebedor, largamente adotado na gestão dos recursos hídricos, que prevê a bonificação aos usuários que geram externalidades positivas em bacias hidrográficas.

Normalmente esses projetos nascem de parcerias entre instituições atuantes na bacia hidrográfica ou município, podendo ser prefeituras, consórcios públicos, empresas de saneamento, órgãos ligados à área de saneamento ambiental, comitês de bacia, ONGs e afins.

3.3.7.2.4 OUTRAS FONTES DE FINANCIAMENTO

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES é uma empresa pública federal, que disponibiliza uma linha de financiamento voltada para o Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

É possível financiar investimentos relacionados a:

a) Abastecimento de água;
b) Esgotamento sanitário;
c) Efluentes e resíduos industriais;
d) Resíduos sólidos;
e) Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas)
f) Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
g) Desenvolvimento institucional;
h) Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;

i) Macrodrenagem

Ministério da Integração Nacional – MIN

O Ministério da Integração Nacional possui programas e ações voltados para o abastecimento de água, como: construção de canais adutoras, sistemas simplificados para abastecimento de água e irrigação.

Dentre os programas existentes, destaca-se o programa Água para Todos, instituído em 2011, em consonância com as diretrizes e objetivos do Plano Brasil sem Miséria e associado no Plano Plurianual 2012-2015 aos objetivos e metas do Programa 2069 - Segurança Alimentar e Nutricional.

Estão entre os objetivos do Plano estão a elevação da renda familiar per capita da população em situação de extrema pobreza, ampliação do acesso dessa população aos serviços públicos e a oportunidades de ocupação e renda, por meio de ações de inclusão produtiva. Para dar cumprimento a essas diretrizes e objetivos, agrega três eixos de atuação que são a transferência de renda, o acesso a serviços públicos e a inclusão produtiva.

Inserido no segundo eixo de atuação, encontra-se o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional, programa destinado a promover a universalização do acesso à água em territórios rurais, tanto para consumo humano quanto para a produção agrícola e alimentar, com prioridade de atendimento as famílias que vivem em situação de pobreza e extrema pobreza, inscritas no Cadastro Social Único (CadÚnico) do governo federal do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, com renda per capita de até R$ 154,00 (cento e cinquenta e quatro reais), ou não inscritas, mas que detenham o perfil.

Embora seja de abrangência nacional, o Programa tem priorizado o semiárido, onde se concentra o maior número de famílias que vivem em situação de vulnerabilidade social, com as tecnologias das cisternas de consumo, os sistemas coletivos de abastecimento e barreiros (pequenas barragens) e os kits de irrigação.

Fundo de Defesa de Direitos Difusos - Ministério da Justiça

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, através de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos, por meio de edital, de áreas do meio ambiente. Dentro desta área, os recursos podem ser aplicados para ações de manejo e gestão de resíduos sólidos ou outros.

Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos. Poderão receber recursos pessoas de direito pública das esferas municipal, estadual e federal.

Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) - Ministério do Meio Ambiente

O Fundo Nacional de Meio Ambiente é uma unidade do Ministério do Meio Ambiente, que tem como missão contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente.

O FNMA atua através do lançamento de demandas espontâneas para os quatro eixos do saneamento básico, podendo encaminhar projetos para a captação dos recursos instituições públicas, municípios, consórcios públicos ou cooperativas.

Banco Mundial - BIRD

O BIRD é um organismo financeiro internacional que aporta recursos externos para ações de saneamento básico, oferecendo a mutuários públicos ações relativas ao abastecimento de água potável, tratamento de esgotos, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Os financiamentos se processam em dólar americano, o que embute um risco cambial, têm custos para o município ou prestador e dependem de sua capacidade de endividamento e pagamento. Além disso, em virtude dos custos de transação e da complexidade de negociação, o banco estabelece valores mínimos.

Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID trabalha para melhorar a qualidade de vida na América Latina e no Caribe. Sua atuação se dá nas áreas da saúde, educação e infraestrutura, através do apoio financeiro e técnico aos países que trabalham para reduzir a pobreza e a desigualdade.

Oferece financiamentos para mutuários públicos nos quatro eixos do saneamento. O financiamento normalmente é concedido em dólar, embutindo risco cambial à operação, tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento, e também é sujeito a de valor mínimo pelo seu custo de transação e complexidade de negociação, sendo alternativa mais adequada para as Agências de Desenvolvimento Regional ou Consórcios Públicos.

Fundos de Infraestrutura

Estão ligados a fontes subordinadas de longo prazo, com custos mais elevados, sendo uma fonte nova e complementar de longo prazo para financiamento de itens de projetos que não são financiados pelo BNDES ou outro financiador sênior.

A participação é feita sob forma de dívida subordinada a conversíveis ou ações preferenciais, com perspectiva de longo prazo (6 a 8 anos) e preferência por títulos indexados à inflação. Opera com preços maiores em comparação a outras fontes de financiamento devido a uma posição inferior na estrutura de capital do projeto.

Fontes de Financiamento Internacionais / Agências Multilaterais: BID/IFC/BEI

Dependem de liquidez internacional e possuem flexibilidade no perfil de amortização (adequação ao fluxo de caixa do projeto) e sem incidência de imposto de renda retido na fonte (IRRF) no pagamento de juros.

Tem interesse nas operações com o setor de saneamento devido ao impacto social e de desenvolvimento associados ao resultado dos projetos. Recursos em EUR/USD em taxa variável (Libor) que implicam na introdução de risco de juros e cambial e/ou em custo de hedging para juros e moeda.

Há possibilidade de realização de operações em reais, a depender de custos de “swap”. Com prazos até 5 a 10 anos e custos, dependendo da liquidez do mercado interbancário internacional (atualmente baixa).

3.4 PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.4.1 PROJEÇÃO DO AVANÇO DA CORBERTURA À UNIVERSALIZAÇÃO

Esta projeção visa estabelecer metas gradativas de avanço da cobertura do sistema de esgotamento sanitário, rumo à universalização, a fim de suprir os déficits no atendimento das demandas da população, levando em consideração que as maiores carências no saneamento básico ainda atingem as populações mais excluídas de todos os demais serviços públicos, localizando-se majoritariamente na zona rural e em comunidades mais afastadas dos centros urbanos.

Rolante apresenta uma cobertura de coleta e tratamento do esgoto cloacal de 0,0% de abrangência de serviços operacionalizados pela concessionária.
No planejamento do eixo do esgotamento sanitário, há algumas particularidades a serem consideradas. No tocante a cobertura, por exemplo, será considerada plenamente atendida a demanda, inclusive a universalização, apenas quando contemplada as fases de coleta e do tratamento dos efluentes sanitários, independentemente das soluções técnicas adotadas, desde que permitidas pela legislação vigente.

Os esforços na busca da universalização do esgotamento sanitário também serão modulados pela metodologia pormenorizada no eixo do abastecimento de água potável, com a utilização de uma classificação do município pela situação da cobertura atual, comparada no âmbito regional.

Nesse eixo de esgotamento sanitário, dada a baixa cobertura atual e a necessidade de medidas estruturais complexas, a velocidade do avanço na cobertura será maior depois desses investimentos terem sido realizados, ou seja, nos prazos médio e longo. Fica estabelecido, porém, que o alcance da universalização (100%) não ficará para além dos prazos do horizonte temporal de planejamento e que o cumprimento das metas do presente Plano relativiza em parte as metas do PLANSAB.

De acordo com a homogeneidade verificada, para a distribuição dos esforços e racionalidade no estabelecimento de prazos finais para o alcance da universalização, as faixas de classificação dos municípios ficaram estabelecidas em baixíssima, baixa, média e favorável, conforme os limites de cobertura atual dos SES e estabelecida a meta de universalização no prazo Curto, Médio ou Longo, associada a cada faixa de classificação, como apresentado na Tabela 53.

Tabela 53: Meta de Universalização conforme a Cobertura atual do SES

Faixa	Cobertura atual do SES (%)	Meta de Universalização
Baixíssima	0 a 20	Longo prazo (ano de 2039)
Baixa	>20 a 50	Longo prazo (ano de 2039)
Média	>50 a 80	Longo prazo (ano de 2039)
Favorável	> 80 a 100	médio prazo (ano de 2033)

Fonte: Keyassociados, 2016.

Conforme relatório de diagnóstico, a abrangência do SES em Rolante no ano de 2016 é de 0,0% da população urbana e 0,0% da população rural, o que representa uma cobertura de

0,0% da população total. O município fica enquadrado na faixa baixíssima da Tabela 53, com o alcance da universalização no final do longo prazo (ano de 2039).

Para a universalização do serviço de esgotamento sanitário no prazo estabelecido, a distribuição dos esforços foi determinada por matrizes balanceadas nos termos das premissas estabelecidas. Tendo em vista os percentuais atuais, estes farão com que a velocidade no avanço da cobertura observe os percentuais da Tabela 54.

Tabela 54: Matriz de esforço para o avanço da cobertura

Área	Cobertura Atual (%)	Prazos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Urbana	0%	0%	10%	40%	50%
Rural	0%	0%	10%	40%	50%

Fonte: Keyassociados, 2016.

Os percentuais de avanço da cobertura nos prazos referem-se ao avanço da cobertura sobre a não cobertura. Assim, um percentual de 20% para uma cobertura atual de 70% significará o cumprimento de uma meta de 6% 20% x (100% - 70%) = 6%.

Para obter o esforço anual (acréscimo na cobertura) a meta prevista para os prazos imediato, curto, médio e longo foi dividida pelo número de anos incluídos nesses prazos (2, 4, 8 e 6, respectivamente).

De acordo com a forma de progressão apresentada, a evolução da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário para a zona urbana e rural de Rolante será distribuída como ilustra o gráfico da Figura 66.

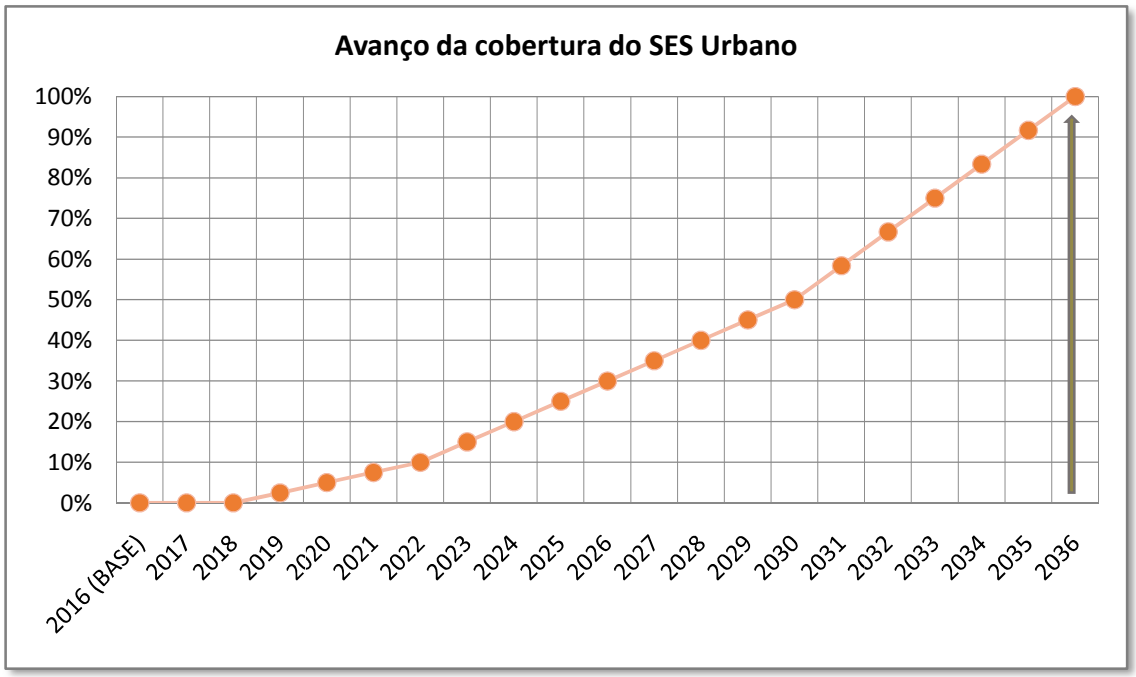


Figura 66: Evolução projetada da cobertura no SES
Fonte: Keyassociados, 2017.

3.4.2 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA URBANA

O prognóstico para a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Rolante foi desenvolvido a partir da consolidação e diagnóstico da situação existente, a projeção do crescimento populacional até o ano de 2036 e 2039, quando aplicável, e as demandas atuais e futuras para os serviços de esgotamento sanitário.

O prognóstico foca na implantação do Sistema e na universalização da oferta desse serviço no horizonte do planejamento.

Dadas situações e possíveis soluções diferenciadas, boa parte das prospectivas para os serviços de esgotamento sanitário serão abordadas considerando separadamente a população urbana e a população rural. Assim, o balanceamento das metas na direção da universalização no tempo até pode ser o mesmo, mas as duas interfaces determinarão o traçado dos diferentes cenários e a avaliação das alternativas e estratégias da prestação dos serviços do esgotamento sanitário no meio urbano e de soluções factíveis para o saneamento rural.

3.4.2.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

O termo “demanda”, em se tratando de esgotamento sanitário, pode ser entendido como a futura exigência planejada para o Sistema, cuja condição atual de não prestação evolua gradualmente para um cenário futuro, de universalização.

O incremento da população, acompanhado do aumento da densidade populacional e consequente infraestrutura necessária para o atendimento, podem acarretar alterações significativas no ambiente e nos serviços de esgotamento sanitário.

O prognóstico para os serviços de esgotamento sanitário baseia-se principalmente na projeção populacional apresentada, e no consumo de água, associando-os à geração de esgoto per capita. Dessa forma, a demanda atual é projetada para os anos futuros, dentro do horizonte de planejamento, considerando os critérios e justificativas no item seguinte.

3.4.2.1.1 VARIÁVEIS DE INFLUÊNCIA

As projeções de demandas futuras dos serviços de abastecimento na zona urbana estão baseadas nas variáveis expostas a seguir.

Populações Estimadas e Cobertura do Sistema

As populações foram estimadas, em um horizonte de 20 anos, através dos métodos apresentados no item 2.2 e o avanço da cobertura do sistema foi abordado no item 2.3.

Geração per Capita

A geração per capita de esgotos é baseada no consumo de água. Como grande parte da água disponibilizada não é efetivamente consumida, parte dela é devolvida ao sistema, de maneira esgotada, na forma de efluentes domésticos. A devolução é de cerca de 80% da água utilizada pela população. Este índice é conhecido como coeficiente de retorno (C =0,8) e será adotado para as projeções, em observância da Norma Técnica NBR 9649/86.

Assim, a geração de esgoto per capita é o consumo per capita multiplicado pelo coeficiente de retorno (C =0,8), cujo resultado será utilizado para as projeções de demanda, dimensionamento dos sistemas de esgotamento e dos controles operacionais.

O consumo médio per capita de água apurado pelo SNIS em Rolante está em torno de 122 l/hab.dia, valor abaixo da média do estado que é de 154,9, para evitar subestimação do sistema será utilizado o valor médio do estado, aplicando o coeficiente de retorno, a geração per capita do município de Rolante fica em 123,9 l/hab.dia.

Número de Economias

A projeção do número de economias ou domicílios é importante para estimar o número de futuras ligações de água e esgoto, pois estas variáveis são calculadas pelo número de domicílios e não pelo número de habitantes.

Para embasamento do número de economias a ser projetado, foram utilizados os resultados advindos do estudo demográfico já abordado neste Plano.

Rede Coletora

O avanço das instalações de rede coletora tende a se correlacionar com o aumento da cobertura do sistema e com o consumo de água. Um exemplo a ser citado é em ruas e avenidas mais largas que contam com tubulações de distribuição de água duplas ou triplas, onde paralelamente há apenas uma tubulação para o esgotamento sanitário. Assim, a relação entre as redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser definida em aproximadamente até 3/1 em alguns trechos.

O dimensionamento da rede coletora de esgoto, então, pode ser estimado aplicando-se uma proporção de 80% da rede de abastecimento de água existente.

Vazão de Infiltração

A infiltração de água subterrânea nos sistemas de esgotamento ocorre quando a rede coletora está assentada abaixo do nível do lençol freático, e principalmente quando esse nível é muito aflorante, ou devido a excessivas chuvas sazonais.

Águas de infiltração são águas subterrâneas originárias do subsolo que penetram indesejavelmente nas canalizações do sistema de esgotamento por diversos pontos e causas:

- pelas paredes das tubulações,
- pelas juntas mal executadas,
- pelas tubulações defeituosas,
- pelas estruturas dos poços de visita e das estações elevatórias, etc.

O escoamento em tubulações de esgotos geralmente ocorre como em condutos livres, atuando apenas pela ação da gravidade, e não sob pressão. Logo, a infiltração não somente é possível, como muitas vezes é considerável.

A taxa de infiltração que contribui para o sistema de esgotos depende de alguns outros fatores, como a qualidade e o tipo de construção das tubulações e juntas, tipos de materiais, estado de conservação e condições de assentamento das tubulações e juntas. E também

das características relativas ao meio, como nível de água do lençol freático, clima, composição do solo, permeabilidade, vegetação etc.

A determinação do valor da infiltração em redes coletoras de esgotos é fundamental para as projeções do SES, pois influenciam o dimensionamento da rede coletora, das estações elevatórias e da estação de tratamento.

Na falta de estudos específicos sobre os fatores supramencionados para a aferição da taxa de infiltração, adotou-se o valor de 0,05 l/s.km, referenciado na Norma Técnica NBR 9649/86. Esta taxa é adotada de forma conservadora, a fim de evitar subestimação ou superestimação em cada etapa do sistema de esgotamento.

A vazão de infiltração é, então, o resultado da multiplicação da taxa de infiltração pela extensão da rede coletora do sistema.

Geração Média

A geração média do SES é obtida através da multiplicação da geração per capita da população atendida pelo sistema, somadas às vazões de infiltração, considerando a projeção da população e o avanço de cobertura estipulado.

Geração Máxima e Mínima

A definição das gerações máxima e mínima é resultante do acréscimo dos respectivos coeficientes k1, k2, k3 na geração média.

- Coeficiente de variação do dia de maior consumo k1 = 1,2;
- Coeficiente de variação da hora de maior consumo k2 = 1,5;
- Coeficiente de variação mínima horária k3 = 0,5;

Para o dimensionamento dos componentes do SES essas definições de demandas de geração influenciam diretamente o dimensionamento inicial e final das estruturas.

Além disso, em virtude de a rede coletora fluir preponderantemente por gravidade, é necessária uma geração mínima de esgoto para que este escoe continuamente, e não se estagne dentro das tubulações, de modo a tornar-se séptico, bem como de uma geração máxima de efluentes, para que não gere sobrepressão interna nas canalizações e não ocorra a supressão do espaço essencial aos gases ali formados, conforme níveis determinados em normas técnicas.

Capacidade de Tratamento

A capacidade de tratamento do esgoto cloacal está baseada na capacidade nominal das infraestruturas e instalações da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

O município de Rolante não possui ETE, sendo a capacidade atual de tratamento igual a zero.

3.4.2.1.2 RESULTADO DA PROJEÇÃO DE DEMANDAS URBANAS

Aplicados os critérios competentes à geração de esgotamento sanitário, abordados no item anterior, são apresentados os resultados das projeções de demandas futuras para a população urbana, na Tabela 55, dentro do horizonte de planejamento do Plano (20 anos).

Tabela 55: Projeção das demandas futuras de esgotamento sanitário

Ano	População Urbana (hab.)	Economia Urbana (unidade)	Geração per capita (L/hab/dia)	Cobertura do SES Urbano (%)	Economia Atendida (unidade)	Pop Atendida (hab.)	Comprimento da Rede (m)	Vazão Urbana (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Mínima (l/s)	Vazão Máxima (l/s)	Capacidade de Tratamento (l/s)	Vazão Coletada e Tratada (l/s)	Déficit do SES (l/s)
2016 (BASE)	16.579	5.896	123,9	0,0%	0	0	0	23,78	0,0	11,89	42,80	0	0,00	-23,78
2017	16.778	6.008	123,9	0,0%	0	0	0	24,06	0,0	12,03	43,31	0	0,00	-24,06
2018	16.977	6.120	123,9	0,0%	0	0	0	24,35	0,0	12,17	43,83	0	0,00	-24,35
2019	17.176	6.232	123,9	2,5%	156	429	1.987	24,63	0,1	12,32	44,34	50	0,72	-24,02
2020	17.375	6.344	123,9	5,0%	317	869	3.974	24,92	0,2	12,46	44,86	50	1,44	-23,67
2021	17.511	6.427	123,9	7,5%	482	1.313	5.961	25,11	0,3	12,56	45,21	50	2,18	-23,23
2022	17.646	6.510	123,9	10,0%	651	1.765	7.949	25,31	0,4	12,65	45,56	50	2,93	-22,78
2023	17.782	6.594	123,9	15,0%	989	2.667	11.923	25,50	0,6	12,75	45,91	50	4,42	-21,68
2024	17.917	6.677	123,9	20,0%	1.335	3.583	15.897	25,70	0,8	12,85	46,26	50	5,93	-20,56
2025	18.053	6.760	123,9	25,0%	1.690	4.513	19.871	25,89	1,0	12,95	46,61	50	7,47	-19,42
2026	18.165	6.829	123,9	30,0%	2.049	5.449	23.846	26,05	1,2	13,03	46,89	50	9,01	-18,24
2027	18.276	6.897	123,9	35,0%	2.414	6.397	27.820	26,21	1,4	13,11	47,18	50	10,57	-17,04
2028	18.388	6.965	123,9	40,0%	2.786	7.355	31.794	26,37	1,6	13,19	47,47	50	12,14	-15,82
2029	18.500	7.033	123,9	45,0%	3.165	8.325	35.768	26,53	1,8	13,27	47,76	50	13,73	-14,59
2030	18.612	7.101	123,9	50,0%	3.551	9.306	39.743	26,69	2,0	13,35	48,05	50	15,33	-13,35
2031	18.691	7.151	123,9	58,3%	4.172	10.903	46.366	26,81	2,3	13,40	48,25	50	17,96	-11,17
2032	18.770	7.201	123,9	66,7%	4.801	12.513	52.990	26,92	2,6	13,46	48,46	50	20,60	-8,97
2033	18.849	7.251	123,9	75,0%	5.439	14.137	59.614	27,03	3,0	13,52	48,66	50	23,26	-6,76
2034	18.929	7.302	123,9	83,3%	6.085	15.774	66.238	27,15	3,3	13,57	48,87	50	25,94	-4,52
2035	19.008	7.352	123,9	91,7%	6.739	17.424	72.862	27,26	3,6	13,63	49,07	50	28,63	-2,27
2036	19.049	7.382	123,9	100,0%	6.813	19.049	79.485	27,32	4,0	13,66	49,18	50	31,30	0,00
2037	19.239	7.456	123,9	100,0%	6.888	19.239	80.351	27,59	4,3	13,78	49,67	50	31,64	0,00
2038	19.432	7.530	123,9	100,0%	6.957	19.432	81.227	27,87	4,6	13,93	50,17	50	31,98	0,00
2039	19.626	7.606	123,9	100,0%	7.026	19.626	82.113	28,15	4,8	14,07	50,67	50	32,33	0,00

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

A Tabela 55ratifica o déficit de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, apontando a carência de atendimento da população urbana.

A projeção indica que atualmente 23,78 l/s de vazão de esgoto é descartada de forma irregular, e a permanecer essa situação, qual seja a ausência de tratamento, em 2039 a vazão de esgoto irregular direcionada ao manancial será de 28,15 l/s.

3.4.3 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA URBANA

Considerando os fatores de influência já destacados, os quais decorrem dos modelos e premissas adotadas no Plano, acolhidos como integrantes do cenário provável, as intervenções para o tratamento da demanda projetada foram propostas conforme os cenários apontados a seguir.

Cenário Operacional 1

- Condição: projeto e obras em andamento
- Alternativa: atendimento pelo projeto vigente

O cenário operacional foi moldado a partir das obras já iniciadas, apontadas no Diagnóstico, subsidiadas/subvencionadas pela FUNASA e Ministério das Cidades, divididas em duas fases, com previsão de *start up* em 2018 e projetadas para atender a totalidade da população urbana até o ano de 2040, sendo que este plano de saneamento possui horizonte temporal até 2039, portanto com leve diferença de variáveis entre ambos, especialmente no tocante ao número de habitantes atendidos.

O projeto prevê instalação de um total de 38.404 metros de rede coletora, 3.279 ligações e a execução de uma ETE com um módulo de capacidade nominal de 50 l/s. A Tabela 56 apresenta este Cenário Operacional.

Tabela 56: Cenário Operacional 1

Ano	Cobertura do SES Urbano (%)	Economias Atendidas (unidade)	Comprimento da Rede (m)	Vazão Urbana (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Capacidade de Tratamento (l/s)	Vazão Coletada e Tratada (l/s)	Déficit do SES (l/s)
2016 (BASE)	0,0%	0	0	23,78	0,0	0	0,00	-23,78
2017	0,0%	0	0	24,06	0,0	0	0,00	-24,06
2018	0,0%	0	0	24,35	0,0	50	0,00	-24,35
2019	2,5%	156	960	24,63	0,0	50	0,66	-24,02
2020	5,0%	317	1.920	24,92	0,1	50	1,34	-23,67
2021	7,5%	482	2.880	25,11	0,1	50	2,03	-23,23
2022	10,0%	651	3.840	25,31	0,2	50	2,72	-22,78
2023	15,0%	989	5.761	25,50	0,3	50	4,11	-21,68
2024	20,0%	1.335	7.681	25,70	0,4	50	5,52	-20,56
2025	25,0%	1.690	9.601	25,89	0,5	50	6,95	-19,42

Ano	Cobertura do SES Urbano (%)	Economias Atendidas (unidade)	Comprimento da Rede (m)	Vazão Urbana (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Capacidade de Tratamento (l/s)	Vazão Coletada e Tratada (l/s)	Déficit do SES (l/s)
2026	30,0%	2.049	11.521	26,05	0,6	50	8,39	-18,24
2027	35,0%	2.414	13.441	26,21	0,7	50	9,85	-17,04
2028	40,0%	2.786	15.362	26,37	0,8	50	11,32	-15,82
2029	45,0%	3.165	17.282	26,53	0,9	50	12,80	-14,59
2030	50,0%	3.551	38.404	26,69	1,9	50	15,27	-13,35
2031	50,0%	3.576	38.404	26,81	1,9	50	15,32	-13,40
2032	50,0%	3.601	38.404	26,92	1,9	50	15,38	-13,46
2033	50,0%	3.626	38.404	27,03	1,9	50	15,44	-13,52
2034	50,0%	3.651	38.404	27,15	1,9	50	15,49	-13,57
2035	50,0%	3.676	38.404	27,26	1,9	50	15,55	-13,63
2036	50,0%	3.691	38.404	27,32	1,9	50	15,58	-13,66
2037	50,0%	4.000	38.404	27,59	1,9	50	16,75	-13,80
2038	50,0%	4.041	38.404	27,87	1,9	50	16,92	-13,94
2039	50,0%	4.081	38.404	28,14	1,9	50	17,09	-14,08

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

As projeções indicam que o sistema terá capacidade para tratar aproximadamente 50% das demandas de Rolante, sendo o fator limitante a extensão de redes e o número de ligações. Com base no comprimento de redes de água existente no município, fazendo-se a conversão já abordada neste plano, projeta-se a necessidade de79.485 m de rede para a universalização e o projeto contempla 38.404 m. Para estimativa de ligações, considerando a paridade com o número de ligações de água existentes, ponderada a cobertura do sistema e o crescimento vegetativo, projeta-se a necessidade de 7.563 ligações e o projeto contempla 3.279 ligações, aproximadamente a metade da demanda. Avalia-se que a ETE do projeto atende a vazão de tratamento necessária para a universalização, porém as redes e ligações serão insuficientes, abrangendo apenas 50% da demanda.

3.4.3.1 CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO URBANO

O Cenário Operacional Normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário na zona Urbana (Tabela 36) foi projetado levando-se em consideração as obras em andamento e a disponibilidade de recursos para implantação de mais redes, ligações e demais estruturas a fim de universalizar o atendimento da população urbana do município de Rolante.

Mantendo-se a capacidade da ETE em 50 l/s, as infraestruturas, especialmente as redes, foram projetadas para atingir os percentuais expostos na Tabela 57, de modo gradativo até a universalização no ano de 2036 e a continuidade até 2039.

Para estimativa de custos não será considerado bloco de ETE uma vez que o projeto atende a necessidade e o cálculo de redes e ligações será orçado para a diferença entre o projetado para redes e ligações a fim de universalizar e o já contemplado no projeto.

Tabela 57: Cenário Operacional Normativo – SES URBANO

Ano	Cobertura do SES Urbano (%)	Economias Atendidas (unidade)	Comprimento da Rede (m)	Vazão Urbana (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Capacidade de Tratamento (l/s)	Vazão Coletada e Tratada (l/s)	Déficit do SES (l/s)
2016 (BASE)	0,0%	0	0	23,78	0,0	0	0,00	-23,78
2017	0,0%	0	0	24,06	0,0	0	0,00	-24,06
2018	0,0%	0	0	24,35	0,0	0	0,00	-24,35
2019	2,5%	156	1.987	24,63	0,1	50	0,72	-24,02
2020	5,0%	317	3.974	24,92	0,2	50	1,44	-23,67
2021	7,5%	482	5.961	25,11	0,3	50	2,18	-23,23
2022	10,0%	651	7.949	25,31	0,4	50	2,93	-22,78
2023	15,0%	989	11.923	25,50	0,6	50	4,42	-21,68
2024	20,0%	1.335	15.897	25,70	0,8	50	5,93	-20,56
2025	25,0%	1.690	19.871	25,89	1,0	50	7,47	-19,42
2026	30,0%	2.049	23.846	26,05	1,2	50	9,01	-18,24
2027	35,0%	2.414	27.820	26,21	1,4	50	10,57	-17,04
2028	40,0%	2.786	31.794	26,37	1,6	50	12,14	-15,82
2029	45,0%	3.165	35.768	26,53	1,8	50	13,73	-14,59
2030	50,0%	3.551	39.743	26,69	2,0	50	15,33	-13,35
2031	58,3%	4.172	46.366	26,81	2,3	50	17,96	-11,17
2032	66,7%	4.801	52.990	26,92	2,6	50	20,60	-8,97
2033	75,0%	5.439	59.614	27,03	3,0	50	23,26	-6,76
2034	83,3%	6.085	66.238	27,15	3,3	50	25,94	-4,52
2035	91,7%	6.739	72.862	27,26	3,6	50	28,63	-2,27
2036	100,0%	7.382	79.485	27,32	4,0	50	31,30	0,00
2037	100,0%	7.463	80.351	27,59	4,3	50	31,64	0,00
2038	100,0%	7.545	81.227	27,87	4,6	50	31,98	0,00
2039	100,0%	7.620	82.112	28,15	4,8	50	32,33	0,00

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

As projeções apontam a necessidade de 82.112 m de redes para universalização até o ano de 2039. Considerando os números do projeto de 38.404 m para redes e 3.279 ligações, há que ser ampliado em 43.708 m o comprimento de redes e instaladas mais pelo menos 4.284 ligações até o ano de 2036.

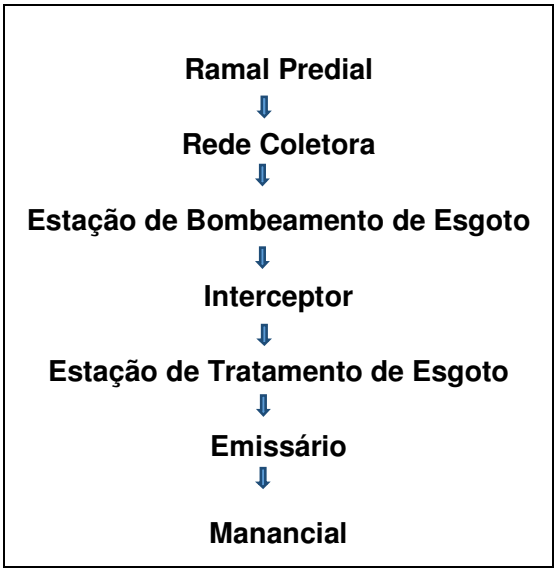
3.4.3.2 PROJEÇÃO DAS INTERVENÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS URBANAS FUTURAS

De acordo com a demanda futura prognosticada, foi realizada a análise de cada uma das etapas que compõem o Sistema de Esgotamento Sanitário, para a projeção das intervenções e

ampliações necessárias para atender a demanda até o final do Plano em cada uma das etapas.

Como o município de Rolante possui obras de infraestrutura para implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário, há necessidade de acompanhamento da execução das obras e planejamento de ampliação do sistema com vistas a atingir a universalização até o ano de 2039 considerando o planejamento da Concessionária bem como as premissas da Política Nacional de Saneamento Básico.

Abaixo estão apresentadas as etapas do Sistema de Esgotamento Sanitário na área urbana.



Ramal Predial

De acordo com as projeções, até o fim de planejamento, o SES em Rolante necessitará de aproximadamente 7.563 ligações de esgoto para o atendimento da população urbana. Essa quantidade é estimada levando-se em consideração a relação entre o número de ligações de água existentes e o índice de cobertura urbana do SES do município, e ainda o crescimento vegetativo da população e o cumprimento dos padrões de atendimento do serviço.

O projeto que está sendo implantado prevê a instalação de 3.279 ligações, valor inferior a 50% da demanda. Este plano de saneamento toma como base, para estimativa de custos, a diferença entre as ligações necessárias para universalizar e as já em implantação, resultando a necessidade de 4.284 ligações a serem instaladas até o ano de 2036, devendo se considerar ainda aquelas necessárias até o ano de 2039.

Rede Coletora

Conforme a Tabela 57 e a metodologia adotada, o valor estimado para o comprimento de rede necessário para o pleno atendimento até final do Plano (ano de 2039) é de 82.112 metros.

Apesar da semelhança dos resultados projetados pelo método abordado e dos projetados pela CORSAN, o valor adotado é o que resulta da aplicação da metodologia da proporção com a rede de água, com uma conferência de validação com os estudos de concepção da

Companhia. Note-se que os estudos de concepção e projetos referenciados não abrangem toda a zona urbana. A instalação será de 38.404 m de rede, o que resultará em déficit de 43.708m de rede, esta metragem deficitária será utilizada para estimativa de custos de rede no item custos, adiante.

O avanço das instalações de rede coletora, que seguirá de maneira gradual, tende a evoluir na mesma proporção do avanço da cobertura. É de suma importância que as redes estejam diretamente relacionadas e acompanhadas das ligações ativas, para que não haja sucateamento das canalizações antes de seu pleno uso e efetiva operação do sistema.

A rede coletora necessária a ser implantada para o alcance da universalização terá sua quantificação (metragem) abordada apenas no âmbito urbano. A metodologia de quantificação de materiais para os projetos e soluções especiais para a cobertura dos serviços de esgotamento na zona rural será elaborada com base em critérios individualizados, em virtude do isolamento e outros obstáculos para alcançar o atendimento destas populações.

Estação de Bombeamento de Esgoto

Estudos de concepção deverão ser realizados durante os anos iniciais do plano para estabelecer a capacidade de bombeamento necessária para vencer as demandas em relação à topografia e à distribuição das economias.

Interceptor

Não há previsão de instalação de interceptores no município.

Estação de Tratamento de Esgoto

Para atendimento da demanda, o SES necessitará capacidade de tratamento de pelo menos 32 l/s até o final do ano de 2036, as obras em andamento são de uma ETE com capacidade de tratar 50 l/s, o que atenderá a demanda do município com folga, podendo-se extrapolar esta capacidade para o ano de 2039.

Emissário

A definição da extensão total do emissário leva em conta a localização da ETE e do corpo receptor, que receberá o efluente tratado. Estas duas variáveis deverão ser definidas, inicialmente pelo estudo de concepção, e posteriormente pelo projeto executivo. Ainda, para o dimensionamento do diâmetro nominal do emissário, deverá ser considerada a tensão tratava e o raio hidráulico na base de cálculos, a partir dos resultados de vazões mínimas e máximas que a tubulação deverá suportar sem risco de estagnação ou sobrepressão nas linhas.

Manancial

O Sistema de Esgotamento Sanitário projetado para Rolante terá o rio Rolante como corpo receptor dos efluentes tratados. De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, o ponto de lançamento encontra-se em trecho em que o recurso hídrico é adequado e passível de receber o lançamento dos efluentes tratados.

3.4.4 PROSPECTIVA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL

Constata-se que toda a população rural é carente de atendimento do serviço de esgotamento sanitário no município de Rolante.

Para o atendimento das demandas de esgotamento sanitário das zonas rurais, especialmente para as populações isoladas, haverá um enfoque diferenciado em virtude das peculiaridades e dos obstáculos, especialmente os relativos às distâncias, que implicam desafios econômicos, financeiros e técnicos em projetos completamente diferenciados. Isso leva à necessidade de intervir de forma diferenciada nas questões do esgotamento, indicando para essas demandas soluções alternativas coletivas ou individuais, ou estações compactas de tratamento, visando custo-benefício mais apropriado e buscando a viabilidade econômica no adequado atendimento destas populações.

Entretanto, para garantir que as estratégias tragam equidade, integralidade, intersetorialidade e sustentabilidade dos serviços prestados, a universalização e o avanço da cobertura preconizados neste Plano para o esgotamento sanitário das áreas rurais seguirão os mesmos prazos do meio urbano, com o alcance da universalização projetado para o fim do horizonte temporal de planejamento.

3.4.4.1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

O prognóstico para os serviços de esgotamento sanitário na zona rural baseia-se na projeção populacional apresentada, associando-a ao consumo de água per capita. Dessa forma, a demanda atual é projetada para os anos futuros, dentro do horizonte de planejamento considerando as variáveis de influência apresentadas a seguir.

3.4.4.1.1 VARIÁVEIS DE INFLUÊNCIA

Populações Estimadas e Cobertura do Sistema

As populações foram estimadas, em um horizonte de 20 anos, através dos métodos apresentados no item 2.2 e o avanço da cobertura do sistema foi abordado no item 2.3.

Geração Per Capita

Para fins de projeção, especialmente o dimensionamento do sistema, o consumo per capita adotado no planejamento rural reflete a mesma metodologia utilizada para a zona urbana, tendo como resultado final a geração per capita de 123,9 l/hab.dia, dado apurado junto ao SNIS da média de consumo de água no estado do Rio Grande do Sul que é de 154,9 l/hab/dia, multiplicado pelo coeficiente de retorno.

Diferentemente da metodologia abordada para a geração per capita urbana, nas projeções rurais este valor é fixado pela média estadual do consumo de água aplicado o fator, em virtude da ausência de dados de controle ou monitoramento.

Consumo Rural

O consumo rural é o resultado obtido pela multiplicação da estimativa da população rural pela geração per capita de esgoto. O dado é base para realizar o dimensionamento do sistema de esgotamento rural que será indicado nas alternativas do cenário normativo rural.

Número de Economias

A projeção do número de economias ou domicílios é importante para estimar o número de futuras ligações de água e esgoto, pois estas variáveis são calculadas pelo número de domicílios e não pelo número de habitantes.

Para embasamento dos cálculos das demandas rurais foi utilizado o número de economias resultado do estudo demográfico já abordado neste plano.

Economias com soluções em conformidade

É a relação entre o número de economias projetadas para a zona rural, e o avanço da cobertura do sistema. Nos anos iniciais, dentro do prazo imediato, o número continua zero, visto que existe a necessidade de realizar o planejamento e estruturar as medidas planejadas. Contudo, o plano prevê, ao final do horizonte de planejamento para 2036, o atendimento de 1.492 economias em conformidade com as normas de esgotamento.

3.4.4.1.2 RESULTADO DA PROJEÇÃO DE DEMANDAS RURAIS

Tabela 58: Cenário Operacional Normativo - SES RURAL

Ano	Estimativa População Rural	Economias Rurais	Geração per capita (L/hab/dia)	Geração Rural (l/s)	Cobertura do SES Rural (%)	População Atendida	Economias com Soluções em Conformidade	Déficit de Economias com Soluções em Conformidade
2016 (BASE)	4.305	1.649	123,9	6,17	0,00%	0	0	-1649
2017	4.310	1.651	123,9	6,18	0,00%	0	0	-1651
2018	4.315	1.653	123,9	6,19	0,00%	0	0	-1653
2019	4.321	1.655	123,9	6,20	2,50%	108	41	-1614
2020	4.326	1.653	123,9	6,20	5,00%	216	83	-1570
2021	4.303	1.649	123,9	6,17	7,50%	323	124	-1526
2022	4.280	1.646	123,9	6,14	10,00%	428	165	-1481
2023	4.257	1.642	123,9	6,11	15,00%	639	246	-1396
2024	4.235	1.638	123,9	6,07	20,00%	847	328	-1311
2025	4.212	1.634	123,9	6,04	25,00%	1.053	409	-1226
2026	4.177	1.624	123,9	5,99	30,00%	1.253	487	-1137
2027	4.142	1.614	123,9	5,94	35,00%	1.450	565	-1049
2028	4.107	1.603	123,9	5,89	40,00%	1.643	641	-962
2029	4.073	1.593	123,9	5,84	45,00%	1.833	717	-876
2030	4.038	1.583	123,9	5,79	50,00%	2.019	791	-791
2031	3.995	1.568	123,9	5,73	58,33%	2.331	915	-653
2032	3.953	1.553	123,9	5,67	66,67%	2.635	1036	-518
2033	3.911	1.539	123,9	5,61	75,00%	2.933	1154	-385
2034	3.868	1.524	123,9	5,55	83,33%	3.224	1270	-254
2035	3.826	1.510	123,9	5,49	91,67%	3.507	1384	-126

2036	3.779	1.492	123,9	5,42	100,00%	3.779	1492	0
2037	3.816	1.477	123,9	5,37	100,00%	3.820	1508	0
2038	3.854	1.462	123,9	5,32	100,00%	3.861	1524	0
2039	3.892	1.447	123,9	5,27	100,00%	3.903	1540	0

Fonte: Keyassociados, 2016; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

3.4.4.2 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS OPERACIONAIS NA ZONA RURAL

Toda a população rural no município de Rolante é carente de atendimento do serviço de esgotamento sanitário.

As propostas levam em conta principalmente o adensamento populacional e a proximidade com o sistema de esgotamento sanitário que será implantado. Desta forma, a área territorial rural foi dividida em três condições distintas: áreas adjacentes às zonas urbanas consolidadas pelo Plano Diretor (cenário rural 1); aglomerações com características de urbanização, localizadas na zona rural (cenário rural 2); populações isoladas (cenário rural 3 e cenário rural 4).

Para prover o atendimento dos cenários, são propostas quatro alternativas, sendo uma solução individual e três coletivas.

Cenário 1 - Áreas Adjacentes

- Condição: contiguidade aos centros urbanos.
- Alternativa: Integração ao sistema de esgotamento sanitário da zona urbana

Este cenário contempla as populações rurais adjacentes à zona urbana do município e considera a sua integração com o Sistema de Esgotamento Sanitário que será implantado.

O atendimento destas áreas dar-se-á pela continuidade da implantação de um Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, com os serviços sendo prestados pela CORSAN, conforme contrato de programa em vigor. A prestação dos serviços pela mesma companhia, responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário, se justifica também porque as ramificações das redes coletoras tendem a acompanhar, paralelamente, as redes de abastecimento de água potável.

Tendo em vista que o contrato de programa de concessão abrange essa parcela da população, a efetivação dessa solução deverá ser exigida da concessionária.

Cenário 2 – Aglomerados rurais

- Condição: aglomeração de economias com características de urbanização, distantes da zona urbana delimitada pelo Plano Diretor.
- Alternativa: implementação de Soluções Alternativas Coletivas (SAC).

Este cenário contempla os aglomerados populacionais distantes da zona urbana definida pelo Plano Diretor e formados por economias com características de urbanização. O serviço de esgotamento sanitário contratado com a concessionária não abrange essa parcela da população, remetendo a responsabilidade pela prestação dos serviços diretamente ao titular - Prefeitura Municipal - nos termos da política de saneamento.

A alternativa proposta consiste na implantação de Soluções Alternativas Coletivas (SAC).

SACs são sistemas de esgotamento sanitário, com estruturas simplificadas, organizados para atender conjuntos de populações rurais. Essas soluções normalmente possuem um sistema regulatório próprio, através de associações de moradores ou outras formas de organização, com a participação e responsabilidade do titular dos serviços na vigilância e controle do sistema e atendimento às normas.

A infraestrutura necessária à implementação de uma SAC consiste em fossas sépticas, seguidas de filtros anaeróbicos e tratamento do resíduo. Após tratamento, o resíduo pode ser lançado em sumidouros ou em manancial. Esta solução deve ser devidamente controlada com realização de manutenções periódicas, de forma a garantir o bom funcionamento e a eficiência do sistema de tratamento de esgoto.

Outra medida a ser adotada é através de estações compactas de tratamento de esgoto, que podem ser reatores UASB, seguidos de Reatores Biológicos de Contato (RBC), lodo ativado e tratamento e destinação do lodo.

Contudo, a escolha da tecnologia deve ser precedida de um estudo técnico para avaliar a viabilidade e a opção mais adequada.

Cenário 3 – Populações Isoladas

- Condição: baixa densidade demográfica e distanciamento dos sistemas coletivos de tratamento de esgoto.
- Alternativa: Fossa séptica e filtro

Este cenário contempla as populações que residem em locais de baixa densidade habitacional, com a ocorrência esparsa das habitações no território, e distanciamento dos demais sistemas de tratamento de esgoto.

A alternativa para essas populações são sistemas adotados para atendimento unifamiliar, que consistem em realizar o tratamento do esgoto doméstico em tanques sépticos, seguidos de filtros e dispostos no solo através de valas de infiltração ou sumidouros. Estes sistemas atendem de maneira satisfatória e econômica, quando as habitações se enquadrarem nessas características.

A ação de saneamento executada por estas soluções individuais, não caracteriza um serviço público ou privado, desde que o usuário não dependa de terceiros para a operação dos serviços. Contudo, cabe à gestão municipal fiscalizar se as economias que adotam tais medidas estão dentro das exigências técnicas e legais de esgotamento sanitário. Estes sistemas devem seguir todos os preceitos da Norma Técnica NBR 7.229 que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Com relação à disposição final, os sumidouros e a vala de infiltração devem observar o atendimento dos parâmetros de lançamento, bem como as características do solo, do nível do lençol freático e a distância das águas superficiais e poços para eliminar riscos de contaminação.

O eventual subsídio para a implementação da infraestrutura necessária dependerá da avaliação da condição social do usuário.

3.4.4.2.1 CENÁRIO OPERACIONAL NORMATIVO RURAL

O cenário normativo operacional para o sistema de esgotamento sanitário na zona rural é formado pela composição de subsistemas adequados à situação territorial e de disponibilidade de fontes. Desta forma, o cenário é formado por uma alternativa em mosaico, com a intercalação das múltiplas soluções que se ajustem a cada uma das condições verificadas na zona rural do Município.

O cenário normativo operacional para o Sistema de Esgotamento Sanitário na zona rural é apresentado na Figura 67.

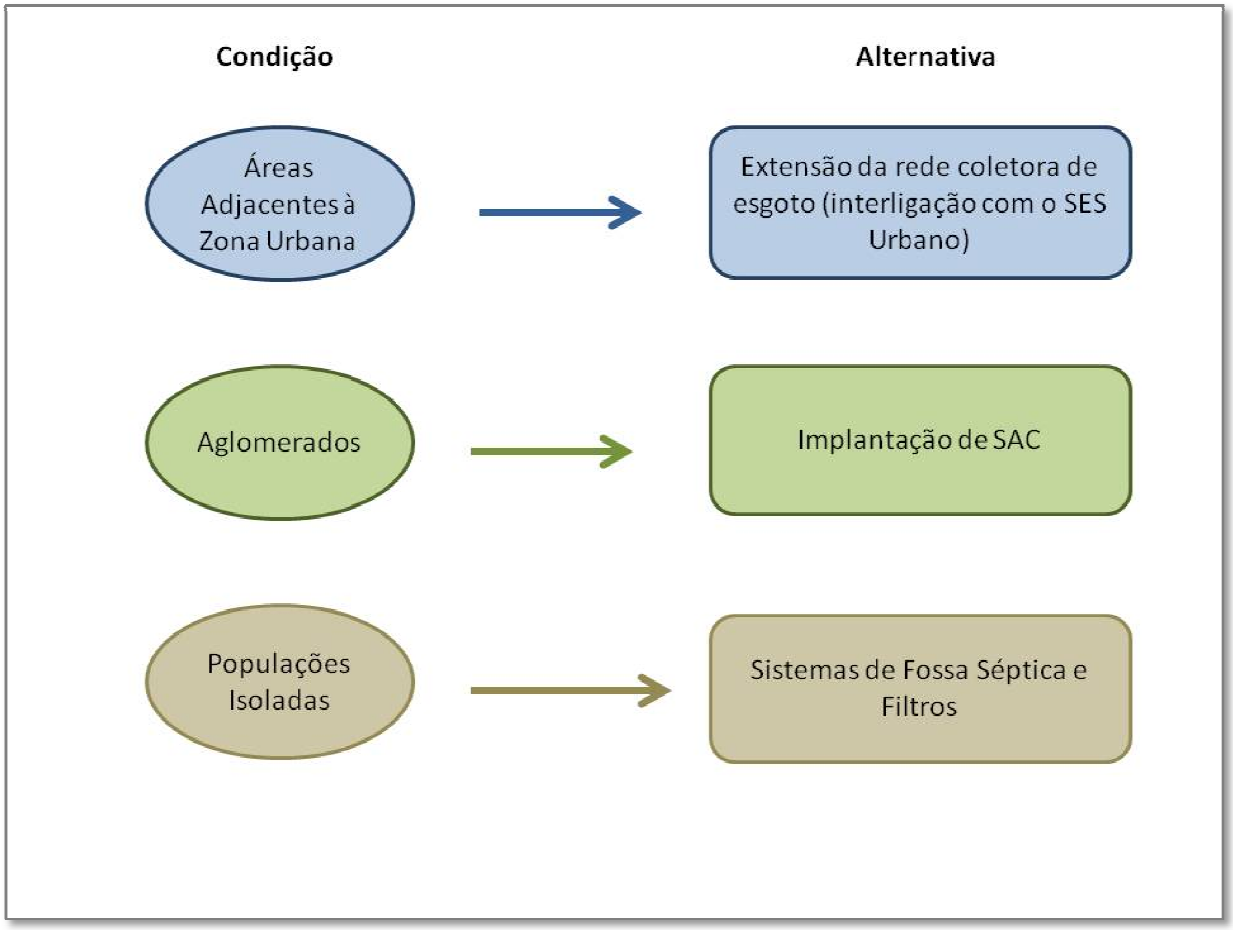


Figura 67: Cenário Operacional Normativo Rural
Fonte: Keyassociados, 2016.

3.4.5 PROSPECTIVA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.4.5.1 CENÁRIOS E ALTERNATIVAS NA GESTÃO DOS SERVIÇOS

Nos termos da Lei nº11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções.

Na sequência são apresentadas algumas alternativas para a gestão dos serviços e os formatos institucionais.

Alternativas para o Planejamento dos Serviços

A atividade de planejamento dos serviços de saneamento ainda é incipiente no contexto local da prestação dos serviços, apesar de o município de Rolante contar com atividades iniciais nos quatro eixos do saneamento básico em andamento.

Há obrigatoriedade no processo de planejamento dos serviços, prevista na lei do saneamento básico. Com a elaboração, aprovação e internalização deste Plano, a atividade de planejamento dos serviços está sendo intensificado, mas o pleno exercício da atividade se dará pela concretização dos objetivos e metas do Plano, quando papéis relevantes passarão a ser exercidos por órgãos municipais, com o acompanhamento do cumprimento das metas e a correta aplicação dos recursos previstos.

Caberá também ao município instrumentalizar as informações necessárias para as revisões legais previstas no Plano, atualizando elementos como:

- As alterações da legislação, especialmente quando as inovações incidirem no planejamento da expansão urbana, incluindo os novos dados cadastrais imobiliários e os mapeamentos atualizados nos instrumentos de planejamento, importantes na avaliação das metas de cobertura dos serviços;
- O acompanhamento dos investimentos previstos, inclusive as ações políticas na obtenção de recursos financeiros complementares que visem acelerar o alcance das metas propostas pelo PMSB, inclusive daquelas a serem concretizadas pelo prestador.

O planejamento constitui-se em atividade indelegável no contexto da Lei nº 11.445, a ser exercido obrigatoriamente de forma plena pelo município, o que não significa que não possam ser articuladas ações compartilhadas no exercício deste direito.

As possíveis alternativas para a atividade de planejamento dos serviços estão demonstradas no Quadro 22.

Quadro 22:Alternativas institucionais para o planejamento dos serviços.

ENTE MUNICIPAL			
Tipo de Ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Grupo Executivo Permanente.	A ser criado.	Formado por funcionários de atividades afins.	Controle direto. Baixo aporte técnico. Sem custo adicional.
ENTE REGIONAL (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL)			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
OPÇÃO A			
Consórcio de Planejamento Independente.	A ser criado.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto. Médio aporte técnico. Articulação trabalhosa. Ganho de escala.
OPÇÃO B			
Consórcio existente (Inserção das funções do planejamento nas atribuições do	Em funcionamento.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle direto. Alto aporte técnico. Sem custo adicional.

Consórcio Pró-Sinos).			Ganho de escala.
ENTE ESTADUAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Consórcio de Planejamento (Inserção das funções do planejamento nas atribuições de um ente estadual).	A ser criado.	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto.
			Alto aporte técnico.
			Ganho de escala.
			Articulação trabalhosa.

Adaptado de Concremat, 2014.

Em resumo, entre as condicionantes para a escolha da alternativa, acrescenta-se:

- Dada a necessidade de maior centralização na gestão dos serviços, a opção institucional pode ser entre ente municipal, com a criação de órgão de qualquer nível ou autarquia; mas um colegiado permanente, como grupo de trabalho ou comitê técnico, instituídos por simples portaria, já atendem a centralização.
- Além disso, qualquer ente consorciado a ser criado passa por um complexo ritual de cumprimento de requisitos da gestão associada, preconizada na Lei nº 11.107/2005 - Lei dos Consórcios Públicos.

Ainda, considerando que nessas articulações preponderam funções eminentemente de caráter local e que exigem uma atividade integrada de órgãos municipais, a opção pelo planejamento com uma intensa participação local (como um ente municipal, por exemplo) potencializará a função planejamento integrado dos serviços públicos.

Independentemente da opção, a existência da função de planejamento dos serviços, facilita a formulação dos mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com as políticas dos demais setores correlacionados, como as de educação, saúde pública, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, tudo visando a eficácia, a eficiência e a efetividade das ações planejadas.

Alternativas para a Regulação e Fiscalização dos Serviços

As atividades de regulação podem ser resumidas como aquelas que monitoram o contrato de prestação dos serviços, em dois aspectos:

- Regulação econômica: o controle dos custos (contabilidade regulatória), a verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico e a garantia do equilíbrio econômico do contrato;
- Regulação da qualidade: verificação da qualidade dos produtos ou serviços ofertados (continuidade e regularidade) e da qualidade do atendimento ao usuário (conformidade de prazos dos serviços e índices de satisfação).

A Lei nº 11.445/2007 define como objetivo da regulação:

- Estabelecer normas e padrões de qualidade dos serviços.
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- Definir tarifas que assegurem o equilíbrio do contrato, cuidando para a modicidade tarifária, a eficiência e eficácia dos serviços e a apropriação social dos ganhos de produtividade do prestador, quando existente.

Também nos termos da Lei nº 11.445/2007, a regulação é ato que o município pode exercer diretamente ou delegar. O exercício dessa função deve atender aos princípios:

- Independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

Já a fiscalização dos serviços é atividade inerente à regulação e no aspecto de qualidade dos serviços, em alguns pontos se confundem. A regulação e fiscalização ampla dos serviços são atividades mais recentes nos municípios, e, por isso, a análise das alternativas para o exercício destas atividades merece algumas considerações, pois requerem conhecimento técnico do ambiente complexo em que a atividade se insere:

- Regulação econômica: exige a especialização em contabilidade regulatória, a capacidade de análise dos dados de receitas, despesas e investimentos, a análise da rentabilidade dos serviços e dos contornos de equilíbrio do contrato estipulado, incluindo aí, a definição precisa das revisões e ajuste contratuais necessários.
- Regulação de qualidade: exige especialização para aferição das metas, investimentos e seus benefícios, a fiscalização da qualidade dos produtos, dos serviços e do atendimento aos usuários, expressa muitas vezes em indicadores que demandam ferramentas e logística adequadas.

Os princípios e objetivos da lei demonstram ainda que o regulador deve ser uma entidade técnica, autárquica (com autonomia) e ter estrutura e capacidade que permitam cumprir as suas funções legais.

A efetividade da regulação e fiscalização exercidas está diretamente relacionada a essa propalada autonomia, independência, transparência e tecnicidade, à ação dos interlocutores, à atuação do conselho participativo no controle das decisões regulatórias e na fiscalização dos aspectos da regulação econômica e de dos indicadores de qualidade dos serviços.

O Quadro 23 sintetiza os modelos alternativos de regulação e fiscalização.

Quadro 23:Alternativas institucionais para a regulação e fiscalização.

ENTE MUNICIPAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
Agencia Reguladora Municipal.	A ser criada por Lei.	Corpo técnico permanente, conselho participativo, convênios de apoio técnico.	Controle direto.
			Custo local elevado.
			Risco alto de assimetria.
			Risco alto de captura.
ENTE REGIONAL (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL)			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
OPÇÃO A			
Consórcio Regional de Regulação.	A ser criado.	Consórcio formado por representantes dos Executivos Municipais.	Geração de custos fixos e administrativos extras.
			Controle indireto.
			Ganho de escala.
			Risco médio de assimetria.
			Articulação trabalhosa.
OPÇÃO B			
Consórcio Pró-Sinos	Em funcionam	Formado por representantes dos executivos municipais.	Controle indireto.
			Ganho de escala.

	ento.		Risco médio de assimetria.
			Articulação trabalhosa.
ENTE ESTADUAL			
Tipo de ente	**Status**	**Constituição Básica**	**Condicionantes**
AGENCIA ESTADUAL			
Autarquia estadual de regulação (AGERGS)	Em funcionamento.	Formado por funcionários estaduais de atividades afins.	Controle delegado.
			Ganho de escala.
			Risco baixo de assimetria.
			Risco alto de captura.

Adaptado de Concremat, 2014.

A AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul é uma agência autárquica que desenvolve suas atividades atuando nas áreas de energia elétrica, concessões rodoviárias, hidrovias, irrigação, transportes intermunicipais de passageiros e estações rodoviárias, e na área de saneamento.

O Consórcio Pró-Sinosinseriu a regulação nas suas atribuições e vem firmando contratos de regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas de esgotamento sanitário e abastecimento de água com os municípios consorciados, sendo uma alternativa à fiscalização dos contratos de programa com a concessionária.

No município de Rolante, a atividade de regulação e fiscalização da prestação dos serviços,nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é delegada ao Pró-Sinos, com opção de migrar para a AGERGS. As demais alternativas devem ser ignoradas.

Alternativas para o Controle Social dos Serviços

Na prestação dos serviços de saneamento atual, os mecanismos de controle social são pouco efetivos, considerando os parâmetros do contexto legal. A própria Lei nº 11.445/2007 estabeleceu parâmetros pouco rígidos na institucionalização, permitindo a extensão de prazos para a elaboração dos PMSB e do controle social associado. O Decreto[13] que estendeu o prazo para elaboração dos Planos para 31 de dezembro de 2015 manteve a data de 31 de dezembro de 2014 "*àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado[14]".*

As experiências em curso apontam para um modelo de controle pela via dos conselhos em que a participação da sociedade está representada. O controle social é a garantia de validação de todo o sistema de planejamento e regulação dos serviços, com o acompanhamento pela sociedade do cumprimento das metas e regras contratuais especificados no PMSB.
Em algumas situações, a participação da sociedade no saneamento básico tem sido oportunizada pelo mecanismo dos conselhos de saneamento, com tema próprio e exclusivo, mais, na maioria em conselhos de temas urbanos mais amplos, como os de meio ambiente, da Cidade ou de urbanismo.
Qualquer que seja a modalidade, o importante é que estes entes participativos mantenham conexões com os institucionais responsáveis pelo planejamento e de regulação dos serviços.
As alternativas são apresentadas no Quadro 24.

[2]Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014.
[3]§ 6º do artigo 26.

Quadro 24:Alternativas institucionais para o controle social.

ÂMBITO MUNICIPAL	
Tipo de ente	**Condicionantes**
Opção A - Vinculado à regulação municipal	
Conselho Consultivo.	Decisão direta do munícipe.
	Controle social de alta eficácia.
Opção B - Vinculado ao planejamento municipal	
Conselho Consultivo ou Deliberativo.	Decisão direta do munícipe.
	Controle social de média eficácia.

Elaborado por Concremat, 2014.

O município de Rolante não conta com um Conselho Municipal de Saneamento Básico, porém possui o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento instalado e em atuação.

Alternativas para a Prestação dos Serviços

As atividades de prestação dos serviços, em princípio, estão definidas até o ano de 2037, prazo de vigência do Contrato de Programa que o município de Rolante firmou com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limitada a oferta na zona urbana e áreas rurais contínuas, conforme o objeto do contrato. Os serviços de esgotamento sanitário compreendem a coleta, transporte, tratamento e destinação final, execução de obras, ampliações e melhorias e, a administração dos serviços. As demais áreas da zona rural são de responsabilidade do titular dos serviços, o próprio Município.

O contrato estabelece metas de investimentos de longo prazo, de acordo com a viabilidade econômico-financeira do sistema e a obtenção de recursos financeiros necessários à execução. Os problemas na prestação dos serviços na área outorgada, relativos à expansão e operação do sistema, e de eventuais desequilíbrios econômico-financeiros ou do cronograma de investimentos serão resolvidos no âmbito da regulação e fiscalização.

As alternativas institucionais para a prestação de serviços são as constantes no Quadro 25, com a indicação de aspectos negativos e positivos associados a cada uma delas.

Quadro 25:Alternativas institucionais para a prestação de serviços.

ALTERANTIVA INSTITUCIONAL NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS		
OPÇÃO A – EXECUÇÃO DIRETA		
Situação	**Condicionantes**	**Aspectos**
Criação de um Setor de Saneamento (**), com funções de execução direta para as áreas remanescentes, não incluídas como expansão com o prestador CORSAN.	Viabilidade, conforme a Lei de Responsabilidade Fiscal. Novo sistema, com necessidade de disponibilização de estrutura administrativa e de equipamentos de produção e distribuição.	Melhoria da capacidade de gestão (+) Centralização das ações de planejamento (+) Custos operacionais altos para uma fração remanescente (-) Prioridade para as áreas remanescentes definidas exclusivamente no nível local de administração (+) Recursos técnicos e financeiros limitados (-) Custos altos e retorno baixo (tarifário) da parcela sem cobertura e excluída do contrato de programa (-)
OPÇÃO B - EXECUÇÃO DELEGADA		

ALTERANTIVA INSTITUCIONAL NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS		
Situação	**Condicionantes**	**Aspectos**
Operação e manutenção do sistema, inclusive da área de não cobertura, através de aditivo ao contrato do prestador CORSAN.	Renegociação do contrato de programa.	Menor agilidade no atendimento às urgências (-) Maior possibilidade de contratação técnica especializada (+) Conformidade em relação à legislação (+) Convergência com as ações regionais (+) Necessidade de adequação do Contrato de Programa, em funções e área de cobertura (-)
OPÇÃO B 1 - COM RECURSOS DO MUNICÍPIO		
Delegação da Operação após realização de obras de implantação.	Capacidade de obtenção de recursos pelo município.	Menor capacidade de captação de recursos (-) Maior agilidade na contratação do serviço. (+) Adequado para problemas de abrangência local. (+)
OPÇÃO B 2 - COM RECURSOS DO CONSÓRCIO		
Delegação da Operação após realização de obras de implantação.	Viabilidade regional, principalmente quando as demandas ou soluções são compartilhadas.	Maior capacidade de obtenção de recursos (+). Mais adequado para problemas de abrangência regional (-).
OPÇÃO B 3 - COM RECURSOS DO PRESTADOR		
Realização dos investimentos na prestação dos serviços da área concedida (ampliação da área de abrangência do contrato, se for o caso) com recursos exclusivos do prestador.	Cumprimento do contrato de concessão.	Desnecessidade de compensações entre os entes e contratantes (+) Necessidade de Equalização de tarifas, no caso da ampliação (-)

* Na coluna Aspectos, os sinais (+) e (-) indicam que se tratam de aspectos positivos ou negativos.

** Por "Setor de Saneamento" entende-se qualquer nível de estrutura, tais como Secretaria, Departamento, Divisão, Setor, Etc.

Adaptado de Concremat, 2014.

No tocante às áreas abrangidas pelo contrato vigente, a melhor alternativa é a sua manutenção. Quanto à prestação dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas remanescentes, restam como opções factíveis a sua execução direta ou a inclusão delas como de atuação do prestador de serviços já contratado, com ou sem obras executadas antes da concessão.

A avaliação da conveniência entre as opções deve ser feita com base em projeções econômicas e a efetividade de cumprimento das metas de cobertura do sistema. Assim, são importantes as estimativas de custos com o aparelhamento de uma estrutura operacional, a viabilidade de disposição de recursos humanos e financeiros próprios para essas estruturas, e o retorno das tarifas correspondentes, bem como uma abordagem da prestação dos serviços em função da espacialização dessas demandas remanescentes e suas prioridades.

3.4.5.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

A análise da estruturação institucional aponta para uma alternativa combinada, onde os problemas locais devam ser atendidos por uma estrutura própria e os problemas de âmbito

regional são resolvidos com base nas estruturas administrativas e técnicas colegiadas, através do consórcio, associações e delegações.

Assim, o Município deverá exercer diretamente as atividades típicas de gestão dos serviços, tais como a hierarquização das demandas e o planejamento dos serviços, fiscalização das obras e projetos de âmbito local, promoção do controle social e a fiscalização dos contratos.

Os prestadores de serviços concedidos fazem a gestão operacional e o controle e execução das atividades delegadas, como o planejamento operacional, elaboração de projetos executivos, execução de obras, operação e manutenção de equipamentos de produção e distribuição e outras articulações de caráter regional.

A regulação e fiscalização do exercício da titularidade dos serviços é tipicamente uma atividade do consórcio regional. O Quadro 26apresenta o cenário normativo da gestão dos serviços.

Quadro 26:Cenário Normativo da Gestão dos Serviços

Atividade	Alternativa Preferencial		Justificativa
Planejamento dos Serviços	Criação de um Departamento Municipal de Saneamento, com funções de planejamento e controle dos serviços.		O planejamento dos serviços é praticamente indelegável.
Regulação e Fiscalização dos Serviços	Manutenção da função reguladora do Consórcio Pró-Sinos, com possibilidade de migração para AGERGS.		A migração pode ser avaliada a qualquer tempo. A equidistância do ente regional (Consórcio) favorece a permanência.
Controle Social	Fortalecimento/independência do Conselho Municipal de Saneamento Básico, com definição do alcance das suas deliberações (vinculação das decisões).		É inegável a necessidade do colegiado; o caráter consultivo e/ou deliberativo deverá ser objeto de avaliação política-administrativa no âmbito dos poderes constituídos locais.
Prestação dos Serviços	Zona Urbana	Execução delegada, com a manutenção do contrato.	O cumprimento do pactuado no contrato vigente é a opção com maior viabilidade de atender as demandas projetadas no Plano no prazo do planejamento, principalmente porque o prestador é detentor da capacidade operacional e técnica que lhe possibilita os ganhos de escala.
	Adjacências	Execução delegada, com a exigência de cumprimento do contrato.	
	Zona rural	Execução direta, com subsídio de obras.	As comunidades rurais, usual e culturalmente, possuem organizações associativas com fins diversos, inclusive de prover infraestruturas comunitárias. Além disso, a concessionária estadual não tem incluído nas prioridades e contratos as demandas de áreas remanescentes.

Fonte: Keyassociados, 2017.

3.4.6 SISTEMATIZAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS, OBJETIVOS E METAS

Entende-se que o planejamento das ações que encaminhem às soluções para o sistema de esgotamento sanitário, em busca da universalização e qualidade dos serviços, passa pela premissa de que o sistema esteja operando adequadamente.

As intervenções institucionais e operacionais definidas nos cenários normativos deste Plano possibilitaram a identificação de possíveis problemas que o SES deverá enfrentar. Frente a estes problemas, são determinadas alternativas normativas e estabelecidos objetivos e metas para a resolução destas adversidades.

3.4.6.1 METODOLOGIA DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS

A avaliação das prioridades pelo corpo técnico, a serem levadas à consulta pública, leva em conta os custos e benefícios associados a cada uma das ações planejadas e a urgência reclamada pela solução.

Para auxiliar a tomada das decisões e as manifestações da participação dos usuários, forças e fraquezas do ambiente interno e oportunidades e ameaças verificadas no ambiente externo, de certa forma, foram consideradas na atribuição preliminar do grau de prioridade associado a cada uma das ações pela equipe técnica, numa adaptação de metodologias comumente utilizadas para a hierarquização de alternativas.

Os participantes da avaliação passarão a atribuir, às ações preconizadas pelo estudo técnico, um grau de prioridade que varia de “A” a “D”, da maior prioridade à menor. Nesta submissão das prioridades de cada ação planejada à comunidade, conforme a percepção, a sensibilidade e a ambição dos participantes, a atribuição de importância consistirá na reclassificação ou ratificação do grau de prioridade: as primeiras (A), em seguida (B), terceira opção (C), e aquelas consideradas de menor importância na avaliação (D).

Assim, as prioridades foram efetivamente definidas conforme o Quadro 22, enfatizando que as opções “A” indicam a maior prioridade de execução da ação, prioritária às demais, e assim por diante, representando a classificação preliminar o resultado desta abordagem.

A urgência ou não na ação estará implicitamente considerada. Ações urgentes e imediatas são definidas como de alta prioridade, e, por uma racionalidade lógica, uma reavaliação em baixa prioridade não deverá ser tolerada, mesmo que seja essa a opinião popular.

A ausência de manifestação em consulta pública sobre a prioridade preestabelecida será considerada como ratificação da classificação preliminar.

3.4.6.2 QUADRO SÍNTESE DA HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PLANEJADAS

Os Quadros 18, 19 e 20 apresentam as alternativas elencadas para atendimento dos cenários normativos de Gestão e Controle, Urbano e Rural, respectivamente.

Quadro 27:Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo de Gestão e Controle

Gestão e Controle dos Serviços					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Gestão Administrativa	Baixa participação dos usuários na gestão do Sistema.	Ampliar e fortalecer o Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir a participação dos usuários na gestão dos serviços de saneamento.	Curto	B
	Necessidade de segregação das receitas e despesas de saneamento	Criar um fundo municipal de saneamento	Contabilizar os recursos em unidade orçamentária específica	Imediato	A
	Insuficiência de planejamento e fiscalização da área de saneamento.	Criar um setor administrativo voltado ao saneamento.	Aumento da articulação e sinergia entre órgãos e entes administrativos públicos.	Curto	A
			Inclusão de estrutura administrativa com ênfase no saneamento no organograma do Município.		
		Formar equipe qualificada	Melhorar o planejamento e fiscalização dos serviços de saneamento.	Curto	A
			Contratação de técnicos especializados.		
	Falta de controle sobre as informações dos serviços de esgotamento sanitário	Implementar e gerir sistema de informação sobre o serviço de esgotamento sanitário	Organização e controle dos serviços de esgotamento sanitário	Imediato	B
	Indefinição de atribuição executiva no esgotamento sanitário rural na estrutura administrativa	Formar um Grupo Executivo Setorial com atribuições compartilhadas de execução do sistema de tratamento de esgoto rural e definição de uma Secretaria com funções de coordenação (Meio Ambiente, Agricultura, Obras e Planejamento)	Promover o esgotamento sanitário na zona rural nos prazos estabelecidos.	Imediato	A
Educação Ambiental	Baixo nível de conscientização ambiental	Elaborar e implantar programa de educação ambiental voltado para os serviços de esgotamento sanitário	Conscientizar os usuários sobre o cumprimento das normas legais e práticas ambientais sustentáveis.	Curto	A
	Descumprimento, por desconhecimento, das normativas legais		Aumentar a consciência ambiental		
			Orientar sobre a necessidade de cumprimento das leis específicas de saneamento e meio ambiente;		

Fonte: Keyassociados, 2016.

Quadro 28:Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo Urbano

Serviços de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Cobertura e atendimento do SES	Município sem cobertura de SES	Planejar os serviços com foco na universalização do sistema.	Avanço gradativo da cobertura considerando os obstáculos das áreas remanescentes em zona urbana e áreas adjacentes.	Imediato	A
			Elaboração de estudos de viabilidade e projetos para ampliação da cobertura.		
	Carência de estruturas físicas de coleta, transporte, tratamento e destinação final.	Implantar estruturas de tratamento de esgotamento sanitário (redes coletoras, bombeamento de esgoto e tratamento)	Elaboração de projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário.	Imediato	A
			Elaboração de propostas captação de recursos em fontes de financiamento.		
			Exigência da antecipação de investimentos da prestadora.		
	Sistemas irregulares de tratamento	Fiscalizar e regularizar os sistemas existentes	Garantir que o esgoto não seja despejadono meio ambiente de forma in natura ou com tratamento inadequado.	Curto	A
			Diminuir os riscos à saúde da população		
Ramais e Ligações	Falta de ramais e ligações de esgoto.	Implantar e ramais e ligações	Universalizar ramais e ligações de esgoto integrados ao SES	Curto	B
	Ligações clandestinas na rede pluvial.	Mapear as ligações de esgoto na rede pluvial	Eliminar ligações de esgoto na rede pluvial	Imediato	A
Rede Coletora de Esgoto	Insuficiência/ausência de redes de coleta de esgotos.	Projetar a alocação de redes coletoras	Ampliar a oferta de redes de coleta	Imediato	A
		Planejar, elaborar e executar projeto de redes coletoras.			
Bombeamento de Esgoto	Insuficiência/ausência de elevatórias de esgoto	Projetar a alocação de redes coletoras	Atender a demanda do SES independente da cota do terreno	Imediato	A
		Planejar, elaborar e executar de projeto de bombeamento de esgoto			
Interceptores	Insuficiência/ausência de interceptores	Avaliar a necessidade de interceptores	Interceptar o fluxo do esgoto dos coletores ao longo do seu comprimento.	Curto	B
		Planejar, elaborar e executar projeto de viabilidade de interceptores			

Serviços de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Tratamento de Esgoto	Carência de tratamento de esgoto	Planejar, elaborar e executar projeto de construção de lagoas e demais instalações e equipamentos de tratamento de esgoto Implantar ETE	Implantar o tratamento de esgotos, conforme o avanço da cobertura projetada	Imediato	A

Fonte: Keyassociados, 2016.

Quadro 29:Alternativas para o atendimento do Cenário Normativo Rural

Serviços de Esgotamento Sanitário na Zona Rural					
Componente	**Problema**	**Alternativa/ação**	**Objetivo/meta**	**Prazo**	**Prioridade**
Cobertura e atendimento do SES	Déficit na cobertura e falta de planejamento dos serviços.	Planejar os serviços com foco na universalização, com avanço gradativo da cobertura do sistema.	Avançar gradativamente a cobertura até a universalização, considerando os obstáculos da zona rural e aparente satisfação com as soluções irregulares.	Imediato	A
Sistemas de Esgotamento Sanitário	Inexistência de soluções regulares de esgotamento na zona rural	Mapear e levantar dados das condições e características da população rural	Conhecer as diferentes características e condições dos habitantes rurais para definir qual a melhor alternativa para regularizar o esgotamento sanitário.	Imediato	A
		Cadastrar as fossas existentes	Verificar a quantidade de fossas irregulares existentes, a condição em que se encontram e a possibilidade de utilização para uso regular.	Imediato	A
		Elaborar estudo de concepção para definição qualitativa e quantitativa dos sistemas individuais e coletivos a serem implantados na zona rural	Escolher as soluções mais adequadas e viáveis para cada tipo de habitação das zonas rurais	Imediato	A
		Implantar as soluções definidas	Universalizar o tratamento do esgotamento sanitário	Curto	A
	Falta de controle sobre as soluções alternativas coletivas e/ou individuais	Avaliar a eficiência do sistema de esgotamento sanitário	Garantir a eficiência do sistema de esgotamento sanitário	Curto	A
		Programar Monitoramento e Manutenção das soluções alternativas coletivas e individuais.	Garantir o bom funcionamento e a eficiência esperada dos sistemas alternativos coletivos	Imediato	A

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.4.7 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

Este capítulo trata da estimativa de custos referentes às intervenções propostas para universalização dos serviços de fornecimento de água potável da zona urbana e rural, as quais competem na zona urbana e áreas adjacentes à CORSAN, e zona rural à municipalidade.

Serão apresentados valores relativos a cada alternativa/ação apresentada no Quadro 27, seguindo a mesma divisão na abordagem, organizando-as em alternativas para Gestão e Controle dos Serviços, Operacionais e estruturais na zona urbana e Operacionais e estruturais na zona rural. Na etapa seguinte (Programas e Projetos), as alternativas selecionadas serão agrupadas em programas e projetos com os seus respectivos custos de execução consolidados.

Elasticidade na Composição dos Custos

A composição de custos de serviços de engenharia e obras, mesmo com a utilização de modelos quantitativos e de orçamentação largamente adotados (SINAPI[15], FRANARIN[16]etc) está sujeita às incertezas relacionadas à variação dos custos unitário dos insumos (materiais, mão-de-obra e equipamentos) e ao caráter estimativo dos demais instrumentos em que são baseadas, como os orçamentos e pesquisas de preços. Mesmo medições e pagamentos podem não representar as especificações de projeto e construção preconizadas no Plano.

A composição de custos sistematizados requer, caso a caso, a plena especificação futura do serviço ou obra em Projetos de Engenharia e Arquitetura respectivos Cadernos de Encargos, com a descrição do conteúdo do serviço ou produto, a evolução da tecnologia e das normas técnicas, os índices de produtividade e qualidade esperados, o determinismo ou a singularidade do consumo dos materiais, a observância do melhor procedimento executivo (precedências, etapas e processos ordenados), o impacto da oscilação na legislação sobre a desoneração da folha de pagamento na construção civil e os ajustes de engenharia necessários diante de contingências de execução a que as obras sempre estão sujeitas. Requerem ainda ajustes para a adequação dos projetos às condições locais de execução, aos termos de contratação e à capacidade dos contratados, às premissas técnicas e dimensionamentos que incorporem inovações tecnológicas e de materiais e da gestão da construção, e inclusive aos recursos orçamentários disponíveis à época da efetiva contratação.

Para a estimativa de custos deste Plano foram utilizadas aferições contidas em fontes acadêmicas, como o de FERRARI[17], outros planos de saneamento regionais e municipais[18], processamentos de financiamentos, composições unitárias verificadas em órgãos públicos, publicações de concessionárias de saneamento (CORSAN, SANEPAR19, SABESP) e dados coletados diretamente com fornecedores, publicados pelo IBGE e nas modelagens tradicionais.

---

[15] **SINAPI** - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Obras de edificações e saneamento. Caixa Econômica Federal.

[16] **FRANARIN** - PLEO Software de orçamentos para a construção civil

[17] **FERRARI,** Juliano Cabral. Gestão de Obra em Rede de Esgoto Sanitário: Custo Orçado x Custo Real. Trabalho de Diplomação em Engenharia Civil da Escola de Engenharia. Or. Prof. Dr. Dieter Wartchow. UFRGS, Porto Alegre, 2009.

[18] Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Alvorada, Canoas, Dona Francisca, Maquiné, Tio Hugo e Viamão.

[19] **SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná. Tabela de Custos Unitários Compostos, Referência Jun16, v00.

3.4.7.1 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NA ZONA URBANA

3.4.7.2 CUSTOS COM INVESTIMENTOS EM INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Os investimentos em intervenções estruturais são os relacionados à ampliação dos meios de produção, através das estruturas de captação, adução, bombeamento de água bruta e tratamento da água, que devem ser consideradas na sua integralidade, desde prospecção de terrenos e servidões adequados, avaliação de agregação aos sítios e parques existentes, a elaboração de projetos executivos, a execução de obras, aquisição dos bens permanentes, interligações entre os sistemas e os *start ups*.

Os investimentos necessários para a ampliação dos meios de produção, para que alcancem a produção necessária para atendimento pleno da demanda até o final do horizonte temporal do plano são os estimados na Tabela 59.

Tabela 59. Investimentos para a implantação do parque de tratamento

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Sistema de Esgotamento Sanitário				
Estudo de Concepção de ampliação de Sistema Esgotamento Sanitário	projeto	1	Recursos próprios do Prestador (Custeio)	
Projeto Executivo de Sistema de Esgotamento Sanitário	projeto	1	300.000,00	300.000,00
Ligações Prediais				
Ligação de esgoto	Um	4.284	150,00	642.600,00
Poço de Visita				
PV h=2,0 a 4,0 m	Um	428	1.000,00*	428.000,00
Rede Coletora de Esgoto e Interceptores				
Tubo PVC coletor esgoto	Metro	41.081	350,00	14.378.350,00
Bombeamento				
Estação Elevatória poço úmido0 - 30 cv	Um	2	26.085,00*	52.170,00
Aspectos legais ambientais				
Outorga de lançamento de efluentes líquidos	Eq	1	22.500,00	22.500,00
Atendimento das condicionantes	Eq	1	311.263,00	311.263,00
TOTAL dos investimentos sistema de esgotamento urbano				**16.134.883,00**

*Custos com mão-de-obra inclusos.

Fonte: Keyassociados, 2017.

3.4.8 DIMENSIONAMENTO DOS RECURSOS PARA AS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL

Os recursos financeiros necessários à expansão da cobertura na zona rural serão apresentados numa abordagem diferente da zona urbana. Serão expostas as intervenções estruturais conjuntamente com as operacionais, para cada uma das soluções. Esta escolha se dá pelo fato de o atendimento atual na zona rural ser nulo, sendo necessário identificar e prever as estruturas necessárias, e dimensionar a demanda de operação desses sistemas.

Os investimentos em intervenções estruturais são os relacionados à implantação dos meios de produção preconizados para o cenário normativo da zona rural. As soluções na zona rural foram divididas em três ou quatros subsistemas distintos, que devem ser adotados e agrupados de acordo com as características de cada uma das economias rurais, para que se obtenha a produção necessária ao atendimento pleno das demandas até o final do horizonte temporal do plano.

Para fins de definição quantitativa dos sistemas e meios a serem implantados, foi considerado que a população da zona rural de Campo Bom esteja dividida aproximadamente da seguinte forma:

- 55% da população rural residente em áreas adjacentes;
- 30% da população rural residente em aglomerados com características urbanas;
- 15% da população rural residente em áreas isoladas.

Tabela 60. Características da população rural, por forma de ocorrência

Característica da população	%	Número de economias
Áreas adjacentes	55	910
Aglomerados	30	497
Isoladas	15	248
Total	**100**	**1.655**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

3.4.8.1 INTERLIGAÇÃO COM O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ZONA URBANA

Os custos da Tabela 61 referem-se à infraestrutura necessária para a interligação da população alvo residente em áreas adjacentes ao sistema de esgotamento sanitário da zona urbana. Os custos de mão de obra estão inclusos.

Tabela 61: Investimentos para interligação das áreas adjacentes ao SES da zona urbana

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Sistema de Esgotamento Sanitário				
Estudo de Concepção de Sistema Esgotamento Sanitário	projeto	1	Recursos próprios do Prestador (Custeio)	
Ligações Prediais				
Ligação de esgoto	un	910	150,00	136.500,00
Rede Coletora de Esgoto e Interceptores				
Tubo PVC coletor esgoto	metro	9.910	350,00	3.468.672,30
Poço de Visita				
PV h=2,0 a 4,0 m	un	105	1.000,00	105.000,00
Bombeamento				
Estação Elevatória poço úmido0 - 30 cv	un	1	26.085,00	26.085,00
Total				**3.736.257,30**

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.4.8.2 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS

Os custos referem-se à implantação de Soluções Alternativas Coletivas – SAC, da população alvo residente em aglomerados rurais com características de urbanização.

Tabela 62: Investimentos para Soluções Alternativas Coletivas

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Sistema de Esgotamento Sanitário				
Projeto executivo ampliação sistema	projeto	6	30.000,00	180.000,00
Ligações Prediais				
Ligação de esgoto	un	497	150,00	74.550,00
Rede Coletora de Esgoto e Interceptores				
Tubo PVC coletor esgoto	metro	5.413	200,00	1.082.600,00

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Poço de Visita				
PV h=2,0 a 4,0 m	un	55	1.000,00	55.000,00
Estação Compacta de Tratamento de Efluentes				
ETE compacta c/ capacidade de 1 l/s	un	6	200.000,00	1.200.000,00
Total				**2.592.150,00**

*custo com mão-de-obra inclusos.

Fonte: Keyassociados, 2016.

3.4.8.3 SISTEMAS INDIVIDUAISPARA AS POPULAÇÕES ISOLADAS

Os custos da Tabela 63 referem-se à implantação de sistemas individuais de esgotamento sanitário na população alvo residente em áreas rurais isoladas, cujas ligações aos sistemas coletivos não sejam viáveis.

Tabela 63: Investimentos em Sistemas para Economias Individuais

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Fossa séptica e Filtro	Unidade	248	600,00	148.800,00
Sumidouro	Unidade	248	300,00	74.400,00
Custos de Mão de Obra	Unidade	248	1.000,00	248.000,00
TOTAL				**471.200,00**

Fonte: Keyassociados, 2017.

3.4.9 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os recursos financeiros necessários e adequados nas estruturas institucionais e de administração dos sistemas de esgotamento sanitário (gestão e controle) são os discriminados no quadro na Tabela 64.

O dimensionamento dos recursos necessários neste sistema de esgoto leva em conta a possibilidade de compartilhamento de recursos com o sistema de abastecimento de água potável abordado anteriormente neste mesmo Plano. Desta forma, vários recursos elencados e dimensionados nos tópicos anteriores, adiante constarão sem o acúmulo dos investimentos e despesas quando atendem conjuntamente demandas dos dois serviços.

Tabela 64: Investimentos na Estruturação Institucional

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Investimento (R$)
Administrativo e Institucional				
Estruturação Administrativa - Criação de Setor de Saneamento, Instituição de Conselho e Fundo Municipal de Saneamento Básico e Criação de Grupo Executivo Setorial de Gestão do Saneamento Rural	Atos legais	–	Despesas diluídas nos Orçamentos Anuais / Compartilhado com o SAA	
Aumento na Folha de Pessoal - Contratação de Profissionais Especializados	Ano	20	Custos de R$ 4.290.000,00 compartilhados com o SAA	
Gestão e Planejamento dos serviços				
Instituição de um Sistema de Esgotamento Sanitário Rural – Mapeamentos e Planejamento dos Subsistemas	Sistema	1	120.000,00	120.000,00
Aquisição de um Sistema de Gerenciamento dos Serviços de Saneamento	Sistema	1	100.000,00	100.000,00

Fiscalização e Regulação				
Remuneração do Agente Regulador	Despesas de custeio incluídas em contrato vigente			
Monitoramento da Qualidade do Efluente da Execução Direta	Equipe/Ano	20	12.000,00	240.000,00
Investimentos em Estruturação Institucional				**R$ 460.000,00**

Fonte: Keyassociados, 2017.

O aumento da folha de pessoal constante na Tabela 64 refere-se ao incremento de 3 (três) técnicos especializados, cujas despesas foram apropriadas integralmente ao SES.

3.4.10 RESUMO DOS CUSTOS E INVESTIMENTOS PARA TODAS AS AÇÕES DO SES

Os custos estimados necessários para a proposta global dos investimentos, visando à elaboração e execução dos Programas e Projetos, foram agrupados segundo a localização da população a ser atendida.

Os investimentos necessários para a execução das intervenções, segundo parâmetros usuais, constam na Tabela 65. Os dados da tabela representam o acúmulo das projeções financeiras realizadas nas Tabelas 59, 61,62, 63 e 64.

Todos os custos para as intervenções foram estimados segundo os parâmetros usuais do setor, sem indexação. A distribuição dos custos e investimentos para a execução nos prazos do plano, após aglutinações e otimizações, constará dos Programas e Projetos formatados para atender todas as ações para a universalização dos serviços elencadas neste Plano.

Tabela 65: Resumo de Todos os Investimentos do(s) Sistema(s) de Esgotamento Sanitário para o Período

Descrição	Descrição dos Investimentos	Valor (R$)
Estruturas do Sistema Principal (Área Urbana)	Estruturas da rede coletora, estruturas de bombeamento, parque de tratamento dos esgotos e do lançamento correspondente à área urbana, incluídos os projetos executivos.	16.134.883,00
Estruturas do Sistema Principal (Área Adjacente)	Estruturas da rede coletora, estruturas de bombeamento, ligações.	3.736.257,30
Implantação de Soluções Alternativas Coletivas em Aglomerados Rurais	Estações Compactas de Tratamento de Efluentes e estruturas da rede coletora, bombeamento e lançamento, incluídos os projetos executivos correspondentes para os aglomerados rurais.	2.592.150,00
Sistemas Individuais para as Áreas Rurais com população isolada	Aquisição de Fossas sépticas, filtros e sumidouro e custos de sua instalação.	471.200,00
Investimentos na Estruturação Institucional	Investimentos e Despesas com a Estruturação Administrativa, Aquisição de Sistemas, Mapeamentos e Planejamento dos Subsistemas, incluídas as Contratações de Profissionais Especializados e a Remuneração do Agente Regulador.	460.000,00
Total dos Investimentos no Esgotamento Sanitário para o Período		**23.394.490,30**

Fonte: Keyassociados, 2017.

3.4.10.1 RECEITAS E DESPESAS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.4.10.1.1 RECEITAS E DESPESAS DA PRESTADORA DOS SERVIÇOS

A operação dos sistemas requer a aplicação de recursos em despesas de exploração (pessoal, energia elétrica, produtos químicos, materiais, serviços de terceiros, serviços gerais e fiscais). Os custos continuados são essas despesas variáveis, que serão acrescidas pelo avanço da cobertura e pelos aumentos vegetativos na demanda de esgoto.

Essas despesas operacionais são relativas ao tempo de operação das estruturas de coleta, transporte e tratamento (equipamentos de bombeamento e tratamento de esgoto). Para os efeitos da projeção dos custos de recursos humanos, serão considerados um número mínimo de profissionais. Os demais custos (insumos, energia elétrica, manutenção etc.) estão projetados proporcionalmente ao fator demanda de operação.

Desta forma, os custos para a operação do cenário normativo, com operação da ETE a partir do 3º ano, são os projetados conforme a Tabela 66.

Tabela 66: Custos da Operação do Sistema Principal

Salários com Encargos					
Descrição	**Unidade**	**Quantidade**	**Meses**	**Valor Unitário (R$/mês)**	**Investimento (R$)**
Equipe Operação	Salário Mensal Profissional	2	216	7.500,00	3.240.000,00
Equipe Manutenção	Salário Mensal Profissional	1,5	216	7.500,00	2.430.000,00
Coordenador da ETE	Salário Mensal Profissional	1	216	15.000,00	3.240.000,00
Outros Custos Operacionais					
Descrição	**Unidade**	**Quantidade**		**Meses**	**Valor Unitário (R$/mês)**
Custos de Manutenção	Custo Mensal	216		2.500,00	540.000,00
Insumos e outros materiais	Custo Mensal	216		4.000,00	864.000,00
Energia Elétrica	Custo Mensal	216		1.750,00	378.000,00
TOTAL					**10.692.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados, 2016.

A referência a 1,5 salários mensais profissionais na Tabela 66 se deve a possibilidade de compartilhamento de recursos humanos com o sistema de esgotamento sanitário do município de Riozinho (município vizinho à Rolante).

Na Tabela 67 são demonstrados os valores realizados pela prestadora em Portão, tendo como base as informações contidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, a partir das séries históricas de três anos disponíveis (2013/2014/2015).

Tabela 67. Resultado Operacional do Prestador no período de 2013-2015

Rolante					
NATUREZA DA CONTA	**Unidade**	**2013**	**2014**	**2015**	**Média**
Receitas Operacionais Diretas	R$/ano	2.986.731,73	3.420.510,68	3.703.572,42	3.370.271,61
Receitas Operacionais Indiretas	R$/ano	71.647,74	75.371,61	88.732,31	78.583,89
Despesas Totais de Exploração	R$/ano	3.007.977,60	3.484.421,95	3.597.556,54	3.363.318,70

Despesas Totais Serv. Dívida	R$/ano	65.142,63	113.329,71	15.214,60	64.562,31
Representatividade do Serviço da Dívida	%	2,1%	3,2%	0,4%	1,9%
Resultado Operacional (Desp. de Exploração + Sv. Dídiva) ÷ (Receitas Operacionais)	%	-0,5%	-2,9%	4,7%	0,6%

Fonte: SNIS

Estas receitas e despesas, porém, referem-se aos serviços de abastecimento de água potável, pois o esgotamento sanitário não está implantado.

O resultado operacional da prestadora no âmbito do município apresentava déficits até 2014, mas passou a realizar superávit de quase 5%das receitas totais, demonstrando que a continuidade desse patamar de avaliação da capacidade econômica, no serviço de abastecimento de água, permite a utilização de parte desse resultado em prol da implantação do sistema de esgotamento sanitário. Até porque os investimentos da prestadora no sistema de abastecimento de água do município também se mostram bastante baixos, pois representam apenas 3,4% das receitas operacionais alcançadas no Município naquele serviço, com tendência de queda e uso exclusivo de recursos próprios da prestadora CORSAN.

Os compromissos com despesas de amortizações da dívida e os juros e encargos associados às operações no Município correspondem a 1,9% das receitas médias totais e não comprometem a compensação interna no sistema local, nem impedem o endividamento para suportar a necessidade dos novos investimentos.

3.4.10.1.2 PROJEÇÃO DA RECEITAS DE TARIFAS

A tarifa do serviço básico de esgotamento sanitário ainda não está definida pela prestadora de serviços CORSAN, porque não implantado. Pelo menos não há dados para apurar a conta média por ligação.

Considerando as condições de o tratamento de esgoto estar recém em implantação, isso representar despesas novas aos usuários e visando evitar a inadimplência, consideramos que a fatura média de R$ 35,00 venha a representar o desempenho financeiro no âmbito do município.

Desta forma, a cobrança pelos serviços resulta em receitas de aproximadamente R$ 25,5 milhões no período, conforme a Tabela 68.

Tabela 68. Projeção de Receitas do SES urbano

ANO	Potenciais Ligações Urbano	Potenciais Ligações Adjacentes	Receita Anual (R$)
2017	0	0	0,00
2018	0	0	0,00
2019	156	23	75.180,00
2020	317	46	152.460,00
2021	482	68	231.000,00
2022	651	91	311.640,00
2023	989	135	472.080,00
2024	1.335	180	636.300,00
2025	1.690	225	804.300,00
2026	2.049	268	973.140,00
2027	2.414	311	1.144.500,00

ANO	Potenciais Ligações Urbano	Potenciais Ligações Adjacentes	Receita Anual (R$)
2028	2.786	353	1.318.380,00
2029	3.165	394	1.494.780,00
2030	3.551	435	1.674.120,00
2031	4.172	503	1.963.500,00
2032	4.801	570	2.255.820,00
2033	5.439	635	2.551.080,00
2034	6.085	699	2.849.280,00
2035	6.739	761	3.150.000,00
2036	7.382	821	3.445.260,00
2037	7.463	929	3.482.813,00
2038	7.545	939	3.520.776,00
2039	7.628	949	3.559.152,00
Total do Período			**31.264.961,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados; Modificado por Departamento de Meio Ambiente, 2019.

A Tabela 69 apresenta o resultado das operações do serviço de esgotamento sanitário, ou seja, das operações na zona urbana e áreas adjacentes.

Tabela 69. Resultado das Operações de Esgotamento Sanitário do Prestador

NATUREZA DA CONTA	Valor do Período (R$)
Receitas Operacionais – Receitas de tarifas	25.502.820,00
Despesas de Operação e Manutenção	10.692.000,00
Resultado Operacional	**14.810.820,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados

O resultado operacional do prestador aponta para um superávit de mais de 14,8 milhões no período do Plano, que representa que o subsistema gera um superávit de aproximadamente 58% no período do Plano, como demonstrado na Tabela 69, embora no longo prazo (cotejo anual) o percentual seja ainda maior. Ocorre que as despesas e custos vinculados a essa operação são incorridos antes de as receitas se realizarem.

3.4.10.1.3 RECEITAS E DESPESAS DA OPERAÇÃO DIRETA – ENTE TITULAR

Não há parâmetros internos do município disponíveis para a projeção precisa das receitas e dos custos da operação direta, pois também na zona rural não há essa prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

A Tabela 70 contém a projeção dos custos operacionais, normalmente realizados por terceirizados, dos subsistemas rurais. Foram calculados sobre valores praticados em contratos de prestação dos serviços discriminados em outros municípios.

Tabela 70. Projeção dos Custos Operacionais dos Subsistemas Rurais

Subsistema	Descrição	Unidade	Custos			
			Mensal (R$)	Anual (R$)	Período de Apuração dos Custos (Anos)	Valor do Período do Plano

Subsistema	Descrição	Unidade	Custos			
			Mensal (R$)	Anual (R$)	Período de Apuração dos Custos (Anos)	Valor do Período do Plano
SACs - Estações de Tratamento Compactas e outras Soluções Coletivas	Operação e Manutenção, incluídos Insumos e Análises do Efluente Lançado	Contrato	4.500,00	54.000,00	17	918.000,00
Soluções Individuais	Manutenção dos Conjuntos Fossa/Filtro/Sumidouro	Contrato	3.000,00	36.000,00	17	612.000,00
Total						**1.530.000,00**

Fonte: Keyassociados

3.4.10.1.4 RECEITAS COM AS TAXAS DE ESGOTO

Considerando as condições peculiares a serem enfrentadas na implantação do subsistema rural de esgotamento sanitário, a situação social de muitos desses usuários e até ao fato de ser um serviço que o usuário "enxerga" esporadicamente (as manutenções periódicas), estimamos a receita futura se realize com uma taxa média viável de R$ 15,00 por economia.

Desta forma, a cobrança pelos serviços resultará em receitas de aproximadamente R$ 1,8 milhões no período.

[998 economias x 12 meses x 10 (média anos de cobrança) x R$ 15,00 = R$ 1.796.400,00]

Tabela 71. Resultado das Operações de Abastecimento de Água do Titular

NATUREZA DA CONTA	Anuais (R$)	Quantidade de Anos	Valor do Período (R$)
Receitas Operacionais – Receitas dastaxas de esgoto	134.100,00	10	1.341.000,00
Despesas de Operação e Manutenção	90.000,00	17	1.530.000,00
Resultado Operacional	44.100,00	-	-189.000,00

Fonte: Keyassociados

O resultado operacional do subsistema aponta para o equilíbrio no período do Plano:subsistema gera um déficit de aproximadamente 14% no período do Plano, embora no longo prazo (cotejo anual) gere superávits de quase 33%, como demonstrado na Tabela 71. Ocorre que os custos dos contratos vinculados a essa operação são incorridos desde logo, enquanto as receitas se postergam, de modo que a recuperação se dará depois de quatro anos ter findando este período de planejamento.

3.4.11 SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento universalizados significa que a gestão dos serviços assegurará a manutenção das infraestruturas existentes para a prestação dos serviços aos usuários atuais e a antecipação ou remodelação da infraestrutura para poder responder às necessidades dos novos usuários oriundos da evolução da população e do avanço da cobertura dos serviços. As receitas de tarifas das ligações adicionais/marginais, na maior parte das vezes, porém, cobrem apenas os custos operacionais e de manutenção e produzem pequena parcela de recursos financeiros para a renovação ou ampliação dos equipamentos.

A universalização dos serviços, portanto, só se realiza com base em importantes investimentos públicos, onerosos ou a fundo perdido. A extensão dos sistemas depende de financiamentos públicos, o que afasta uma lógica de gestão baseada exclusivamente no princípio de que as receitas devem cobrir os investimentos necessários à expansão dos sistemas.

A sustentabilidade econômica está também ligada à prestação dos serviços com qualidade, particularmente no que tange ao bom funcionamento das infraestruturas, sem desperdícios, e à qualidade e regularidade da oferta do produto.

Revela-se, assim, uma íntima articulação entre as diferentes dimensões da sustentabilidade, pois a sustentabilidade econômica é condição para a sustentabilidade ambiental. Aliás, eficiência e sustentabilidade econômica são um dos princípios fundamentais na prestação dos serviços de saneamento, conforme o art. 2º da Lei Federal nº 11.405/2007. A mesma lei determina também que as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro são requisitos de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (art. 11) e que a sustentabilidade econômico-financeira será, na medida do possível, assegurada pela cobrança de tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para os serviços separados ou conjuntamente (art.29).

O PLANSAB apresenta uma abordagem um pouco mais flexível, não aponta unicamente a cobrança dos usuários como forma de alcançar a sustentabilidade, que se completaria com investimentos de recursos financeiros regulares e suficientes para o seu financiamento e a adoção de modelo de gestão institucional com custos adequados para a atividade-meio. Por isso mesmo, é que o Governo Federal vem disponibilizando recursos de seu orçamento (OGU), notadamente para a execução de obras de implantação de sistemas visando a universalização do acesso.

O art. 29 elenca os recursos oriundos das prestadoras executoras, provenientes das tarifas de prestação de serviços, como preferenciais, e complementares os da União (recursos orçamentários, transferidos a “fundo perdido”, e normalmente com contrapartidas), Estado e Município e os financiamentos onerosos.

Os subsídios

Os subsídios para o sistema podem dar-se de duas formas: diretos, como por exemplo os recursos do OGU, e cruzados, que se originam da redistribuição dos recursos oriundos da própria cobrança da tarifa pela prestação do conjunto dos serviços. Ainda se aplica nas companhias estaduais o modelo vigente antes da Lei do Saneamento, o chamado subsídio cruzado, que consiste na transferência de benefícios obtidos em outras operações para compensar a insuficiência do preço praticado em setores específicos, ou em outras palavras, na prática de preços segundo custos médios.

Na prática, o subsídio cruzado ocorre internamente, na estrutura das tarifas, em que determinadas categorias de consumo subsidiam outras, possibilitando preços sociais para usuários de baixa renda. Ou seja, a receita tarifária do abastecimento de água financia investimentos no esgotamento sanitário, ou mesmo a receita de um município garante a cobertura do custo de outros deficitários.

A nova Lei expressamente recepcionou o sistema de subsídio definindo-o como instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda, inclusive sendo a política de subsídios também requisito de validade dos contratos, como expressão da asseguração da sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas, do desenvolvimento social e do direito à saúde.

Dois aspectos importantes a ressaltar na política de subsídios: primeiro, devem destinar-se efetivamente a populações e localidades de baixa renda, e segundo, exigem a segregação da contabilidade em níveis que informem de forma transparente as variáveis relevantes à focalização nos usuários vulneráveis.

A política de subsídios deverá ser adotada no sistema a ser operado diretamente pelo município, uma vez que a população com maior dificuldade de acesso aos serviços e que demanda investimentos de monta para a oferta é justamente composta por habitantes cujas condições econômicas se enquadram na vulnerabilidade. E mais, os investimentos iniciais deverão ser suportados por subvenção ao sistema, com recursos orçamentários ou captados nas fontes federais elencadas no capítulo 4.

3.4.11.1 SITUAÇÃO DAS CONTAS MUNICIPAIS

Os dados disponíveis no diagnóstico econômico-financeiro são da execução orçamentária de 2012, cujos indicadores apontam que havia equilíbrio financeiro, viabilizando a captação de recursos externos visando a cumprir metas de governo, principalmente atendendo aos projetos de planejamento estratégico, cuja implantação requer volumes de monta.

O resultado das contas demonstra que o município também vinha atendendo às normas da Lei de Responsabilidade Fiscal, cujas normas de finanças públicas tem o propósito de assegurar a transparência dos gastos públicos e a consecução das metas fiscais mediante permanente observância dos limites fixados pela lei e o controle da despesa e dívida públicas em observância aos limites estabelecidos.

As despesas totais com pessoal sempre estiveram muito abaixo dos limites da LRF para esse gasto municipal em relação à receita corrente líquida,

A análise sintética dos resultados da execução orçamentária e financeira foi ampliada para os anos seguintes a partir da extração de dados do Balanço Anual dos Municípios e Relatório de Gestão Fiscal – RGF relativos ao triênio 2013-2015, disponíveis no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SICONFI.

A Tabela 72 contém as contas municipais totais do Município, os gastos com o saneamento ambiental e a representatividade destas despesas frente as contas totais no triênio.

Tabela 72. Receitas e Despesas Totais e com Saneamento – 2012 a 2015.

Rolante						
RUBRICA	**Unidade**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**MÉDIA**
População	Hab.	19.963	20202	20441	20680	20322
RECEITAS Totais	R$/ano	41.412.259,40	42.133.020,75	51.415.476,93	55.420.630,87	47.595.346,99
DESPESAS Totais	R$/ano	35.906.506,60	49.164.238,60	50.654.140,51	66.983.691,80	50.677.144,38
Superávit / Déficit	R$/ano	5.505.752,80	-7.031.217,85	761.336,42	-11.563.060,93	-3.081.797,39
Receita / Habitante	R$		2.085,61	2.515,36	2.679,97	2.429,30
Despesas com Saneamento Básico	R$/ano		1.360.886,76	119.980,48	147.235,79	542.701,01
Investimentos em Gestão Ambiental	R$/ano	-	77.792,69	27.080,86	28.597,65	44.490,40
Despesas com Saneamento e Gestão Ambiental	R$/ano	-	1.438.679,45	147.061,34	175.833,44	587.191,41
Despesas com Saneamento / Despesas Totais	%	-	2,8%	0,2%	0,2%	1,0%
Despesas com Saneamento e Gestão Ambiental / Desp. Totais	%	-	2,9%	0,3%	0,3%	1,1%
Despesas com Saneamento Ambiental por Hab.	R$	-	71,22	7,19	8,50	28,73

Fonte: Concremat, 2013 e SICONFI / Tesouro Nacional

O Município alterna resultados anuais positivos e negativos nas suas contas ao longo dos exercícios analisados, continuando a dificuldade de atendimento de algumas das normas de responsabilidade fiscal. O déficit anual médio no período de 2012 a 2015 é de cerca 3 milhões, que representa em média 6,5% do total das receitas arrecadadas.

Conforme o diagnóstico, a sustentabilidade financeira é garantida através dos recursos advindos especialmente das transferências correntes e convênios da União, que representam ¾ da receita. Além dessas transferências, vem na ordem as cotas-parte do FPM e do ICMS e o FUNDEB.

Não são boas as receitas tributárias, representam cerca de 6% do total arrecadado pelas receitas primárias correntes. As receitas próprias são compostas basicamente pela arrecadação dos tributos municipais, sendo o tributo ISS o mais relevante.

Mesmo sendo a CORSAN a prestadora de parte dos serviços, as despesas detalhadas revelam que os custos de saneamento alcançaram uma média de 500 mil reais ao ano, o que equivale à destinação de 1,1 % do orçamento ao saneamento básico urbano, se somados os investimentos em gestão ambiental. As despesas nos últimos anos se resumem a irrisórios oito reais por habitante/ano. São vinculadas aos serviços de coleta e disposição final dos resíduos sólidos e não aos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os investimentos específicos dos serviços de esgotamento sanitário muito recentemente são atribuídos aos municípios, portanto, não houve a cultura nem o espaço fiscal para o aporte financeiro da Administração Municipal, como nos de drenagem e na política de resíduos, há mais tempo sustentados pela arrecadação tributária. Desse modo, os dados expostos servem mais para a avaliação da viabilidade de realização de investimentos com recursos orçamentários próprios nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

3.4.11.2 INVESTIMENTOS COM DOTAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS, DO MUNICÍPIO E/OU DO CONSÓRCIO

A concretização do planejamento contido neste Plano depende das disponibilidades orçamentárias governamentais e da obtenção de financiamentos em nível estadual, federal ou internacional. Trata-se de uma condição normal identificada na maioria dos municípios, principalmente em virtude do incremento das responsabilidades atribuídas aos municípios, em detrimento da redução dos repasses de recursos federais.

Trata-se de uma condição normal identificada na maioria dos municípios nacionais, principalmente em virtude do incremento das responsabilidades atribuídas aos municípios, em detrimento da redução dos repasses em termos de arrecadação federal.

Os indicadores orçamentários do Município são satisfatórios para cumprir critérios de elegibilidade financeira. Portanto contam com uma avaliação positiva de capacidade de endividamento. O município atende os limites definidos por Resolução do Senado Federal para prestar garantias e contrair empréstimos, conforme os dados da STN/MF, inclusive em relação ao limite de alerta de que trata o inciso III do § 1º do art. 59 da Lei de Responsabilidade Fiscal pela aplicação dos limites percentuais das receitas correntes líquidas estabelecidos pelo Senado para essas operações de crédito. Dos limites de comprometimentos 10 milhões, porém, em tese, já estariam comprometidos com os financiamentos dos investimentos em abastecimento de água potável, cuja prioridade social é tida como mais premente. Pelo menos é desta forma (priorização do serviço de água) que as políticas públicas lentamente se movimentam.

3.4.11.3 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DAS ALTERNATIVAS PARA A SUSTENTAÇÃO ECONÔMICA

Como visto, a posição não é muito confortável do Município relativamente às suas finanças, pelo que apresenta nas suas contas e indicadores, embora cumpra os critérios de elegibilidade financeira. Além disso, os sistemas locais geram déficits, à exceção do esgotamento sanitário na zona urbana.

Portanto, limitada a capacidade financeira de realizar investimentos e a destinação de recursos orçamentários do município e/ou do Consórcio, viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços de esgotamento sanitário passa por captação de recursos não onerosos.

Não há comprometimento das garantias recebidas e contra garantias recebidas pelo Município para aval ou garantias em operações de crédito, conforme dados da Secretaria do Tesouro Nacional, mas há um ambiente financeiro pouco propício às contratações de empréstimos.

A limitada capacidade financeira de realizar investimentos pode ensejar a destinação de recursos com a interveniência do Consórcio, para viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços de esgotamento sanitário.

Atualmente não há investimentos diretos do Município no Sistema de Esgotamento Sanitário registrados. Os recursos para as soluções alternativas e para a implantação de um sistema de gestão e controle dos serviços de esgoto na zona rural, ao menos em parte, deverão ser suportados pelo orçamento municipal, pelos recursos da cobrança de tarifas e/ou buscados nas fontes de financiamento descritas no capítulo seguinte.

As intervenções que envolvem o incremento de meios de produção (tratamento) e os avanços de cobertura, com adoção de soluções e alternativas para populações não atendidas, são objeto das projeções visando o dimensionamento dos investimentos necessários e a prospecção de fontes de financiamento para suportar a prestação dos serviços em prazos longos. A avaliação da sustentação econômica dessas intervenções impõe a gestão dos serviços com variação da modalidade de execução e contém a indicação de fontes de captação de recursos onerosos e não onerosos.

A capacidade econômica para fazer frente aos investimentos, as disponibilidades e as fontes alternativas, distribuídas por responsabilidade, constam na Tabela 73.

Tabela 73. Investimentos por Responsável, Disponibilidades e Captação e Fontes Alternativas

Responsabilidade	Investimento	Valor	Fonte Indicada	Disponibilidade	Déficit/ Superávit	Fontes Alternativas
Prestadora	Implantação do Parque de Tratamento Principal	16.134.883,00	Resultado Operacional do Sistema de "urbano", incluídas as das áreas adjacentes	14.810.820,00	-5.060.320,30	Captação de Recursos Externos
	Interligação das Áreas Adjacentes	3.736.257,30				
Total Prestador		**19.871.140,30**		**14.810.820,00**	**-5.060.320,30**	
Ente Titular	Implantação das Soluções Alternativas Coletivas	2.592.150,00	Resultado operacional (negativo)	-189.000,00	-3.252.350,00	Captação de Recursos Externos e Habilitação

Responsabilidade	Investimento	Valor	Fonte Indicada	Disponibilidade	Déficit/ Superávit	Fontes Alternativas
	Sistemas Individuais	471.200,00				em Subvenções
	Estrutura Institucional	460.000,00	Recursos do Orçamento do Município	0,00	-460.000,00	Alocação de Recursos em Orçamentos Futuros
Total Ente Titular		**3.523.350,00**		**-189.000,00**	**-3.252.350,00**	

Fonte: Keyassociados

Nessa avaliação são expostas a capacidade do próprio município, a possibilidade de apoio e compensações ou adiantamentos do Consórcio e os investimentos necessários, possíveis e previstos pela prestadora dos serviços (concessionária). Especialmente para essa última análise, as projeções de investimentos e as receitas contemplam a projeção populacional e a ampliação da cobertura até a universalização nos prazos predefinidos.

Em relação à responsabilidade da prestadora de serviços de água – CORSAN, o Plano de Investimentos, conforme informação de 11 de maio de 2017[20], indica que não há investimentos previstos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário do Município.

Compõem a cesta de fontes de recursos para suportar os investimentos das alternativas para o cenário normativo, incluídas as áreas adjacentes, cuja "incorporação" ao sistema urbano já vem previamente contratada com a prestadora (o objeto do contrato de programa inclui as "áreas rurais contínuas"): a) o resultado operacional do sistema de esgotamento sanitário "urbano"; b) a captação de novos recursos externos, como novas destinações do OGU ou empréstimos nas linhas de financiamentos disponíveis; c) os recursos do orçamento municipal. Não figuram como hipóteses alternativas a recursos do PAC, nem superávit da operação do sistema de abastecimento de água (aquele sistema é deficitário), mas pode passar a figurar a antecipação de investimentos com recursos próprios da prestadora de serviços.

De acordo a tabela resumida (Tabela 73), considerando todos os investimentos e metas para a universalização e adequação dos serviços, também se pode concluir que a avaliação econômica financeira do conjunto das soluções, para o período de 20 anos do Plano, projeta resultado financeiro negativo, de cerca de 8,3 milhões de reais, fortemente influenciado pelo volume de recursos necessários à implantação dos subsistemas atualmente inexistentes. O aporte de novos investimentos para a universalização dos serviços na base territorial no período estabelecido no plano se diluirá até o prazo longo.

Os valores a serem captados para as operações de responsabilidade da prestadora dos serviços somam recursos que ultrapassam um pouco os 5 milhões de reais. Mesmo diante da relevância dos investimentos para toda a implantação, e a universalização, o equilíbrio do contrato se projeta para ocorrer em dois anos após a universalização, o fim do período de planejamento do Plano, desde que todas as receitas marginais sejam reinvestidas no Município, justificando a antecipação de receitas pela prestadora.

Mas, a prestadora delegada necessita ainda prover ajustes de fluxo de caixa, com antecipação de investimentos a serem recuperados dentro e depois do período de planejamento e previsão de retorno dos superávits logo a seguir e compensações entre os serviços contratados e dos resultados operacionais da área urbana consolidada e das áreas adjacentes.

[20] CORSAN. Inf. nº 010/2017 – AGEPRO/DEXP. Informações ao PRO-SINOS para Revisão dos Planos de Saneamento.

Além disso, a necessidade de recursos será menor na medida da articulação institucional entre a prestadora e o titular visando implementar o cumprimento do dever dos loteadoresem proceder a realização de obras de infraestrutura, por força do disposto na legislação pertinente.

A análise da responsabilidade direta do ente titular, porém, aponta para uma necessidade de investimentos de recursos da ordem de 3,25 milhões, mas viável de ser superado pela via de captação de recursos não onerosos e linhas de financiamentos disponíveis, mas absolutamente possível apenas com a destinação de recursos do orçamento municipal, já que serão ultrapassados os limites do comprometimento dos compromissos do município em face dos limites estabelecidos pelo Senado Federal e os compromissos prioritários com o abastecimento de água.

A captação da responsabilidade do ente titular, portanto, é bem relevante no contexto do planejamento global da universalização, mas o déficit de cerca de quatro milhões de reais, a ser captado preferencialmente de fontes não onerosas, se fosse todo aportado de recursos orçamentários ainda representaria cerca de 0,33% da potencial arrecadação do Município para os 20 anos. Mas, não se deve descartar essa hipótese.

3.4.12 MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO

3.4.12.1 ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO

As estratégias de financiamento, da maneira como dispostas, diluem os investimentos necessários e os riscos.

A expansão do sistema “urbano” para as áreas adjacentes deve ser exigida da CORSAN, com o financiamento sendo garantido pela receita marginal projetada.

Já o suporte para as soluções alternativas visando o atendimento da zona rural requer um planejamento focado na elaboração de projetos de captação de linhas de financiamento reembolsáveis, transferências de recursos orçamentários de outros entes, linhas de financiamento não-reembolsáveis (subvenções) e apresentação de projetos de interesse visando candidatar-se à parceria com fundos setoriais, submissão de projetos em chamadas públicas, etc. Desde que as taxas, prazos de amortização e carências sejam adequados, nada impede a intermediação de parceiros, como especialistas e peritos em banco de projetos.

Ou a utilização de recursos do próprio orçamento municipal.

3.4.12.2 FONTES DE SUBVENÇÃO E FINANCIAMENTOS

A seguir são apresentadas fontes e modelos de financiamentos possíveis para os serviços de abastecimento de água, a maioria dos mesmos aplicáveis também para os serviços de esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

3.4.12.2.1 LINHAS DE FINANCIAMENTO DISPONIBILIZADAS NO MINISTÉRIO DAS CIDADES

Há uma repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas ligadas ao saneamento básico: no tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, atender as linhas de financiamento para os municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem por objetivo a promoção do acesso universal aos serviços, a preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social, tal qual a política de saneamento básico. Para tanto, adota dois eixos estratégicos de atuação: um voltado ao planejamento, formulação e implementação da política setorial, respeitando o pacto federativo, e outro relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor.

Um recorte com dados recentes, entre 2011 e 2013, mostra que aproximadamente R$ 26,6 bilhões do Orçamento Geral da União (OGU) e operações de financiamento foram destinados para saneamento básico e havia uma previsão de R$ 38,4 bilhões para o triênio 2014/15/16. Porém, os recursos foram contingenciados, e não alcançaram sequer um terço do inicialmente previsto.

A situação atual dos recursos previstos para o Saneamento básico é ainda mais preocupante: dados do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) divulgados em 2016, relativos ao 3º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2015-2018, dão conta de que apenas 2,12 % (R$ 5,4 bilhões) dos investimentos do Programa são destinados ao saneamento básico, inseridos no eixo Infraestrutura Social e Urbana, em obras relativas à água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

As fontes atuais de financiamento resumem-se ao Programa Saneamento para Todos, para o qual são aportados recursos advindos do FGTS. As orientações, disposições e procedimentos válidos para o programa constam na Instrução Normativa nº 14 do Ministério das Cidades, de 30 de maio de 2014.

Podem participar do Programa Saneamento para todos – Mutuários Públicos, as empresas públicas e as sociedades de economia mista constituídas com a finalidade de prestar serviços públicos de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário, controladas diretas ou indiretamente por Estados e Municípios.

Modalidade Abastecimento de Água

O Programa financia empreendimentos na modalidade de Abastecimento de Água e se destina ao investimento em atividades de captação, adução de água bruta, reservação e tratamento de água, adução de água tratada, reservação de água tratada e distribuição até o ponto de consumo.

São financiáveis pelo Programa:

a) Elaboração de projeto básico, de estudos complementares ao projeto básico, e projeto executivo do empreendimento, estes limitados a 3 % do valor do investimento;

b) Serviços preliminares, limitados a 4 % do valor do investimento;

c) Execução de obras e serviços associados a intervenções de abastecimento de água, incluindo a aquisição e instalação de equipamentos novos, envolvendo:

- Captação subterrânea;
- Captação superficial;
- Estação de tratamento de água - ETA;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA;
- Estação elevatória;
- Adução de água;

- Reservação;
- Rede de distribuição de água;
- Ligações prediais e intradomiciliares de água;
- Setorização de rede de distribuição de água;
- Implantação, ampliação ou melhoria de sistemas de reuso de água de serviço da estação de tratamento de água;
- Substituição de redes de distribuição;
- Implantação, ampliação ou melhoria de instalações laboratoriais de controle da qualidade da água.

d) Ações complementares de controle e redução de perdas:

- Implantação, ampliação ou melhoria do planejamento;
- Implantação, ampliação ou melhoria do controle operacional;
- Implantação, ampliação ou melhoria de micromedição;
- Implantação, ampliação ou melhoria de macromedição e pitometria;
- Substituição de ramais prediais, redes de água e de adutoras que apresentem relevantes de perdas;
- Reabilitação de unidades operacionais.

e) Elaboração do cadastro técnico do empreendimento;

f) Execução de obras complementares à implantação e/ou ao adequado desempenho do empreendimento;

g) Execução de ações de preservação ambiental (limitado a 5 % do valor do investimento);

h) Execução de trabalho social que vise a sustentabilidade socioeconômica e ambiental do empreendimento;

i) Elaboração de Plano de Reassentamento e medidas compensatórias;

j) Reassentamento de famílias cuja remoção se faz indispensável para a implantação do empreendimento;

k) Aquisição de terreno.

É vedado o financiamento para a ampliação do sistema de produção de água nos municípios que apresentam indicador de perdas na distribuição de água superior a 40,0 %, mas poderão ser aceitas propostas que envolvam o aumento da produção de água, desde que previstas iniciativas de redução de perdas que englobem setorização e zonas de medição e controle, macromedição e pitometria, micromedição e melhoria dos controles operacionais.

Os empreendimentos nesta modalidade devem ainda, cumulativamente, definir o manancial abastecedor e a alternativa de tratamento atender a legislação sobre padrão de potabilidade; prever as ligações domiciliares; assegurar compatibilidade com a capacidade de produção de água instalada; apresentar o projeto de trabalho social quando o empreendimento provocar mudança direta nas relações dos ou mudanças no uso dos serviços.

Desenvolvimento Institucional

Destina-se à implantação de um conjunto de ações integradas que visem à melhoria da gestão do prestador de serviços e da qualidade da prestação dos serviços – planos de

melhoria circunstanciados na situação operacional e financeira do prestador do serviço - assegurando eficiência, eficácia e efetividade aos serviços.

As ações devem ser integradas e articuladas, envolvendo sistema de planejamento, reestruturação organizacional, revisão e modernização dos sistemas e processos, programa sistemático de capacitação e qualificação de pessoal e integração dos diversos processos administrativos.

São financiáveis, dentre outras ações: plano para a melhoria da gestão; sistemas integrados de prestação de serviços; cadastros técnicos e de consumidores ou modelagens; melhorias da gestão da qualidade da água; e da eficiência no consumo de energia e combustível; melhoria de sistemas de informação gerencial, de faturamento, cobrança ou gestão comercial; melhoria dos controles operacionais; padronização e automatização de unidades operacionais. São financiáveis também os veículos devidamente adaptados destinados aos sistemas integrados, laboratórios móveis para o controle da qualidade da água para consumo humano e monitoramento ambiental.

Redução e Controle de Perdas

Destina-se à implantação de um conjunto de ações pelos prestadores de serviços públicos de saneamento com vistas ao alcance de metas de redução e controle de perdas no sistema de abastecimento de água, considerando as políticas, normas e procedimentos que permitam obter, processar, analisar e divulgar dados relativos ao sistema.

As ações serão implementadas por intermédio de quatro das sete intervenções enumeradas a seguir:

- Macromedição, pitometria e automação no sistema distribuidor;
- Sistema de cadastro técnico e modelagem hidráulica;
- Redução e controle de perdas reais;
- Redução e controle de perdas aparentes;
- Redução e controle do uso da energia;
- Sistema de planejamento;
- Trabalho social.
- Elaboração de estudos complementares ao projeto básico e de projetos executivos do empreendimento objeto do financiamento.
- Serviços preliminares.

Estudos e Projetos

Destina-se à elaboração de estudos de concepção e de projetos para empreendimentos de saneamento que disponham de recursos para a sua execução, oriundos de financiamentos com Organismos Nacionais ou Internacionais ou em programas com recursos do Orçamento Geral da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios.

São financiáveis nesta modalidade os seguintes itens:

a) Elaboração de estudos de concepção e projeto básico de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário;

b) Elaboração de projetos executivos de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário;

c) Elaboração de estudos e projetos de Desenvolvimento Institucional e de Redução e Controle de Perdas;

d) Elaboração de estudos ambientais, desde que vinculados ao projeto de engenharia objeto do financiamento.

3.4.12.2.2 LINHAS DE FINANCIAMENTO DISPONIBILIZADAS NA FUNASA

Na esfera federal, a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA é a responsável por alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares.

A FUNASA, por intermédio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

Competem à FUNASA prioritariamente as ações de saneamento para o atendimento de municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

Saneamento para a Promoção da Saúde
A ação Saneamento para a Promoção da Saúde integra o programa institucional Engenharia de Saúde Pública, que financia pesquisas de técnicas inovadoras para redução de agravos ocasionados pela falta ou inadequação do saneamento básico.

São exemplos dos efeitos das ações de saneamento na saúde a água de boa qualidade para o consumo humano, seu fornecimento contínuo e melhorias sanitárias domiciliares, que asseguram a redução e controle de várias doenças.

Sistema de Abastecimento de Água
Esta ação tem como objetivo fomentar a implantação de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos, com a finalidade de contribuir para a redução da morbimortalidade provocada por doenças de veiculação hídrica e para o aumento da expectativa de vida e da produtividade da população.

Nesta ação, são financiadas a execução de serviços de projetos de abastecimento de água, tais como: captação de água bruta em mananciais superficiais; captação subterrânea; adutora; estação elevatória de água; estação de tratamento de água; reservatórios; redes de distribuição; e ligações domiciliares.

Melhorias Sanitárias Domiciliares
Melhorias sanitárias domiciliares são intervenções promovidas com o objetivo de atender necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares tem os seguintes objetivos:

a) Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;

b) Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;

c) Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos e fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

O conceito de melhorias sanitárias neste programa de repasse de recursos não onerosos está relacionado ao saneamento individual do domicílio.

Saneamento Rural
Além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a FUNASA é responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios. Inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos,

assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

São ações de saneamento em áreas rurais deste Programa:

d) Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
e) Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
f) Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

A política de saneamento básico, na abordagem e na execução, deve considerar a integralidade das ações, a concepção de territorialidade rural e a integração com outros programas e políticas públicas em andamento. Aplicam-se em especial os princípios e diretrizes do PLANSAB, que tem como um de seus objetivos promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais com vistas à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados, a participação e controle social.

Projetos de Laboratórios
A FUNASA também desenvolve atividades de elaboração de projetos de edificações e de diretrizes para projetos de laboratórios orientados para a saúde pública, perpassando as áreas de atenção à saúde, de vigilância epidemiológica, de saúde indígena e saúde ambiental, especialmente, o controle da qualidade da água.

Saúde Ambiental
O Programa denominado Saúde Ambiental contempla ações estratégicas: de segurança da água, que identifica e prioriza perigos e riscos em sistemas de abastecimento de água para consumo humano, desde o manancial até o consumidor; de controle da qualidade da água para consumo humano a fim de garantir padrão de qualidade compatível ao estabelecido na legislação vigente; de educação em saúde ambiental, consciência crítica do cidadão, estímulo a participação, controle social e sustentabilidade socioambiental; atuação em apoio aos municípios atividades de resposta em desastres ocasionados por inundação, especialmente no que tange ao controle da qualidade da água para consumo humano.

3.4.12.2.3 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Programa Produtor de Água

O Produtor de Água é uma iniciativa que tem como objetivo a redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais. O programa, de adesão voluntária, prevê o apoio técnico e financeiro à execução de ações de conservação da água e do solo, como, por exemplo, a construção de terraços e bacias de infiltração, a readequação de estradas vicinais, a recuperação e proteção de nascentes, o reflorestamento de áreas de proteção permanente e reserva legal, o saneamento ambiental, etc.

Prevê também o pagamento de incentivos (ou uma espécie de compensação financeira) aos produtores rurais que, comprovadamente contribuem para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a bacia e a população. Esses projetos, de adesão voluntária, são voltados àqueles produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas terras com vistas à conservação do solo e da água.

Como os benefícios advindos das práticas implementadas ultrapassam as fronteiras das propriedades rurais, beneficiando os demais usuários da bacia, os projetos preveem a remuneração dos produtores participantes com base nos benefícios gerados em sua propriedade. A concessão dos incentivos ocorre somente após a implantação, parcial ou total, das ações e práticas conservacionistas previamente contratadas e os valores a serem pagos são calculados de acordo com os resultados: abatimento da erosão e da

sedimentação, redução da poluição difusa e aumento da infiltração de água no solo.

Trata-se de um programa moderno, alinhado com a tendência mundial de pagamento por serviços ambientais e perfeitamente ajustado ao princípio do provedor-recebedor, largamente adotado na gestão dos recursos hídricos, que prevê a bonificação aos usuários que geram externalidades positivas em bacias hidrográficas.

Normalmente esses projetos nascem de parcerias entre instituições atuantes na bacia hidrográfica ou município, podendo ser prefeituras, consórcios públicos, empresas de saneamento, órgãos ligados à área de saneamento ambiental, comitês de bacia, ONGs e afins.

3.4.12.2.4 OUTRAS FONTES DE FINANCIAMENTO

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES é uma empresa pública federal, que disponibiliza uma linha de financiamento voltada para o Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

É possível financiar investimentos relacionados a:

j) Abastecimento de água;
k) Esgotamento sanitário;
l) Efluentes e resíduos industriais;
m) Resíduos sólidos;
n) Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas)
o) Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
p) Desenvolvimento institucional;
q) Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
r) Macrodrenagem

Ministério da Integração Nacional – MIN

O Ministério da Integração Nacional possui programas e ações voltados para o abastecimento de água, como: construção de canais adutoras, sistemas simplificados para abastecimento de água e irrigação.

Dentre os programas existentes, destaca-se o programa Água para Todos, instituído em 2011, em consonância com as diretrizes e objetivos do Plano Brasil sem Miséria e associado no Plano Plurianual 2012-2015 aos objetivos e metas do Programa 2069 - Segurança Alimentar e Nutricional.

Estão entre os objetivos do Plano estão a elevação da renda familiar per capita da população em situação de extrema pobreza, ampliação do acesso dessa população aos serviços públicos e a oportunidades de ocupação e renda, por meio de ações de inclusão produtiva. Para dar cumprimento a essas diretrizes e objetivos, agrega três eixos de atuação que são a transferência de renda, o acesso a serviços públicos e a inclusão produtiva.

Inserido no segundo eixo de atuação, encontra-se o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional, programa destinado a promover a universalização do acesso à água em territórios rurais, tanto para consumo humano quanto para a produção agrícola e alimentar, com prioridade de atendimento as famílias que vivem em situação de pobreza e

extrema pobreza, inscritas no Cadastro Social Único (CadÚnico) do governo federal do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, com renda per capita de até R$ 154,00 (cento e cinquenta e quatro reais), ou não inscritas, mas que detenham o perfil.

Embora seja de abrangência nacional, o Programa tem priorizado o semiárido, onde se concentra o maior número de famílias que vivem em situação de vulnerabilidade social, com as tecnologias das cisternas de consumo, os sistemas coletivos de abastecimento e barreiros (pequenas barragens) e os kits de irrigação.

Fundo de Defesa de Direitos Difusos - Ministério da Justiça

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, através de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos, por meio de edital, de áreas do meio ambiente. Dentro desta área, os recursos podem ser aplicados para ações de manejo e gestão de resíduos sólidos ou outros.

Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos. Poderão receber recursos pessoas de direito pública das esferas municipal, estadual e federal.

Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) - Ministério do Meio Ambiente

O Fundo Nacional de Meio Ambiente é uma unidade do Ministério do Meio Ambiente, que tem como missão contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente.

O FNMA atua através do lançamento de demandas espontâneas para os quatro eixos do saneamento básico, podendo encaminhar projetos para a captação dos recursos instituições públicas, municípios, consórcios públicos ou cooperativas.

Banco Mundial - BIRD

O BIRD é um organismo financeiro internacional que aporta recursos externos para ações de saneamento básico, oferecendo a mutuários públicos ações relativas ao abastecimento de água potável, tratamento de esgotos, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Os financiamentos se processam em dólar americano, o que embute um risco cambial, têm custos para o município ou prestador e dependem de sua capacidade de endividamento e pagamento. Além disso, em virtude dos custos de transação e da complexidade de negociação, o banco estabelece valores mínimos.

Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID trabalha para melhorar a qualidade de vida na América Latina e no Caribe. Sua atuação se dá nas áreas da saúde, educação e infraestrutura, através do apoio financeiro e técnico aos países que trabalham para reduzir a pobreza e a desigualdade.

Oferece financiamentos para mutuários públicos nos quatro eixos do saneamento. O financiamento normalmente é concedido em dólar, embutindo risco cambial à operação, tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento, e também é sujeito a de valor mínimo pelo seu custo de transação e complexidade de negociação, sendo alternativa mais adequada para as Agências de Desenvolvimento Regional ou Consórcios Públicos.

Fundos de Infraestrutura

Estão ligados a fontes subordinadas de longo prazo, com custos mais elevados, sendo uma

fonte nova e complementar de longo prazo para financiamento de itens de projetos que não são financiados pelo BNDES ou outro financiador sênior.

A participação é feita sob forma de dívida subordinada a conversíveis ou ações preferenciais, com perspectiva de longo prazo (6 a 8 anos) e preferência por títulos indexados à inflação. Opera com preços maiores em comparação a outras fontes de financiamento devido a uma posição inferior na estrutura de capital do projeto.

Fontes de Financiamento Internacionais / Agências Multilaterais: BID/IFC/BEI

Dependem de liquidez internacional e possuem flexibilidade no perfil de amortização (adequação ao fluxo de caixa do projeto) e sem incidência de imposto de renda retido na fonte (IRRF) no pagamento de juros.

Tem interesse nas operações com o setor de saneamento devido ao impacto social e de desenvolvimento associados ao resultado dos projetos. Recursos em EUR/USD em taxa variável (Libor) que implicam na introdução de risco de juros e cambial e/ou em custo de hedging para juros e moeda.

Há possibilidade de realização de operações em reais, a depender de custos de “swap”. Com prazos até 5 a 10 anos e custos, dependendo da liquidez do mercado interbancário internacional (atualmente baixa).

4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O presente relatório contém o elenco de diretrizes estratégicas e as metas e ações, organizadas em programas, voltados à execução do Plano, ou seja, a operacionalização das intervenções a partir do que foi diagnosticado e prognosticado.

A elaboração dos programas observou a racionalização do planejamento, reunindo ações e demandas dos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, potencializando a abrangência das ações, seja pelo envolvimento de ambos, quando as ações se originam ou beneficiam os dois eixos, ou há uma vantagem sinérgica na execução mais ampla.

Desta forma, partindo-se da planificação descritiva dos problemas e a quantificação de demandas e recursos necessários apresentados nos diagnósticos e prognósticos disponibilizados, as ações dos eixos em questão foram agrupadas nos programas de gestão integrada de saneamento básico.

Os programas contidos no Plano são a consubstanciação do próprio planejamento técnico, contendo: ações de educação ambiental; garantias de participação de grupos interessados da comunidade; estruturação financeira dos serviços públicos de saneamento básico; a forma de relacionamento (fiscalização) com os concessionários e contratados visando obter excelência e universalização dos serviços de saneamento básico; os caminhos para o atendimento de metas nas situações em que a responsabilidade concedida, compartilhada ou direta; ações de fiscalização do cumprimento da legislação na condução dos empreendimentos privados que impactam o ambiente, o planejamento da implementação do Plano e a realização de sua revisão.

Os programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, estão em sintonia com os cenários de referência na área do abastecimento de água e esgotamento sanitário, e deverão ser compatibilizados com os planos plurianuais futuros e com outros planos governamentais correlatos, efetivamente aportando e captando os recursos necessários à execução dos Programas/Subprogramas nas fontes de financiamento factíveis. Ou seja, fundamental para eliminar o risco de não execução é fazer constar no planejamento estratégico e orçamentário os recursos a serem disponibilizados conforme apresentados neste planejamento.

4.1 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Nesta etapa, norteadas pelos cenários normativos e matriz de alternativas proposta no prognóstico, são estabelecidos os programas, projetos e ações para os eixos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

A elaboração dos programas observou a racionalidade do planejamento, com agrupamento de ações e demandas entre os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, especialmente quando a abrangência da ação é potencializada pelo compartilhamento de recursos, ou quando as ações beneficiam indistintamente os eixos, obtendo-se vantagem sinérgica em uma execução mais ampla.

Os Programas, Projetos e Ações têm como premissas principais:

- Universalização dos serviços de saneamento básico no município;
- Promoção do direito à cidade;
- Promoção da saúde e a qualidade de vida;
- Promoção da sustentabilidade ambiental;

- Prestação dos serviços com melhoria contínua e sustentabilidade financeira.

A definição dos programas, projetos e ações segue a mesma estrutura organizacional abordada no prognóstico. A Figura 68 apresenta os três Programas Principais, e o Quadro 30 seus objetivos e metas.



Figura 68. Esquema Principal dos Programas

Quadro 30. Objetivos e Metas.

Programas	Objetivos Gerais	Metas				
		Imediatas	Curto	Médio	Longo	Continuadas
Programa de Gestão Institucional do Saneamento Básico	-Realizar a Gestão adequada do saneamento básico em todo o território do município. -Garantir a Prestação dos Serviços de Saneamento Básico com qualidade, sustentabilidade financeira e melhoria contínua.	- Instituição de uma Secretaria de Saneamento Básico. - Estruturação da Secretaria com os recursos necessários. - Contratação de Profissionais para compor a equipe técnica. - Instituição de Grupo Técnico Gestor (urbana e rural) e Executor do saneamento básico (rural).	-Capacitação dos Técnicos da Secretaria de Saneamento. - Captação de Recursos para os investimentos necessários.	- Implantação de uma política de educação ambiental voltada ao saneamento no município.	-	- Gestão e Controle dos serviços (delegados e de execução direta) de saneamento básico. - Garantia da participação social na tomada de decisões.
Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Urbana	-Fornecer água potável para toda a população urbana -Tratar na sua totalidade o esgoto sanitário gerado pela população urbana	-Redução do índice de perdas do SAA urbano para 35%. -Elaboração dos estudos de concepção e projetos executivos necessários para o avanço da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário urbano.	- Redução do índice de perdas no SAA urbano para 33%. -Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 10% na cobertura do SES urbano.	- Redução do índice de perdas no SAA urbano para 32%. -Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 40% na cobertura do SES Urbano.	- Redução do índice de perdas no SAA urbano para 29 %. - Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 50% na cobertura do SES urbano.	- Continuidade da universalização do SAA na zona urbana através das intervenções de manutenção e atendimento ao crescimento vegetativo.
Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Rural	-Fornecer água potável para toda a população rural -Tratar na sua totalidade o esgoto sanitário gerado pela população rural	- Mapeamento das características da população rural de acordo com seu adensamento e disponibilidade de recursos naturais e definir os subsistemas que atendam essas demandas. - Elaboração os estudos de concepção e projetos executivos necessários para o avanço da cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	- Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 40% na cobertura do SAA rural. -Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 10% na cobertura do SES rural.	-Implantar as estruturas necessárias para o avanço de 50% na cobertura do SAA rural. -Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 40% na cobertura do SES	-Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 50% na cobertura do SES rural.	- Operação dos sistemas coletivos de abastecimento de água potável e tratamento de esgoto sanitário. - Monitoramento da qualidade das soluções individuais de abastecimento de água. - Realização e manutenção das soluções individuais de

		-Implantação das estruturas necessárias para o avanço de 10% na cobertura do SAA rural		rural.		tratamento de esgoto.

A partir destes três programas principais, derivam-se os subprogramas e projetos, como será apresentado a seguir. Cada subprograma contemplará uma série de ações, com metas, prazos, hierarquização e custos.

4.1.1 PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO

Os principais problemas diagnosticados e que originaram a criação do Programa de Gestão Institucional são a dispersão da estrutura administrativa, falta de controle e fiscalização dos serviços e as carências de pessoal qualificado e planejamento.

A implementação deste programa auxiliará sobremaneira a execução dos demais programas, como a intensificação de ações de fiscalização. A própria execução do Plano exigirá equipes técnicas mais capacitadas, pois as demandas em saneamento estarão mais em evidência e planificadas, sujeitas a uma maior fiscalização pela população. Além do mais, a conexão das funções saneamento e meio ambiente gerará maior articulação e sinergia na ação administrativa e maior "movimentação" das demandas em saneamento, tanto nas exigências, quanto nas respostas.

Dada a complexidade da problemática, e por tratar de temas amplos como estrutura legal, contratação e capacitação de pessoal e relacionamentos com concessionários e empresas contratadas, o Programa será dividido em 5 (cinco) Subprogramas, apresentados no organograma da Figura 69.



Figura 69. Esquema do Programa de Gestão Institucional do Saneamento Básico.

4.1.1.1 SUBPROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

As ações que ensejaram a criação do Subprograma são basicamente a necessidade de maior relacionamento e interação entre as áreas ambiental e de saneamento, cujos poderes decisórios e de execução encontram-se dispersos na organização. A solução mais adequada é a de reunir essas competências em uma estrutura administrativa única. Além disso, há evidente carência de equipes técnicas, conforme os problemas extraídos ao longo dos trabalhos de diagnóstico e as ações delineadas no prognóstico.

No quadro abaixo estão expostas as ações a serem executadas no Subprograma de Qualificação da Estrutura Administrativa.

Quadro 31. Ações do Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa.

Subprograma de Qualificação da Estrutura Administrativa

Eixos	Gestão de Saneamento Básico
Problemas	Estrutura Administrativa (ambiental e saneamento) dispersa e equipes técnicas insuficientes
Objetivo	Ampliar a capacidade de gestão integrada do Saneamento Básico
Metas	- Instituição de uma Secretaria de Saneamento Básico - Contratação de profissionais para compor a equipe técnica da Secretaria - Aquisição de equipamentos necessários para a gestão do saneamento básico - Formação do grupo gestor e dos grupos executores dos serviços
Coordenação	Secretaria de Planejamento e Gestão

Ação	Especificação da Ação	Prazo	Prioridade	Custo Unitário (R$)
Alterar a estrutura para Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento.	Ação política de encaminhamento de Projeto de Lei alterando a estrutura administrativa.	Imediato	A	-
Adquirir ou aperfeiçoar software de controle e gestão do sistema de abastecimento de água	Comprar um software ou, caso já possua, aperfeiçoar através de profissional especializado, para que seja adequado às necessidades de gestão.	Imediato	B	R$ 100.000,00
Adquirir ou aperfeiçoar software de controle e gestão do sistema de esgotamento sanitário	Comprar um software ou, caso já possua, aperfeiçoar através de profissional especializado, para que seja adequado às necessidades de gestão.	Imediato	B	R$ 100.000,00
Ampliar o Quadro de Profissionais das Equipes Técnicas nas áreas de planejamento urbano, saneamento e meio ambiente.	Realização de concurso público integrar a equipe de profissionais das áreas de planejamento urbano, saneamento e meio ambiente.	Continuado	A	R$4.290.000,00
Promover a integração entre o poder público municipal e a prestadora dos serviços de saneamento	Estabelecer canais de informação entre a prestadora e os setores da administração municipal, para transparência, agilização e fiscalização dos serviços pelo ente titular (Prefeitura Municipal).	Curto	C	-
Instituir um grupo executivo setorial de gestão dos serviços de saneamento	Formar um grupo técnico multidisciplinar que será responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico da zona urbana (fiscalização do concessionário) e zona rural (execução dos serviços).	Imediato	A	-
Promover o envolvimento das Secretarias Municipais em determinadas atividades de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico	Envolver as demais Secretarias (Obras e Planejamento, Agricultura, Saúde, Educação) para colaborarem na gestão do saneamento básico, possibilitando uma gestão integrada municipal com interface entre os demais instrumentos de planejamento do município. Recomenda-se utilizar como base um Sistema de Informações Geográficas e	Imediato	A	-

Ação	Especificação da Ação	Prazo	Prioridade	Custo Unitário (R$)
	registro em banco de dados.			
Formar equipe técnica com profissionais de outras Secretarias a fim deprospectar fontes de recursos para saneamento básico no âmbito nacional e internacional	Diagnosticar os profissionais de outras secretarias com conhecimento técnico adequado para atuar na captação de recursos, mantendo informações sobre fontes de recursos e prazos para candidatar-se em editais que sejam apropriados para o município.	Imediato	A	-
Formar equipe técnica integrada com profissionais de outras Secretarias para elaboração de projetos visando a captação de recursos para os serviços de saneamento básico	Diagnosticar os profissionais de outras secretarias com conhecimento técnico adequado para atuar na elaboração dos projetos técnicos para captar recursos necessários aos serviços de saneamento básico municipal.	Imediato	A	-
Segregar receitas e despesas de saneamento básico	Manter centros de custos e apropriação de receitas, no mínimo, por eixo do saneamento (água, esgoto, resíduo, drenagem).	Curto	B	-
Custos Totais do Subprograma				**R$ 4.490.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

A medida mais impactante no Programa é, sem dúvida, a alteração na Secretaria. Mas, classificadas as ações isoladas planejadas, vê-se que a mais urgente é a contratação de pessoal. As contratações supririam as deficiências de recursos humanos - profissionais técnicos habilitados – para as áreas de saneamento e meio ambiente.

Há uma extensa lista de competências dessas áreas, em especial está ao encargo deste segmento da administração pública a fiscalização dos empreendimentos públicos e privados e o planejamento de ações corretivas e preventivas visando o saneamento do ambiente, e, por conseguinte, a execução dos programas do presente Plano.

O tamanho das responsabilidades da estrutura administrativa voltada para o saneamento ambiental decorre das amplas competências regulatórias, de controle e de execução, das quais se destacam a assistência técnica na gestão da propriedade e o saneamento rural com preservação ambiental, o controle da atividade industrial e comercial, e o acompanhamento da ampliação das estruturas e da implantação de sistemas de saneamento (obras).

A promoção de controle econômico e técnico isento em prol do eficiente funcionamento dos serviços e em benefício dos cidadãos, sem abusos de ordem financeira, é complementada pela atuação de um ente regulador dos serviços concedidos.

O programa conta, portanto, com linhas de atuação que dependem apenas de vontade política e com pequena repercussão financeira, como a criação de estruturas na administração, e a criação de vagas crescentes (imediato, curto e médio prazo) a custos

totais estimados para serem agregados até o final do prazo de planejamento da ordem de R$ 4.490.000,00. Pelas características dessas despesas com pessoal, só podem ser suportadas por recursos próprios, de preferência oriundos do sistema.

4.1.1.2 SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE PESSOAL

Ainda exclusivamente no eixo da gestão do saneamento, apenas instituir uma estrutura competente e nomear pessoas para os departamentos não é suficiente para obter resultados positivos. A administração pública moderna requer a alocação de outros recursos para viabilizar a execução das ações e programas planejados, como organização de sistemas de dados e a capacitação dos profissionais para manejá-los. Além disso, a burocracia da administração pública da qual dependem a regularidade da condução ou fiscalização dos empreendimentos e, por vezes, a captação dos recursos, leva a grandes exigências de conhecimento técnico administrativo de quem atua em órgãos de saneamento.

Por isso, o Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal foi instituído para prover a capacitação técnica necessária para que a gestão integrada dos sistemas, de fato, ocorra. Não se trata de oferecer a participação de um servidor em determinado seminário ou curso, mas de um estímulo continuado à formação complementar dos profissionais, mesmo que a realização se dê pela participação em cursos, seminários e eventos aparentemente isolados.

A capacitação deve abranger os interlocutores de outras Secretarias, como as de Saúde, Obras e Planejamento, para poder atender integralmente as ações selecionadas para o Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal, conforme Quadro 32. Aliás, a melhoria contínua da administração e a prestação de serviços de saneamento básico de qualidade, ação e meta a ser perseguida, é o próprio objetivo do presente Plano.

Quadro 32. Ações que integram o Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal.

Subprograma de Capacitação e Captação de Recursos	
EIXOS(s)	Gestão de Saneamento Básico
Problemas	Baixa capacitação das estruturas administrativas
Objetivo	Aumentar a capacidade técnica e administrativa dos órgãos de gestão urbanística e de saneamento
Metas	- Capacitação da equipe técnica - Captação de recursos necessários para os serviços de saneamento básico
Coordenação	Secretaria de Planejamento e Gestão

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Capacitar os servidores para realização da gestão integrada dos serviços municipais	Disponibilizar aos servidores que atuarão nos sistemas de alimentação de dados, capacitação continuada e formal, ou seja, desenvolvida junto a instituições de ensino e treinamento especializadas. A capacitação técnica possibilitará aos servidores que atuarão nos sistemas de saneamento a alimentação de dados, a geração de relatórios e análises e subsídios a projetos e apoio à	Imediato	A	-

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
	decisão, oferta de transparência e de controle social.			
Capacitar a equipe técnica gestora e executora dos serviços de saneamento básico municipal	Realizar ou propiciar a participação de cursos, seminários e eventos e estímulo à formação complementar na área de saneamento básico e gestão pública.	Curto	B	R$ 200.000,00
Capacitar os profissionais das equipes de prospecção de recursos e elaboração de projetos	Manter atualizado o conhecimento específico destes profissionais através da participação de cursos, seminários e eventos e estímulo à formação complementar.	Curto	B	-
Implantar a melhoria contínua nos serviços prestados.	Através do Grupo de Gestão do Saneamento Implantado e capacitado, aplicar a técnica da melhoria contínua nos serviços, com ações de planejamento, execução, controle e monitoramento dos trabalhos e avanços tecnológicos.	Longo	B	-
Custos Totais do Subprograma				**R$ 200.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

As demandas são contínuas. Uma sucessão de ações político-administrativas, que envolvem a indicação de pessoal e a contratação de cursos, garantirá uma capacitação continuada e formal, ou seja, desenvolvida junto a instituições de ensino e estabelecimentos que realizam treinamentos especializados. A estimativa de custos e despesas com essa natureza é de R$ 200.000,00.

4.1.1.3 SUBPROGRAMA DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Os principais problemas diagnosticados e que originaram a criação do Programa de Promoção da Participação Popular e do Controle Social são os fracos mecanismos de participação popular e de controle social instituídos.

Além disso, a par da profusão de reuniões realizadas em diferentes fóruns regionais, muitas vezes também demonstrando a ausência de articulação e integração necessários ao planejamento regional, ou por bacias hidrográficas, a prática interna de dar oportunidade à manifestação e auscultação da opinião da comunidade pode levar ao estímulo de participação também nos colegiados ou articulações que transcendem o território do município.

Considerando a mobilização em torno da elaboração do Plano, e de planos relacionados, dá para se dizer que há uma evolução recente da participação da sociedade no debate dos problemas e soluções locais.

Quadro 33. Ações do Subprograma de Controle e Participação Social.

Subprograma de Controle e Participação Social				
Eixos	Gestão de Saneamento Básico			
Problema	Fracos Mecanismos de Participação e Controle Social			
Objetivo	Promover a inserção nas discussões regionais e a efetiva participação popular e controle social.			
Metas	- Conselho de Saneamento Básico atuante - Participação efetiva dos usuários nas tomadas de decisões			
Coordenação	Gabinete do Prefeito			
Coordenação	Gabinete do Prefeito			
Ação	**Especificação da Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Promover a integração com outras instâncias governamentais e interação com a sociedade civil	Integração de outras instâncias na tomada de decisão, como os comitês de bacia hidrográfica, associações, consórcios e colegiados regionais, interface ativa com outros órgãos governamentais e com entidades da sociedade civil.	Imediato	B	-
Fortalecer o Conselho Municipal de Saneamento Básico	Ações políticas de incentivo à participação dos membros do Conselho na elaboração das políticas públicas locais, através da valorização das sugestões, opiniões dos entes que representam e promover a interface com o ente regulador do sistema de saneamento básico.	Curto	A	-
Realizar audiências públicas periodicamente	Estabelecer e realizar audiências públicas periódicas acerca da implantação do plano de saneamento básico, informar etapas planejadas e etapas já executadas.	Curto	C	-

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

De forma permanente e integrada, manter as discussões com os comitês de bacia hidrográfica e outros órgãos governamentais ou sociedade civil, como Associação de Municípios, Consórcio, COREDES e outros fóruns de desenvolvimento; e articular, propor e exigir ações dos outros órgãos, instituições e fóruns de planejamento em nível local, regional e estadual são as metas ampliadas.

Um Conselho Municipal de Saneamento atuante e praticar a transparência e controle social são as metas específicas do Programa, mas dependem muito do voluntarismo das lideranças e da mobilização dos organismos sociais.

Os custos estimados deste programa estão diluídos nos orçamentos anuais.

4.1.2 SUBPROGRAMA DE CONTROLEDOS SERVIÇOS DELEGADOS

A justificativa para o Subprograma também é a insuficiência da abrangência no atendimento dos serviços de esgotamento sanitário. No entanto, as ações elencadas dependem menos da ação direta e do investimento de recursos financeiros do município, uma vez que tratam dos serviços concedidos (contrato de programa) ou com contratos continuados de execução.

Diante da precariedade de algumas metas estabelecidas em contratos, o município há que assegurar, ao menos, as que constam nos acordos já assinados.

Quadro 34. Ações que integram o Subprograma de Controle dos Serviços Delegados.

Subprograma de Controle dos Serviços Delegados				
Eixos	Gestão de Saneamento Básico			
Problemas	Não atendimento aos princípios de universalização dos serviços.			
	Operação da ETA em desacordo com a outorga para captação de água.			
Objetivo	Garantir eficiência na execução dos serviços de saneamento básico concedidos e contratados.			
Metas	- Execução dos serviços delegados e contratados de acordo com os instrumentos contratuais - Estações e equipamentos devidamente licenciados e outorgados			
Coordenação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico			
Ação	**Como realizar a Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Implantar uma sistemática de controle dos serviços de saneamento básico	Através da equipe técnica gestora, definir um sistema de verificação dos serviços delegados (zona urbana), contratados e de execução direta (zona rural).	Imediato	A	-
Exigir o cumprimento das cláusulas e metas fixadas nos serviços prestados por contrato de programa, concessão ou convênio.	Instituição e execução de rotinas de verificação da conformidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário concedidos à CORSAN.	Imediato	A	-
Exigir o rigoroso cumprimento das cláusulas do(s) contrato(s) de prestação de serviços.	Instituição e execução de rotinas de verificação da conformidade dos serviços contratados para abastecimento de água e tratamento de esgoto da zona rural.	Curto	A	-
Exigir a operação dos equipamentos em observância à licença e outorga vigentes.	Fiscalização do concessionário para verificação da operação da ETA e futura ETE e demais equipamentos observando licenças ambientais e outorgas vigentes.	Curto	A	-
Controlar a qualidade da Água e do efluente tratado da zona rural - Execução Direta pelo titular	Ações de monitoramento da qualidade da água ofertada nos subsistemas rurais bem como dos efluentes tratados, através da execução e avaliação das análises de laboratório.	Continuado	A	R$ 240.000,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 240.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Os custos para a execução da fiscalização de contratos da zona urbana e outros acordos são relativamente baixos, uma vez que se trata de custos administrativos (deslocamentos, correspondências etc., e de remuneração dos gestores e fiscais de contratos, sendo diluídos nos orçamentos anuais e equipe já existente. O custo de aquisição do Sistema de Gerenciamento dos Serviços está contido nos valores do Subprograma de Qualificação da Estrutura Administrativa.

Os custos relevantes neste subprograma competem às ações de fiscalização e monitoramento da qualidade da água consumida pela população e efluentes tratados na zona rural de responsabilidade direta.

4.1.2.1 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A necessidade de ampliar a conscientização da população para ações que impactam o meio ambiente e os graves problemas decorrentes da inobservância de boas práticas é a principal motivação para a criação de um Programa de Educação Ambiental.

As finalidades da educação ambiental segundo a UNESCO (1980) devem adaptar-se à realidade de cada região e de cada sociedade e seus objetivos de desenvolvimento.

Há necessidade de mudança de costumes, de hábitos de consumo, de comportamentos que evitem a escassez dos recursos naturais, e que até motivam conflitos entre as pessoas e entre os países.

Planejar ações que não comprometam as gerações futuras, que protejam a vida, o solo, os recursos hídricos e o ar requer a consciência da finitude dos recursos naturais, da inserção do homem nesse contexto, e dos efeitos catastróficos que pode produzir, ameaçando a si e as demais espécies e recursos.

Nessa linha, baseando-se nas conclusões da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano de Estocolmo em 1972, Leff (1998) sustenta que a Educação Ambiental se baseia em duas premissas básicas:

- Nova postura ética frente aos comportamentos sociais no que tange à sustentabilidade ecológica e equidade social.

- Nova visão de mundo frente ao saber, considerando a complexidade do sistema em que vivemos. Surge daí a importância da interdisciplinaridade que coloca a educação ambiental como fundamental nessa mudança de postura.

A educação ambiental é instrumento fundamental na mudança de hábitos por parte da população, em relação às questões de meio ambiente e logicamente, nisto se incluem todos os problemas relativos aos recursos hídricos.

A educação ambiental deve ser praticada permanentemente, objetivando alterações comportamentais que poderão surtir resultados na medida em que os novos conceitos passem a ser inseridos nas ações do cotidiano do cidadão.

No Quadro 35 estão expostas as ações do Subprograma de Educação Ambiental.

Quadro 35. Ações do Subprograma de Educação Ambiental.

Subprograma de Educação Ambiental	
Eixo	Gestão de Saneamento
Problema	Desperdício de recursos e geração de riscos à saúde e à fauna e flora pela contaminação do ambiente.
Objetivo	Desenvolver a consciência ambiental, incentivar a mudança de hábitos de consumo e criar uma cultura preservacionista, que impacte na qualidade de vida da população e na economia de recursos.
Metas	- Inserção da temática do saneamento básico na política de educação ambiental do município - Realização das ações de conscientização ambiental dos usuários
Coordenação	Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Capacitar educadores e multiplicadores na área de saneamento básico.	Capacitar professores, gestores municipais, agentes de saúde, líderes comunitários e outros agentes multiplicadores, através de cursos de educação ambiental voltados para a temática de saneamento básico.	Curto	B	100.000,00
Disponibilizar em meios eletrônicos conteúdos de educação ambiental focados no saneamento básico	Manter a página atualizada com divulgação de ações e eventos relativos ao meio ambiente.	Curto	A	40.000,00
Promover eventos de educação ambiental	Realizar periodicamente palestras, reuniões, encontros e debates, envolvendo universidades, Emater, Sema, Institutos federais, ONGs e outros órgãos atuantes direta ou indiretamente no saneamento básico.	Continuado	B	200.000,00
Promover visitas de alunos aos locais de tratamento da água e do esgoto, preferencialmente aos locais que atendem a sua comunidade.	Estabelecer cronograma de visitas com material informativo para conscientização dos estudantes sobre as responsabilidades do consumidor de água e gerador de esgoto, os processos que envolvem o tratamento e a importância da preservação dos corpos hídricos.	Continuada	A	40.000,00
Promover eventos de educação ambiental voltados para a recuperação/preservação dos recursos hídricos para as comunidades das áreas próximas aos mananciais e ribeirinhas.	Estabelecer cronograma de atividades com material informativo para conscientização destes habitantes sobre a importância da preservação das matas ciliares e dos mananciais para o abastecimento de água.	Médio	C	40.000,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 420.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Público-Alvo do Subprograma

A educação ambiental deve atingir toda a população do município. Entretanto, visando potencializar as ações, o foco deverá ser nos seguintes públicos:

- Comunidades escolares – alunos, pais, professores, servidores, comunidade do entorno;
- Igrejas, associações culturais, de moradores, de produtores rurais, de mulheres, de jovens, clubes esportivos;
- Populações ribeirinhas;
- Áreas periféricas da zona urbana;
- Áreas rurais em que serão implantados sistemas alternativos coletivos ou soluções individuais.

Observação: As zonas da periferia urbana e as zonas rurais compõem a maior parcela do déficit de saneamento básico e, por conseguinte, são áreas críticas para as questões ambientais; as áreas rurais contendo SAC foram destacadas em virtude da facilidade de mobilização/reunião dessas comunidades para ações coletivas de educação ambiental.

Canais de Disseminação

Com o intuito de massificar a informação a respeito da educação ambiental no município, utilizar para a divulgação, entre outros, os seguintes canais multiplicadores:

- Atividades da rede escolar;
- Eventos religiosos;
- Feiras e eventos e atividades descentralizadas das Secretarias municipais;
- Agentes de saúde;
- Meios de comunicação locais e regionais, como rádios e jornais;
- Eventos do Consórcio Pró-Sinose outras instituições;
- Reuniões da Câmara de Vereadores;
- Folhetos educativos.

A consciência ambiental deve ser desenvolvida através de campanhas continuadas e integradas, em especial entre as áreas do saneamento ambiental, saúde e educação, motivo pelo qual a coordenação recai sobre o Departamento de Meio Ambiente. A bem da verdade, tratar-se-á de incrementar o Programa de Educação Ambiental existente, com ações de educação formal e informal, inserindo os conceitos de manejo sustentável de efluentes e consumo consciente da água potável.

Fontes de Custeio

Outra fonte de recursos disponíveis são os percentuais de recursos alocados em Projetos para a realização de trabalhos sociais, que por sua vez podem ser alocados para ações de educação ambiental. Os manuais do Ministério das Cidades, nos projetos vinculados ao Programa de Aceleração do Crescimento em Saneamento – PAC / Saneamento, por exemplo, recomendam que 0,5% a 3% dos recursos deverão ter essa destinação.

A implementação do Programa de Educação Ambiental demandará recursos na ordem de R$ 420.000,00 (R$ 21.000,00 ao ano), a serem apropriadas das despesas com pessoal e de custeio da administração municipal, em diversas Secretarias.

3.5 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA URBANA

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento básico tendo como princípio base a universalização do acesso aos serviços, sendo a integralidade, a disponibilidade e a eficiência outros princípios que complementam a universalização.

A justificativa primordial para o Programa é o atingimento da universalização dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, uma vez que no município de Rolante, a zona urbana apresenta uma cobertura de 84%; e o avanço da cobertura até à universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

O objetivo do principal é exatamente o de incrementar áreas e populações que possam usufruir os serviços. Reúne ações que são da essência da universalização do acesso aos serviços, ou seja, proporcionar que mais moradores tenham os serviços de saneamento postos à sua disposição.

A execução do Programa requer a realização do levantamento de dados primários para a atualização das informações relativas ao serviço, ação incluída no planejamento complementar. O incremento gradual com vista à universalização será possível com a ampliação do atendimento da coleta e tratamento de esgotos, tendo ainda como finalidade o atendimento da legislação do saneamento básico, e, por último, a melhoria da qualidade dos corpos hídricos do município.

Quando as ações não dependem da ampliação da área territorial de cobertura do serviço, a medição da meta da ação é determinada pelo percentual de cobertura, atendendo sempre as metas estabelecidas pela Política Nacional para os Estados do Sul.

Dada a complexidade desta temática, e por tratar de temas amplos como estudos de concepção, projetos executivos, obras de engenharia, controle da oferta dos serviços, o Programa será dividido em 4 (quatro) Subprogramas, apresentados no fluxograma seguir.



Figura 70. Esquema do Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Urbana

4.1.2.2 PROJETOS EXECUTIVOS E ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

Os projetos executivos e estudo de concepção são fundamentais em todos os serviços, tendo em vista que é nesta fase de planejamento, onde são estudadas e definidas as melhores e mais viáveis alternativas a serem implantadas e executadas.

Nesta fase são determinados todos os detalhes da obra, definindo e finalizando todos os pormenores do projeto, de acordo com as necessidades apresentadas. Também é o momento de fazer todas as compatibilizações necessárias da obra, para não haver surpresas desagradáveis durante o processo de execução.

Os objetivos deste programa são, no eixo de abastecimento de água, a elaboração de projetos executivos para ampliação das estruturas físicas da ETA e ampliação da capacidade de reservação para atendimento de zonas específicas de acordo com a demanda do crescimento vegetativo, além de projeto executivo para um sistema de tratamento de lodo da ETA.

No eixo de esgotamento sanitário, a demanda imediata é a elaboração de estudos de concepção e projetos executivos para implantação de um sistema de esgotamento sanitário, considerando ligações cloacais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores e emissários e estações de tratamento de efluentes.

O quadro a seguir apresenta as ações, metas e prazos deste subprograma.

Quadro 36. Ações a serem executadas em Projetos Executivos e Estudos de Concepção.

Projetos Executivos e Estudos de Concepção	
Eixos	Abastecimento de água e esgotamento sanitário
Problema	Atraso no planejamento dos serviços
Objetivo	Prover o planejamento executivo das infraestruturas necessárias ao acesso universal aos serviços de saneamento básico
Metas	- Elaboração dos estudos de concepção e projetos executivos visando a manutenção da universalização dos serviços de abastecimento de água na zona urbana e adjacentes - Elaboração dos estudos de concepção e projetos executivos para a implantação do sistema de esgotamento sanitário na zona urbana e áreas adjacentes com foco na universalização
Coordenação	Prestador de Serviços

Ação	**Como realizar a Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Elaborar Projeto executivo para ampliação da ETA	O prestador de serviços deve elaborar ou contratar empresa especializada para elaborar o projeto executivo para ampliação da ETA visando o atendimento da demanda oriunda da universalização e crescimento vegetativo.	Imediato	B	150.000,00
Elaborar de Projeto executivo para um sistema de tratamento de lodo da ETA	O prestador de serviços deve elaborar através de seus profissionais ou contratar empresa especializada para elaborar o projeto executivo de um sistema de tratamento de lodo da ETA.	Curto	A	70.000,00
Elaboração de Projeto executivo para ampliação do sistema de reservação do SAA.	O prestador de serviços deve elaborar os projetos executivos necessários para ampliação dos reservatórios visando o atendimento da demanda oriunda do crescimento vegetativo e manutenção do regime de desabastecimento dentro dos padrões adequados. Por serem projetos mais simplificados, recomenda-se a utilização dos próprios profissionais do quadro da prestadora para estes trabalhos.	Médio	B	Recursos próprios do prestador (custeio)
Elaboração de estudo de concepção de um SES	O prestador de serviços deve elaborar através de seus profissionais ou contratar empresa especializada para elaborar de estudo de concepção para definição de sistema de esgotamento sanitário a ser implantado visando o atendimento da zona urbana e áreas adjacentes.	Imediato	A	Recursos próprios do prestador (custeio)
Elaboração de projeto executivo do SES	O prestador de serviços deve elaborar através de seus profissionais ou contratar empresa especializada para elaborar o projeto executivo do sistema, contemplando todas as infraestruturas necessárias.	Imediato	A	R$ 350.000,00

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Elaboração de Projetos de licenciamento ambiental do SES	O prestador de serviços deve elaborar através de seus profissionais ou contratar empresa especializada para elaborar os projetos necessários para aquisição de outorga de lançamento de efluentes líquidos e atendimento das condicionantes.	Imediato	A	R$ 333.763,00
Custos Totais				**R$ 903.763,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

4.1.2.3 SUBPROGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA

As obras de engenharia de saneamento básico são imprescindíveis em todos os serviços. No Programa de Execução de Obras de Engenharia em Saneamento Básico estão elencadas ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário.

Os objetivos do Programa são: no tocante ao abastecimento de água, ampliação das estruturas físicas de Tratamento, armazenamento, e distribuição, através da ampliação da ETA, instalação de redes e reservatórios estrategicamente localizados para atendimento de zonas específicas e execução de um sistema de tratamento de lodo da ETA.

Quanto ao Eixo de esgotamento sanitário, serão observados, tanto a questão do afastamento, quanto do tratamento dos efluentes domésticos, considerando ligações cloacais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores e emissários e estações de tratamento de efluentes.

As mais urgentes referem-se a obras do sistema de tratamento do lodo da ETA abastecimento de água e às redes coletoras de esgoto, até pelo fato de serem as mais onerosas de todas as infraestruturas, para que mantenham condições de um adequado funcionamento.

Quadro 37. Ações que integram o Subprograma de Execução de Obras de Engenharia.

Subprograma de Execução de Obras de Engenharia				
Eixos	Abastecimento de água e esgotamento sanitário			
Problemas	Elevado índice de perdas na distribuição de água;			
	Inexistência de um tratamento e destinação adequados para o lodo gerado na ETA;			
	Vazamentos nas ligações;			
	Inexistência de sistema de esgotamento sanitário.			
Objetivo	Garantir a implantação das infraestruturas necessárias para manter a universalização dos serviços de abastecimento de água e universalizar o esgotamento sanitário na zona urbana e adjacências			
Metas	-Obras de engenharia realizadas para manutenção da universalização do abastecimento de água na zona urbana e adjacências - Obras de engenharia realizadas para avanço da cobertura até a universalização do esgotamento sanitário na zona urbana e adjacências			
Coordenação	Prestador dos Serviços e Secretaria de Obras			
Ação	**Como realizar a ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Substituir os ramais prediais de ferro galvanizado	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, de projetos de substituição de redes para substituir os ramais prediais produzidos em ferro galvanizado.	Curto	B	*

Ação	Como realizar a ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Substituir as redes precárias de água	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, de projetos de substituição de redes para substituir as redes de distribuição de água precárias; substituir as redes depreciadas e/ou com alto índice de consertos após análise e verificação do estado das redes atuais.	Médio	A	*
Implantar Rede de Distribuição nova (proporção com o crescimento vegetativo)	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, de projetos de implantação de redes de distribuição para atendimento do crescimento vegetativo.	Curto	A	R$ 4.663.400,00
Implantar Rede de Distribuição nova (proporção com o crescimento vegetativo)	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, de projetos de implantação de redes de distribuição para atendimento do crescimento vegetativo.	Médio	A	R$ 4.663.400,00
Construir bloco de tratamento de água(ampliação da ETA)	Ampliar a capacidade de produção para atender a universalização e demandas oriundas do crescimento vegetativo.	Curto	A	R$ 3.500.000,00
Implantar ligações domiciliares (ramal)	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, para efetuar as ligações domiciliares conforme demanda	Médio	A	R$ 150.050,00
Execução de Reservatórios	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria para implantação de reservatório de água.	Médio	B	R$ 427.000,00
Implantar um sistema de tratamento de lodo da ETA	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, de um sistema de tratamento de lodo da ETA.	Curto	B	R$ 400.000,00
Interligar as áreas adjacentes ao sistema de abastecimento de água principal.	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria, para interligar as áreas adjacentes ao sistema urbano principal.	Curto	A	R$ 4.628.400,00
Implantar um sistema de esgotamento sanitário (parcial).	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria das infraestruturas necessárias do sistema de esgotamento sanitário, contemplando ligações cloacais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores, emissários e estações de tratamento de efluentes.	Curto	A	R$ 7.917.441,50
Implantar a segunda fase do sistema de esgotamento sanitário.	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe própria das infraestruturas necessárias do sistema de esgotamento sanitário, contemplando ligações cloacais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores, emissários e estações de tratamento de efluentes.	Médio	A	R$ 7.917.441,50
Implantaro esgotamento	Contratação de empresa(s) especializada(s), ou execução por equipe	Curto	A	R$ 3.736.257,30

Ação	Como realizar a ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
sanitário nas áreas adjacentes.	própria das infraestruturas necessárias do sistema de esgotamento sanitário, contemplando ligações cloacais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores e emissários			
Custos Totais do Subprograma				**R$ 38.003.390,30**
*				

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

4.1.2.4 SUBPROGRAMA DEMONITORAMENTO DA OFERTA DOS SERVIÇOS URBANOS

A justificativa para o Subprograma também é a insuficiência da abrangência no atendimento dos serviços de esgotamento sanitário e a manutenção da universalização dos serviços de abastecimento de água. No entanto, as ações elencadas dependem menos da ação direta e do investimento de recursos financeiros do município, uma vez que tratam dos serviços concedidos (contrato de programa) ou com contratos continuados de execução.

Diante da precariedade de algumas metas estabelecidas em contratos, o município há que assegurar, ao menos, as que constam nos acordos já assinados.

O Quadro 38 apresenta as ações a serem executadas, com suas respectivas metas e prazos.

Quadro 38. Ações que integram o Subprograma de Monitoramento da Oferta dos Serviços.

Subprograma de Monitoramento da Oferta dos Serviços	
Eixos	Gestão de Saneamento
	Abastecimento de Água
	Esgotamento Sanitário
Problemas	Não atendimento aos princípios de universalização dos serviços.
	Falta de controle e fiscalização sobre a cobertura dos serviços prestados
Objetivo	Garantir a eficiência e qualidade na execução dos serviços de saneamento básico concedidos e contratados.
Metas	- Contratos executados em conformidade - Sistemas operando adequadamente
Coordenação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Exigir o cumprimento de metas já fixadas nos serviços prestados por contrato de programa	Instituição e execução de rotinas de verificação da conformidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário concedidos à CORSAN.	Imediato	B	-
Exigir a operação dos equipamentos em observância à licença e outorga vigentes.	Fiscalização do concessionário para verificação da operação da ETA e demais equipamentos observando licenças ambientais, outorgas vigentes e capacidades nominais dos equipamentos.	Curto	A	-

Ação	Como realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Operação do Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da zona urbana	Operacionalização do sistema para garantir a eficiência na execução do tratamento do esgoto.	Continuado	A	R$ 10.692.000,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 10.692.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Os custos associados à operação do sistema principal de esgotamento sanitário estão na ordem dos R$ 10.692.000,00.

Mas, os custos para garantir a eficiência na execução dos serviços, como fiscalização de contratos e outros acordos, são baixos, uma vez que se tratam de despesas administrativas (deslocamentos, correspondências etc) e de remuneração de gestores e fiscais de contratos. Esses custos estão diluídos naquele montante e nas despesas do programa de gestão institucional dos serviços de saneamento.

4.1.2.5 SUBPROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS E USOS IRREGULARES

Este subprograma visa a fiscalização e combate aos usos irregulares nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visando o equilíbrio econômico e eficiência dos serviços.

No que tange aos eixos de abastecimento de água, as perdas aparentes e irregularidades ocorrem através de ligações clandestinas de água, uso irregular de poços perfurados, à falta de medição de consumo (falta de hidrometração), inadimplência, entre outras causas.

Referente ao esgotamento sanitário, o grande desafio está na efetivação das ligações de esgoto de acordo com a implantação do sistema de esgotamento sanitário. A realização das ligações é fundamental para o equilíbrio financeiro do sistema bem como a eficiência da estação de tratamento de efluente, que é dimensionada para tratar uma vazão pré-estabelecida.

As ações a serem executadas, com suas respectivas metas e prazos estabelecidos são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 39. Ações que integram o Subprograma de perdas aparentes e irregularidades.

Subprograma de Perdas Aparentes e Irregularidades				
Eixos	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Problemas	Desequilíbrio econômico e financeiro do contrato			
	Risco à saúde do consumidor de fontes irregulares			
	Elevado índice de perdas			
	Dificuldade de eficiência do tratamento de esgoto			
Objetivo	**Garantir o consumo legalizado e o equilíbrio financeiro do serviço prestado**			
Metas	- Redução do índice de perdas de acordo com as metas do PLANSAB e apresentadas no Quadro 30. - Redução da inadimplência para índice abaixo de 1%.			
Coordenação	Secretaria de Meio Ambiente-Saneamento e Ente Regulador			
Ação	**Especificação da Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Mapear os poçosexistentes	Realizar um mapeamento dos poços existentes e verificar legalidade e regularidade dos usos no município.	Imediato	A	-

Ação	Especificação da Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Aperfeiçoar ações de cobrança	Aprimorar sistemática de controle e cobrança dos usuários	Imediato	B	-
Instituir marco legal de exigência de ligação ao sistema público.	Instituição de uma lei municipal que defina a obrigatoriedade das ligações de esgoto quando ofertado sistema de esgotamento sanitário, bem como de abastecimento de água.	Imediato	A	-
Regularizar o uso clandestino	Mapear as ligações clandestinas e efetuar cortes em caso de não regularização	Curto	A	-
Controlar a realização das ligações factíveis	Estabelecer ou exigir do prestador de serviços o controle sobre as ligações realizadas e factíveis de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Médio	A	-
Melhorar a setorização das redes distribuidoras de água	Otimização das redes distribuidoras de água através da fiscalização dos serviços prestados pelo concessionário.	Longo	B	-

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Os custos para a execução da fiscalização de perdas aparentes são consideravelmente baixo, uma vez que se trata de custos administrativos (deslocamentos, correspondências etc.) e de remuneração dos gestores e fiscais de contratos, sendo diluídos no orçamento municipal e aproveitando os investimentos previstos no programa de gestão institucional dos serviços de saneamento.

4.1.3 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL

O Programa visa atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as comunidades tradicionais. Suas justificativas são o significativo passivo que o município acumula no saneamento para as áreas objeto deste Programa e as especificidades desses territórios, que requerem abordagem própria e distinta da convencionalmente adotada nas áreas urbanas, tanto na dimensão tecnológica, quanto na da gestão e da relação com as comunidades. Serão abordadas intervenções no sentido de cobrir o déficit de infraestrutura física necessariamente deverão vir acompanhadas de medidas estruturantes, no campo da participação da comunidade, da educação ambiental para o saneamento, dos mecanismos de gestão e da capacitação, entre outras.

Uma tarefa inicial na sua formulação será justamente a definição clara do conceito a ser adotado para definir a população beneficiada. No caso da população rural, deve-se avançar conceitualmente para além da classificação orientada pela definição político-administrativa e considerar aspectos relevantes para a concepção das intervenções em saneamento, bem como incorporar reflexões desenvolvidas por autores que têm tratado do tema, como a relação com a natureza, adensamento e dependência para com o urbano, valorizando o significado da ruralidade nas sociedades contemporâneas. O Programa dará ênfase para iniciativas de integralidade, com um olhar para o território rural e o conjunto das necessidades. Além disso, buscar a integração com outros programas de desenvolvimento e com a política pública estabelecida para as populações tradicionais, visando maior racionalidade nas intervenções.

O refinamento do planejamento e a execução do Programa deverão contar com a participação dos movimentos sociais e das organizações da sociedade civil.

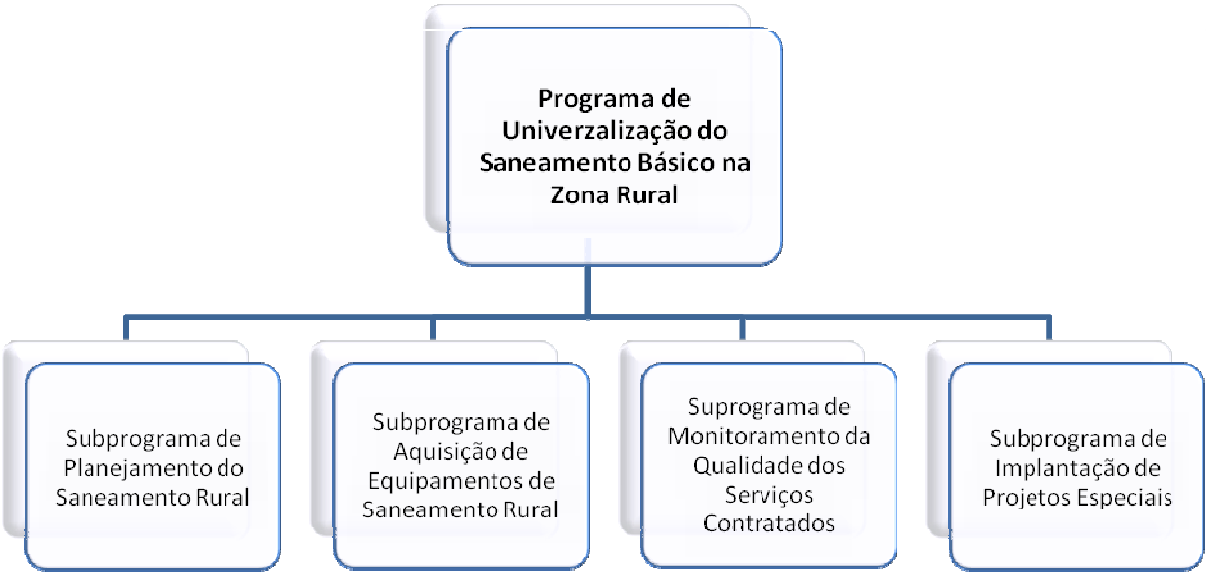


Figura 71. Esquema do Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Rural.

4.1.3.1 SUBPROGRAMA DE PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO RURAL

A partir do diagnóstico realizado, fica evidente a precariedade do saneamento rural no município de Rolante, com carência de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atendam a legislação vigente. A carência se dá até mesmo nas informações mais precisas sobre a localização da demanda não atendida.

O refinamento do planejamento, para a definição da viabilidade de cada uma das soluções alternativas é o objetivo deste Subprograma, priorizando as soluções coletivas e observando, quando couber, a organizações das comunidades e as formalizações de suas entidades associativas e cooperativas. Por isso, é importante. O planejamento e execução do Programa deverão contar com a participação dos movimentos sociais e das organizações da sociedade civil.

A população rural não atendida foi dividida em subsistemas: aglomerados rurais onde existam conjuntos de habitações próximas umas das outras e a população rural isolada.

Os estudos de concepção são fundamentais para o bom planejamento, uma vez que nesta etapa serão agrupadas as demandas e possibilidade locais, definindo-se as alternativas mais viáveis a serem implantadas e executadas.

Nos projetos executivos são determinados os detalhes da obra, definindo e finalizando todos os pormenores do projeto, de acordo com as necessidades apresentadas e compatibilizações as obras com tecnologias de boa relação custo-benefício.

Os objetivos deste programa são, nos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no que diz respeito à implantação de Sistemas Alternativos Coletivos (SAC), atendendo a demanda de nichos rurais (qualidade e quantidade), que contam com características urbanas, de modo a universalizar os serviços, observando a sustentabilidade socioambiental destes programas. Ainda, estes projetos e estudos serão alcançados para as populações rurais mais afastadas e isoladas, através da regularização de sistemas de poços tubulares profundos e fossas sépticas, para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente. O quadro a seguir apresenta as ações, metas e prazos deste subprograma.

O planejamento deve levar em conta os hábitos, características sociais e culturais, de pouca preocupação com a sua saúde. Para que as ações tenham efetividade, continuidade e

eficácia os usuários beneficiados precisam se conscientizar da sua importância e serem estimulados a abandonar suas soluções irregulares. Por isso, o subprograma deverá se valer da educação ambiental e de outras ações de saúde realizadas pelo município.

Quadro 40. Ações do Subprograma de Planejamento do Saneamento Rural.

Subprograma de Planejamento do Saneamento Rural	
Eixos	Abastecimento de água e esgotamento sanitário
Problema	- Atraso no planejamento dos serviços. Carência de informações sobre o saneamento rural.
Objetivo	- Planejar os sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário para a zona rural com vistas à universalização.
Metas	- Realização de levantamentos e mapeamentos visando a definição dos subsistemas de abastecimento de água e esgotamento para as populações rurais. - Elaboração dos estudos de concepção e projetos executivos necessários para atendimento da demanda e universalização dos serviços rurais.
Coordenação	Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento ou equivalente

Ação	**Como Realizar a Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**
Levantar as características da população rural quanto ao adensamento populacional	Realizar censo e localização georreferenciada da população rural com vistas a identificar os aglomerados e as residências isoladas.	Imediato	A	-
Mapear as possíveis fontes de abastecimento de água da zona rural	Levantar os mananciais com vistas ao abastecimento regular, como poços e nascentes, e verificar as suas condições de potabilização.	Imediato	A	-
Mapear as soluções utilizadas para esgotamento sanitário.	Verificar a eficácia e regularidade das soluções existentes.	Imediato	A	-
Elaborar os estudos de concepção dos subsistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário definidos a zona rural.	Definiras soluções coletivas e individuais, de acordo com as disponibilidades e características de adensamento da população, com foco no avanço gradativo da cobertura do sistema até a universalização. O Titular dos serviços deve elaborar, através de seus profissionais ou contratar empresa especializada, os estudos de concepção para a implantação das SACs e sistemas isoladosnecessários para o atendimento da demanda de água potável e esgotamento sanitário na zona rural.	Imediato	A	-
Elaborar os projetos executivos dos subsistemas de abastecimento de água definidos para a zona rural.	O Ente Titular dos serviços deve elaborar, através de seus profissionais ou contratar empresa especializada, os projetos executivos dos sistemas de coletivos e individuaisnecessários para o atendimento da demanda de abastecimento de água na zona rural.	Imediato	A	R$ 120.000,00

Ação	Como Realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Elaborar os projetos executivos dos subsistemas de esgotamento sanitário definidos para a zona rural.	O Ente Titular dos serviços deve elaborar, através de seus profissionais ou contratar empresa especializada, os projetos executivos dos sistemas de coletivos e individuaisnecessários para o atendimento da demanda de tratamento de esgoto na zona rural.	Imediato	A	R$ 120.000,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 240.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Os custos, referente à elaboração de estudos de concepção e projetos executivos, estão diluídos nos demais programas, principalmente nos sistemas de gestão, que visa o planejamento e mapeamentos dos sistemas coletivos e isolados.

4.1.3.2 SUBPROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SANEAMENTO RURAL

Este subprograma tem como o objetivo nortear a aquisição dos equipamentos essenciais necessários para o desenvolvimento do saneamento básico para os subsistemas rurais, tanto coletivos, quanto isolados, para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os equipamentos básicos para abastecer os sistemas coletivos consistem em bombas de sucção, redes de distribuição, reservatórios e as estruturas de ligações com as residências; e, para as populações isoladas, dos materiais para a perfuração de poços tubulares profundos, tubos galvanizados, bombas de sucção e sistemas de desinfecção simplificados.

Os equipamentos para os subsistemas de esgotamento sanitário consistem dos equipamentos para as ligações prediais, redes coletoras, poços de visita, bombas (quando necessário) e estações compactas para tratamento dos efluentes domésticos. Por fim, para as residências isoladas, o eixo de esgotamento contará com equipamentos para soluções de tratamento individuais, como fossas sépticas, filtros e sumidouros.

Os quadros a seguir apresentam as ações, metas e prazos deste subprograma.

Quadro 41. Ações a serem executadas no Subprograma de Aquisição de Equipamentos.

Subprograma de Aquisição de Equipamentos				
Eixos	Abastecimento de água e esgotamento sanitário			
Problema	- Falta de controle sobre a potabilidade da água consumida na zona rural. - Falta de controle sobre a eficiência dos sistemas de tratamento de esgoto.			
Objetivo	Adquirir os equipamentos necessários para as soluções coletivas e soluções isoladas do saneamento rural.			
Metas	Aquisição de todos os equipamentos e estruturas necessárias à universalização do abastecimento de água e do esgotamento sanitário nos aglomerados rurais e para as populações isoladas.			
Coordenação	Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente			
Ação	**Como Realizar a Ação**	**Prazo**	**Prioridade**	**Custos (R$)**

Ação	Como Realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Adquirir Equipamentos para o Abastecimento de Água dos Sistemas Coletivos Rurais	Compra dos equipamentos como: bombas de sucção, sistemas simplificados de tratamento de água, redes de distribuição, reservatórios e ligações prediais visando o atendimento da demanda oriunda das SACs.	Início no Curto e término no médio	A	R$ 2.499.565,76
Adquirir Equipamentos para o Abastecimento de Água dos Sistemas Individuais	Comprados equipamentos como: materiais para a instalação de poços tubulares profundos, bombas de sucção e insumos para o tratamento de água simplificado visando o atendimento da demanda oriunda das residências isoladas.	Início no Curto e término no médio	A	R$ 564.570,00
Adquirir Equipamentos para o Esgotamento Sanitário dos Sistemas Coletivos Rurais	Compra dos equipamentos como: ligações prediais, redes coletoras, poços de visita, bombas (quando necessário) e estações compactas de tratamento de efluente visando o atendimento da demanda oriunda das SACs.	Início no curto e término no Longo	A	R$ 2.592.150,00
Adquirir Equipamentos para o Esgotamento Sanitário dos Sistemas Individuais	Compra os materiais e equipamentos para o atendimento da demanda oriunda das residências isoladas, como fossas sépticas, filtros anaeróbicos e sumidouros.	Início no curto e término no Longo	A	R$ 471.200,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 6.127.485,76**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

Os custos do Subprograma de Aquisição de Equipamentos alcançam R$ 6.127.485,76.

4.1.3.3 SUBPROGRAMA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

Os equipamentos adquiridos para a universalização do saneamento básico para as demandas rurais suprindo os subsistemas rurais coletivos e isolados passarão a operar ao longo dos prazos do Plano.

O presente subprograma tem como objetivo garantir a qualidade da entrega dos serviços, mormente realizados pela execução de contratos por terceiros que terão como objeto a manutenção de poços tubulares profundos, bombas, redes de distribuição, reservatórios, estruturas de ligações nos sistemas coletivos e dos sistemas de desinfecção e dos kits fossa/filtro/sumidouro dos simplificados das populações isoladas.

O Quadro a seguir apresenta as despesas associadas a este subprograma, que basicamente cuidará de acompanhar a execução descentralizada pela contratação de terceiros. Estes custos operacionais também alcançam aproximadamente 5,37 milhões de reais.

Quadro 42. Custos Operacionais do Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados.

Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados	
Eixos	Abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Problema	Insuficiência de soluções regulares de abastecimento de água potável e tratamento de esgoto na zona rural.
Objetivo	Garantir a qualidade dos serviços contratados dos subsistemas do saneamento rural (soluções alternativas coletivas e soluções isoladas).
Metas	Operação regular e adequada das Soluções alternativas coletivas e soluções isoladas de abastecimento de água potável e de tratamento de esgoto.
Coordenação	Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente

Ação	Como Realizar a Ação	Prazo	Prioridade	Custos (R$)
Operar adequadamente as SACs para abastecimento de água na zona rural	Contratação da operação e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água, aquisição de insumos e realização, ou contratação, das análises de potabilidade.	Continuado	A	R$ 2.400.000,00
Operar adequadamente as soluções Individuais para abastecimento de água na zona rural	Aquisição dos insumos para o tratamento e realização das análises de potabilidade, por contratação ou execução direta.	Continuado	A	R$ 1.440.000,00
Operar adequadamente as SACs para esgotamento sanitário na zona rural	Contratação da operação e manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, e aquisição de insumos e realização, ou contratação, das análises do	Continuado	A	R$ 918.000,00
Operar adequadamente as soluções Individuais para esgotamento sanitário na zona rural	Contratação da manutenção dos conjuntos de fossa/filtro/sumidouro.	Continuado	A	R$ 612.000,00
Custos Totais do Subprograma				**R$ 5.370.000,00**

Fonte: Elaborado por Keyassociados.

4.1.3.4 PROJETOS ESPECIAIS

Os Projetos Especiais dizem respeito aos investimentos para atender as populações distanciadas dos demais sistemas de abastecimento de água potável por não disporem de manancial inadequado, como escassez temporária ou absoluta indisponibilidade hídrica subterrânea, e/ou outras ações emergenciais que necessitem da utilização de caminhão-pipa.

O objetivo dos projetos especiais, portanto, são possibilitar a distribuição de água potável de outros sistemas de tratamento para o atendimento dessas unidades unifamiliares ou conjuntos de residências.

Os investimentos estão são de R$ 250.000,00 (valor orçado para uma unidade de caminhão-pipa) e os custos continuados são bastante variáveis, importando basicamente nos salários e encargos do motorista operador, que serão suportados pelo titular dos serviços.

4.1.4 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS

O Quadro abaixo traz um cronograma de implantação das ações previstas nos programas de acordo os prazos estabelecidos, a hierarquização e custos, visando uma previsão e organização do município em relação ao orçamento e recursos necessários para execução das atividades.

Quadro 43. Cronograma das ações previstas de acordo com os prazos de implantação.

CRONOGRAMA DAS AÇÕES					
Prazo imediato (2020-2021)					
Ação	**Programa/Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fontes de Recursos**
Alterar a estrutura para Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente.	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	-	-
Adquirir ou aperfeiçoar software de controle e gestão do sistema de abastecimento de água.	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	100.000,00	Recursos Orçamentários
Adquirir ou aperfeiçoar software de controle e gestão do sistema de esgotamento sanitário	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	100.000,00	Recursos Orçamentários
Instituir um grupo executivo setorial de gestão dos serviços de saneamento	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	-	-
Promover o envolvimento das Secretarias Municipais em determinadas atividades de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	–	–
Formar equipe técnica com profissionais de outras Secretarias a fim de prospectar fontes de recursos para saneamento básico no âmbito nacional e internacional	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	–	–
Formar equipe técnica integrada com profissionais de outras Secretarias para elaboração de projetos visando a captação de recursos para os serviços de saneamento básico	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	–	–
Capacitar os servidores para realização da gestão integrada dos serviços municipais	Subprograma de Capacitação técnica de pessoal	B	Titular	-	-
Prazo imediato (2020-2021)					

Ação	Programa/Subprograma em que ação está contemplada	Hierarquização	Responsável	Custo (R$)	Fontes de Recursos
Promover a integração com outras instâncias governamentais e interação com a sociedade civil	Subprograma de controle e promoção da participação social	B	Titular	-	-
Implantar uma sistemática de controle dos serviços de saneamento básico	Subprograma de controle dos serviços delegados	A	Titular	-	-
Exigir o cumprimento das cláusulas e metas fixadas nos serviços prestados por contrato de programa, concessão ou convênio.	Subprograma de controle dos serviços delegados	A	Titular	-	-
Elaborar Projeto executivo para ampliação da ETA	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	B	Concessionário	150.000,00	Resultado Operacional
Elaborar estudo de concepção de um SES incluindo sistema de tratamento individual como sistema intermediário	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	A	Concessionário	-	-
Elaborar projeto executivo do SES incluindo sistema de tratamento individual como sistema intermediário	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	A	Concessionário	350.000,00	Resultado Operacional
Elaborar Projetos de licenciamento ambiental do SES.	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	A	Concessionário	333.763,00	Resultado Operacional
Exigir o cumprimento de metas já fixadas nos serviços prestados por contrato de programa.	Subprograma de Monitoramento da Ofertas dos Serviços	B	Titular	-	-
Mapear os Poços existentes.	Subprograma de perdas aparentes e irregularidades	A	Titular	-	-
Aperfeiçoar ações de cobrança.	Subprograma de perdas aparentes e irregularidades	B	Titular	-	-
Levantar as características da população rural quanto ao adensamento populacional	Subprograma de planejamento do saneamento rural		Titular	-	-
Prazo imediato (2020-2021)					
Ação	**Programa/Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fontes de Recursos**

Mapear as possíveis fontes de abastecimento de água da zona rural	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	-	-
Mapear as soluções utilizadas para esgotamento sanitário.	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	-	-
Elaborar os estudos de concepção dos subsistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário definidos a zona rural.	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	-	-
Elaborar os projetos executivos dos subsistemas de abastecimento de água definidos para a zona rural.	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	120.000,00	Recursos Orçamentários
Elaborar os projetos executivos dos subsistemas de esgotamento sanitário definidos para a zona rural.	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	120.000,00	Recursos Orçamentários
Custo total das ações em prazo imediato (R$)			**TITULAR**	**R$ 440.000,00**	**R$ 1.273.763,00**
			CONCESSIONÁRIA	**R$ 833.763,00**	

CRONOGRAMA DAS AÇÕES					
Prazo curto (2022-2025)					
Ação	**Programa/Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fontes de Recursos**
Segregar receitas e despesas de saneamento básico.	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	B	Titular	-	-
Promover a integração entre o poder público municipal e a prestadora dos serviços de saneamento	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	C	Titular	-	-
Capacitar a equipe técnica gestora e executora dos serviços de saneamento básico municipal	Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal.	B	Titular	R$ 200.000,00	Recursos Orçamentários
Capacitar os profissionais das equipes de prospecção de recursos e elaboração de projetos	Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal.	B	Titular	-	-
Fortalecer o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento	Programa de Controle e Participação Social	A	Titular	-	-
Realizar audiências públicas periodicamente	Programa de Controle e Participação Social	C	Titular	-	-
Exigir o rigoroso cumprimento das cláusulas do(s) contrato(s) de prestação de serviços.	Subprograma de Controle dos Serviços Delegados	A	Titular	-	-
Exigir a operação dos equipamentos em observância à licença e outorga vigentes.	Subprograma de Controle dos Serviços Delegados	A	Titular	R$ 100.000,00	Recursos Orçamentários
Capacitar educadores e multiplicadores na área de saneamento básico.	Programa de Educação Ambiental.	B	Titular	R$ 40.000,00	Recursos Orçamentários
Elaborar de Projeto executivo para um sistema de tratamento de lodo da ETA	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	B	Concessionário	R$ 150.000,00	Resultado Operacional
Prazo curto (2022-2025)					

Ação	Programa/Subprograma em que ação está contemplada	Hierarquização	Responsável	Custo (R$)	Fontes de Recursos
Substituir os ramais prediais de ferro galvanizado.	Programa de Educação Ambiental.	B	Concessionário	-	-
Implantar Rede de Distribuição nova (proporção com o crescimento vegetativo)	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	R$ 4.663.400,00	Resultado Operacional
Construir bloco de tratamento de água (ampliação da ETA)	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	R$ 3.500.000,00	Resultado Operacional
Implantar um sistema de tratamento de lodo da ETA	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia em Saneamento Básico	B	Concessionária	R$ 400.000,00	Resultado Operacional
Interligação das áreas adjacentes ao sistema de abastecimento de água principal.	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia em Saneamento Básico	A	Concessionária	R$ 4.628.400,00	Resultado Operacional
Implantar um sistema de esgotamento sanitário (parcial).	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia em Saneamento Básico	A	Concessionária	R$ 7.917.441,50	Resultado Operacional e Captação de financiamento oneroso, captação de subvenções ou financiamento não oneroso, em nome da prestadora ou de outro.
Implantação do sistema de esgotamento sanitário, áreas adjacentes.	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia em Saneamento Básico	A	Concessionária	R$ 3.736.257,30	Resultado Operacional e Captação de financiamento oneroso, captação de subvenções ou financiamento não oneroso, em nome da prestadora ou de outro.
Exigir a operação dos equipamentos em observância à licença e outorga vigentes.	Subprograma de perdas aparentes e irregularidades	A	Titular	-	-
Prazo curto (2022-2025)					
Ação	**Programa/Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fontes de Recursos**

Regularizar o uso clandestino	Subprograma de Perdas Aparentes e Irregularidades	A	Concessionário	-	-
Elaboração de Projeto executivo para os Subsistemas de Água e Esgoto	Subprograma de planejamento do saneamento rural	A	Titular	120.000,00	Recursos Orçamentários
Adquirir Equipamentos para o Abastecimento de Água dos Sistemas Coletivos Rurais	Subprograma de Aquisição de Equipamentos	A	Titular	R$ 2.499.565,76	Alocação de recursos, orçamentos anuais futuros
Adquirir Equipamentos para o Abastecimento de Água dos Sistemas Individuais	Subprograma de Aquisição de Equipamentos	A	Titular	R$ 564.570,00	Alocação de recursos, orçamentos anuais futuros
Adquirir Equipamentos para o Esgotamento Sanitário dos Sistemas Coletivos Rurais	Subprograma de Aquisição de Equipamentos	A	Titular	R$ 2.592.150,00	Alocação de recursos, orçamentos anuais futuros
Adquirir Equipamentos para o Esgotamento Sanitário dos Sistemas Individuais	Subprograma de Aquisição de Equipamentos	A	Titular	R$ 471.200,00	Alocação de recursos, orçamentos anuais futuros
Custo total das ações em prazo curto (R$)			**TITULAR**	**R$6.587.485,76**	**R$31.582.984,56**
			CONCESSIONÁRIA	**R$24.995.498,80**	

CRONOGRAMA DAS AÇÕES					
Prazo médio (2026-2033)					
Ação	**Programa ou Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fontes de Recursos**
Promover eventos de educação ambiental voltados para a recuperação/preservação dos recursos hídricos para as comunidades das áreas próximas aos mananciais e ribeirinhas.	Programa de Educação Ambiental.	C	Titular	40.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Elaboração de Projeto executivo para ampliação do sistema de reservação do SAA.	Projetos Executivos e Estudos de Concepção	B	Concessionária	-	Recursos próprios do prestador (custeio)
Substituir as redes precárias de água	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	-	-
Implantar Rede de Distribuição nova (proporção com o crescimento vegetativo)	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	R$ 4.663.400,00	Resultado Operacional
Implantar ligações domiciliares (ramal)	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	R$ 150.050,00	Resultado Operacional
Execução de Reservatórios	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	B	Concessionária	R$ 427.000,00	Resultado Operacional
Implantar a segunda fase do sistema de esgotamento sanitário.	Subprograma de Execução de Obras de Engenharia	A	Concessionária	R$ 7.917.441,50	Resultado Operacional
Controlar a realização das ligações factíveis de esgoto.	Subprograma de perdas aparentes e irregularidades	A	Concessionária	-	-
Custo total das ações em prazo médio (R$)			**TITULAR**	**R$ 40.000,00**	**R$13.197.891,50**
			CONCESSIONÁRIA*	**R$13.157.891,50**	

CRONOGRAMA DAS AÇÕES					
Prazo longo (2034-2039)					
Ação	**Programa ou Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fonte de Recursos**
Implantar a melhoria contínua nos serviços prestados.	Subprograma de Capacitação e Captação de Recursos.	B	Titular	-	-
Melhorar a setorização das redes distribuidoras de água	Subprograma de Controle dos Serviços Delegados	B	Titular	-	-
Custo total das ações em prazo longo (R$)			**TITULAR**	-	-
			CONCESSIONÁRIA	-	

CRONOGRAMA DAS AÇÕES					
Ações Continuadas (custos e execução diluídos nos prazos imediato, curto, médio e longo)					
Ação	**Programa/Subprograma em que ação está contemplada**	**Hierarquização**	**Responsável**	**Custo (R$)**	**Fonte de Recursos**
Ampliar o Quadro de Profissionais das Equipes Técnicas nas áreas de planejamento urbano, saneamento e meio ambiente.	Subprograma Qualificação da Estrutura Administrativa	A	Titular	R$ 4.290.000,00	Recursos orçamentários e resultado operacional
Controle da qualidade da Água e do efluente tratado da zona rural - Execução Direta pelo titular	Subprograma de Controle dos Serviços Delegados	A	Titular	R$ 240.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Operação do Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da zona urbana	Subprograma de Monitoramento da Oferta dos Serviços.	A	Concessionária	R$ 10.692.000,00	Resultado Operacional
Operação das SACs para abastecimento rural	Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados	A	Titular	R$ 2.400.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Operação das soluções Individuais para abastecimento de água na zona rural	Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados	A	Titular	R$ 1.440.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Operação das SACs para esgotamento sanitário na zona rural	Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados	A	Titular	R$ 918.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Operação das soluções Individuais para esgotamento sanitário na zona rural	Subprograma de Qualidade dos Serviços Contratados	A	Titular	R$ 612.000,00	Recursos Orçamentários e Resultado Operacional
Custo total das ações em prazos continuados (R$)			**TITULAR**	**R$ 10.200.000,00**	**R$ 20.892.000,00**
			CONCESSIONÁRIA	**R$ 10.692.000,00**	

CUSTOS TOTAIS	
TITULAR	**R$ 17.267.485,76**
CONCESSIONÁRIA	**R$ 49.679.153,30**

5 AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O objetivo do tópico é a formulação de mecanismos e procedimentos para a efetividade da prestação dos serviços de saneamento na ocorrência de problemas de alta criticidade nos sistemas que se relacionam a fatores climáticos, como intensidade de chuvas e volume excessivos de água na captação ou lançamento, deslizamentos de terra e a própria falta de água, ou a acidentes de qualquer natureza, como a contaminação por substâncias tóxicas ou equipamentos inoperantes.

Dentre os fatores climáticos podem ser citados com relevância os elevados índices pluviométricos ou estiagens acentuadas e os acidentes decorrem principalmente de ações de vandalismo ou deficiência de manutenção e projeto.

A Lei Federal nº 11.445/2007 determina que os Planos de Saneamento Básico prevejam ações para as emergências e contingências para reduzir os impactos das situações de alta criticidade nos sistemas de saneamento e na qualidade dos serviços oferecidos. Assim, titulares e prestadores de serviços públicos de saneamento básico precisam estar atentos aos possíveis eventos críticos e planejar as ações para contorná-los.

As situações de emergências são, em geral, acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta ou ainda situações de vandalismo, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. As de contingência são eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

As atividades antrópicas podem gerar impactos nos mananciais de água, como exemplo, ações de terraplanagem e desmatamentos que levam à movimentação de terra, deslizamentos e assoreamento de fundos de vale, com alteração no volume de água de efeitos desastrosos, associados ou não aos eventos climáticos extremos. Atividades agropecuárias, industriais e urbanas, sem o controle dos lançamentos também podem comprometer a qualidade das águas dos mananciais. A alteração da qualidade da água pode provocar as doenças de veiculação hídrica, em decorrência da contaminação da água de abastecimento por vazamentos nas redes de esgoto, ligações clandestinas de esgotos em redes de água pluvial ou lançamentos in natura, a céu aberto.

As águas subterrâneas, fontes alternativas de abastecimento, também podem ter a contaminação por fontes de poluição, como agrotóxicos, fertilizantes, produtos químicos e efluentes de origem sanitária. Portanto, as atividades e empreendimentos da bacia de contribuição dos sistemas de saneamento devem ter os estudos de impactos ambientais elaborados e analisados e com precisão.

Todas essas situações podem exigir a adoção de medidas de racionamento e sistemáticas diferenciadas de atendimentos da demanda temporária, de forma que o direito à cidade, os mecanismos de promoção da saúde e qualidade de vida e de sustentabilidade ambiental sejam garantidos. Ao passo que mecanismos de melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços e o estabelecimento de planos de racionamento podem promover o atendimento, mesmo nos aumentos de demanda temporária, com fixação de regras para as situações críticas, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência. Há como tomar medidas drásticas: impor o racionamento de água para contrapor o aumento repentino do consumo de água per capita deve anteceder as medidas voltadas ao aumento da produção e da reservação para suprir essa necessidade, até porque os sistemas normalmente operam próximos aos picos da demanda “normal”.

As alternativas do planejamento para enfrentar essas situações adversas podem ser aplicáveis a um dos componentes do serviço de saneamento básico ou a todos.

As ações corretivas emergenciais podem ser:

a) Obras contingências de prevenção de acidentes, sistemas de alerta, melhorias do sistema;

b) Aumento da qualidade dos serviços e fiscalização de itens de segurança, como estabilidade de barragens e sinalização de mananciais e áreas de proteção ambiental;

c) Combate a ações de vandalismo;

d) Prevenção da interrupção de entradas de energia em unidades e componentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

e) Executar rodízio de abastecimento, com prioridade para hospitais, unidades básicas de saúde, escolas e instituições de acolhimento coletivo.

As ações corretivas devem ser executadas pelo prestador do serviço em tempo hábil, de forma a minimizar o impacto no abastecimento da população da área afetada, com monitoramento, fiscalização e apoio do titular.

Os recursos com disponibilidade mais imediata são os das estruturas da defesa civil. Além disso, há recursos de programa de saneamento rural que se adéquam às situações críticas, como os serviços de caminhão-pipa e os veículos de desobstrução e sucção de fossas, respectivamente nas emergências em abastecimento de água e esgotamento sanitário.

É necessária ainda a formalização de acordos com a concessionária de energia elétrica para priorizar e agilizar os reparos, quando acionada pelo órgão operador do sistema, especialmente quando a resposta espontânea nessas situações não se mostrar suficiente. E, principalmente, a articulação e ajustamento destas ações com o planejamento previsto pela conveniada prestadora de serviços de saneamento para as situações críticas.

O tópico e quadro a seguir resume as origens e as ações de emergência e contingência possíveis de serem adotadas para restabelecer os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

5.1 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quadro 44. Resumo das Ações de Emergência e Contingência para o Abastecimento de Água.

Eixo	Evento Genérico	Possíveis Origens	Ações emergenciais ou de contingência
Abastecimento de Água	Falta de água generalizada	• Qualidade inadequada da água dos mananciais. • Danos em equipamentos e estruturas; • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção e bombeamento de água; • Perdas elevadas.	• Comunicação à população; • Acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil; • Comunicação à concessionária de energia; • Controle da qualidade e quantidade água disponível em reservatórios; • Reparo das instalações danificadas; • Controle geral e continuado das perdas.

Eixo	Evento Genérico	Possíveis Origens	Ações emergenciais ou de contingência
	Falta de água localizada	• Deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem; • Interrupção temporária de energia; • Danos em equipamentos de bombeamento; • Danos em estrutura de reservatórios; • Rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada. • Perdas elevadas e continuadas.	• Comunicação à população; • Comunicação à concessionária de energia; • Controle da água quantidade disponível em reservatórios; • Reparo das instalações danificadas; • Redução e controle de perdas, vazamentos e macromedição.
Programas e Subprogramas relacionados	Programa de Gestão Institucional do Saneamento Básico • Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal • Subprograma De Educação Ambiental**Erro! Indicador não definido.** Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Urbana • Subprograma de Monitoramento da Oferta dos Serviços • Subprograma de Fiscalização de Perdas Aparentes e Irregularidades Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Rural • Subprograma de Qualidade das Soluções Alternativas		

5.1.1 AÇÕES NA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA

Interrupções completas no abastecimento de água podem acontecer por rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, impossibilidade de captação por excesso de água no manancial, contaminação grave da água bruta ou contaminação da água distribuída. A interrupção completa deve ser adotada para evitar graves problemas de saúde que podem decorrer destes incidentes.

As ações para emergências e contingências orientam o procedimento a ser adotado e a solução do problema para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou o impedimento da interrupção no abastecimento. Ações mitigadoras ou emergenciais terão que levar em conta o ambiente natural e urbano, não abalar a sistemática de abastecimento e, ao menos, minimizar os incômodos advindos pela suspensão ou racionamento do serviço.

A seguir, serão apresentadas as ações de emergência e contingência para o abastecimento de água do município, que consistem basicamente na comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil da emergência, em medidas de racionamento e priorização no atendimento e no acionamento de um sistema de abastecimento emergencial temporário de água à população que envolverá as mesmas instituições já comunicadas.

Sistema de Comunicação e Acionamento da Rede de Colaboração Emergencial

Em caso de acidente com carga perigosa/contaminante, a primeira medida a ser tomada é a interrupção do abastecimento de água da área atingida, até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.

Em todos os casos, o sistema de comunicação e acionamento da rede de colaboração emergencial consiste em:

- Comunicar à população, instituições, autoridades policiais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de emergência ou contingência;

- Providenciar a execução dos reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos;

- Comunicar à prestadora para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa de água;

- Promover as medidas de controle e racionamento da água disponível em reservatórios e implementar a priorização e o rodízio de abastecimento.

Medidas de Racionamento e Priorização de Atendimento

As medidas de racionamento de água e a priorização de atendimento a determinados usuários são tomadas concomitantemente.

O racionamento depende da conscientização dos usuários enquanto a água está disponível, mas poderá ser intensificado pelo rodízio de fornecimento, com alternância de horários e setores.

Atenção especial deverá ser dada à priorização de abastecimento de hospitais, unidades básicas de saúde, escolas e instituições de acolhimento coletivo, como asilos, creches e presídios. Para essa priorização, como não há tubulações exclusivas ou outras formas de salvaguarda, a maneira mais prática é o transporte prioritário por caminhões-pipa.

Interditar ou interromper as atividades de indústrias e grandes consumidores, até o restabelecimento pleno ao consumo humano.

Uma medida a ser adotada em prazo médio para diminuir a incidência de ocorrências nesses locais de uso coletivo e de usuários prioritários e sensíveis é a ampliação da capacidade de reservação individual nessas unidades.

Implantação de Alternativas para Abastecimento Emergencial/Temporário de Água

Enquanto são executados os reparos das instalações danificadas e a troca de equipamentos, alternativas para o abastecimento emergencial e temporário de água a prestadora conveniada deverá acionar o socorro necessário para a implantação da fonte alternativa de água. Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação ou que não apresentem outros impeditivos para a captação.

Para suprir a ocorrência de emergências pela impossibilidade de captação de água bruta, em curto prazo deverão ser realizados estudos e concebida[21] uma base de captação alternativa, provisória ou temporária.

Medidas para Períodos Prolongados

Medidas para o enfrentamento de falta generalizada de água por períodos prolongados são:

- Transferir água entre sistemas de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água, como o caso de municípios vizinhos;

- Criar um sistema alternativo para o abastecimento de energia dos equipamentos, quando decorrente da falta da água decorrer da falta energia elétrica nas unidades de adução ou tratamento ou atos de vandalismo;

[21] Incluir na meta “Manter o regime de desabastecimento dentro dos padrões adequados”, do Programa Projetos e Estudos”.

• Obtenção de água bruta de mananciais alternativos quando da contaminação das fontes normais de captação por atos de vandalismo ou pela falta de água por estiagens agudas.

Sistemas Tarifários Diferenciados e Outras

Para os períodos de estiagem prolongada e de outros eventos extremos que afetam a disponibilidade do recurso hídrico, como forma de contingenciamento, também poderá ser necessária a implantação de um sistema tarifário diferenciado, tanto para suportar os custos extraordinários, como para compensar, nos moldes já existentes, a oferta intermitente do recurso água tratada para os usuários.

O emprego das tarifas de contingência é assegurado pela Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece no art. 46:

> *"Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação de serviços e a gestão da demanda."*

O responsável pela instituição da tarifa de contingência é o ente regulador, que, para tanto, adotará os procedimentos regulatórios a seguir:

a) sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento;

b) cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários; normalmente o subsídio pode ser tarifário caso integrem a estrutura tarifária, ou pode ser fiscal, neste caso quando decorrerem de alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções financeiras;

c) a aplicação e a coexistência de diferentes esquemas de subsídios, que podem ser orientados para a oferta (subsídios indiretos), destinados aos prestadores de serviços, ou para a demanda (subsídios diretos), destinados aos usuários dos serviços de saneamento básico que estejam em condições de vulnerabilidade.

No caso da tarifa de contingência com quantificação de subsídios, torna-se necessário proceder-se ao cálculo da tarifa de prestação dos serviços de maneira a incluir-se a formatação do subsídio direto à parte, de forma tal que o benefício destinado ao prestador no caso de situações emergenciais, não prejudique o usuário com nível de pobreza maior, que deve ter o consumo do serviço prestado beneficiado por este recurso.

5.1.2 AÇÕES NA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA LOCALIZADA

Interrupções localizadas no abastecimento de água podem ocorrer pelo rompimento de redes, quebra de equipamentos e vandalismos em seções de distribuição. O restabelecimento do fornecimento de água com qualidade deve ser avaliado conforme a natureza dos incidentes que provocam a falta, adotando-se ações adequadas para essas emergências e contingências, de forma mais ágil e segura para os usuários.

Importante salientar que a falta de água localizada de água são as imprevistas e de média a alta abrangência, que ensejam a adoção de ações articuladas, diferindo das ocorrências de quebras de equipamentos e os rompimentos de redes, que constam das estatísticas dos sistemas.

Dependendo da extensão, devem ser comunicadas as autoridades e defesa civil. Mas sempre devem ser informadas a população e as instituições diretamente ligadas à origem ou solução, para que sejam adotadas medidas de racionamento e priorização no atendimento na área de abrangência, se dê o acionamento de um sistema de abastecimento emergencial temporário de água à população atingida e sejam providenciados os reparos das estruturas rompidas e das instalações danificadas.

As ações de emergência e contingência para a ocorrência de falta de água localizada são muito semelhantes às para a falta generalizada, com a diferença de as medidas precisarem atender a problemas mais focalizados, restritos a setores, a parte do território ou da população.

Medidas complementares devem ser a promoção do controle e o racionamento da água disponível em reservatórios, o rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas e a execução dos serviços de manutenção e monitoramento dos sistemas de armazenamento e distribuição captação, em caráter permanente, sistemático e preventivo.

Interditar ou interromper as atividades de indústrias e grandes consumidores, até o restabelecimento pleno ao consumo humano na parte afetada afim de que possam ser tomadas as devidas providências de contenção de vazamentos e adaptação do sistema às normas de segurança.

5.1.3 AÇÕES CONTINUADAS DE REDUÇÃO DE PERDAS E MACROMEDIÇÃO

Ações de redução e controle de perdas, vazamentos e macromedição são paliativos para as ações de emergência porque diminuem os eventos de contingenciamento forçado necessários para manter precariamente os serviços.

As ações de redução e controle de perdas centram nas linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando o desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água estão previstas em programas do Plano.

Têm, por essa colaboração indireta nas ações em situações críticas, sua importância redobrada, para qualquer período do Plano, da mesma forma que as ações visando o uso racional de água e a educação ambiental.

5.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As principais causas que ensejam ações de emergência e contingência nos sistemas de esgotamento sanitário são a paralisação da ETE, a paralisação e o extravasamento de esgotos em elevatórias, o rompimento de tubulações e o extravasamento de rede coletora e de coletores tronco.

O sistema de esgotamento sanitário é parte fundamental do saneamento básico, pois o extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto podem causar prejuízos à eficiência de tratamento e colocar em risco a saúde da pública, a qualidade ambiental do território do município e dos recursos hídricos à jusante. Por isso, os problemas operacionais advindos desse sistema devem ser sanados com a maior rapidez possível, evitando o alastramento do problema e das consequências no ambiente.

O Quadro 45 apresenta o resumo das possíveis origens, as ações emergenciais ou de contingência adequadas para os sistemas de esgotamento sanitário e o planejamento já contido neste Plano para minimizar os efeitos das ocorrências.

Quadro 45. Resumo das Ações de Emergência e Contingência para o Esgotamento Sanitário.

Eixo	Evento Genérico	Possíveis Origens	Ações emergenciais ou de contingência
Esgotamento Sanitário	Paralisação da ETE.	• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações; • Danos a equipamentos e estruturas; • Ações de vandalismo e/ou sinistros.	• Comunicação aos órgãos ambientais; • Comunicação à concessionária de energia; • Reparo das instalações danificadas.
	Extravasamento de esgotos em elevatórias	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações; • Danos a equipamentos e estruturas; • Obstrução de emissários; • Ações de vandalismo e/ou sinistros.	• Comunicação aos órgãos ambientais; • Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência; • Reparo das instalações danificadas.
	Rompimento de tubulações.	• Acidentes decorrentes de escavações e obras; • Rompimento de travessias; • Ações de vandalismo e/ou sinistros.	• Comunicação aos órgãos ambientais; • Reparo das instalações danificadas.
	Extravasamento de rede coletora e de coletores tronco.	• Entupimento das instalações; • Rompimento de travessias.	• Ações emergenciais: • Comunicação aos órgãos ambientais; • Reparo das instalações danificadas.
Programas e Subprogramas relacionados	Programa de Gestão Institucional do Saneamento Básico • Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal • Subprograma De Educação Ambiental**Erro! Indicador não definido.** Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Urbana • Subprograma de Monitoramento da Oferta dos Serviços • Subprograma de Fiscalização de Perdas Aparentes e Irregularidades Programa de Universalização do Saneamento Básico na Zona Rural • Subprograma de Qualidade das Soluções Alternativas		

As principais causas/origens a ser combatidas para evitar a paralisação da ETE ou os vazamentos de dutos de esgoto são:

- interrupções prolongadas no fornecimento de energia elétrica às instalações;
- danificação de equipamentos e estruturas;
- ações de vandalismo e/ou sinistros;
- entupimento das instalações e obstrução de emissários;
- escavações e obras sem os devidos cuidados com os equipamentos;

- acidentes no rompimento de travessias.

5.2.1 AÇÕES DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO ÀS AUTORIDADES

A primeira ação a ser tomada nestas situações é o acionamento imediato de uma equipe para o atendimento emergencial. Outra ação imediata, considerando que a produção de esgoto está diretamente relacionada ao consumo de água, é a emissão de alerta para que individualmente os usuários façam a contenção do consumo e, caso não seja suficiente, implantar um racionamento durante a regularização da operação do sistema de esgotamento.

Para a correta notificação, identificar rapidamente as áreas com estrutura danificada e a abrangência da área afetada, bem como se há casos de contato direto e/ou contaminação com o material extravasado. Em caso afirmativo, encaminhar para os órgãos de saúde, para que sejam tomados os procedimentos indicados.

5.2.2 AÇÕES PARA O RETORNO DA OPERAÇÃO REGULAR DAS ESTRUTURAS DANIFICADAS

Falta de Energia Elétrica e Falhas na Operação por Vandalismo

Se a paralisação de qualquer equipamento de transporte ou tratamento de esgoto paralisa pela falta de fornecimento de energia, sistemas de geração autônoma de energia elétrica podem ser acionados.

Nos demais casos de defeitos operacionais, reposição ou reparo do equipamento ou da instalação danificada.

Extravasamento por Rompimentos

No rompimento ou obstrução de coletor tronco, interceptor ou emissário com extravasamento para vias, áreas habitadas ou corpos hídricos, ou ainda no desmoronamento de taludes ou paredes de canais, além da comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental de praxe, devem ser executados os trabalhos de:

a) limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas;

b) sinalização e isolamento da área;

c) imediata limpeza e descontaminação das áreas e/ou imóveis afetados;

d) instalação de tanques de acumulação do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar contaminação do solo e água;

e) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados.

Sempre que possível, a acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo ao invés de lançar no corpo hídrico temporariamente sem atender todos os parâmetros de lançamento.

5.2.3 AÇÕES PREVENTIVAS PARA EVITAR A OCORRÊNCIA DE ACIDENTES

O monitoramento, a limpeza e manutenção preventiva das instalações e equipamentos eletromecânicos, inibem as falhas operacionais e permite a observância do tempo de detenção hidráulico e a eficiência do funcionamento dos sistemas, especialmente das ETEs.

Para evitar o prolongamento de interrupções nos sistemas de elevação e tratamento de esgotos, os sistemas de geração autônoma de energia elétrica podem ser instalados de forma a permanecer permanentemente à disposição para as emergências.

Nas interrupções no funcionamento das unidades de elevação ou tratamento de esgoto em decorrência de acidentes naturais, como as erosões e desmoronamento de taludes ou rupturas em pontes por onde passam as redes de esgotamento sanitário ocasionados por níveis de inundação elevados, além dos reparos, deve ser reavaliada a capacidade de adequação das ETEs para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento.

Combater as ações de vandalismo, com comunicados às autoridades policiais das ocorrências, para as devidas investigações.

5.2.4 CONTEXTO INSTITUCIONAL NAS SITUAÇÕES CRÍTICAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nas situações críticas da prestação do serviço de esgotamento sanitário, as responsabilidades devem envolver todos os níveis institucionais, como a seguir:

Prestadora conveniada: é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais. As ações são as elencadas nos itens anteriores deste Plano, que devem ser observados no planejamento emergenciais detalhados a ser elaborado ou adequado pelo prestador e submetidos à aprovação prévia do titular.

Titular (executivo municipal): através de um grupo ou comitê, recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial, além de se encarregar de parte da comunicação e notificações.

Ente Regulador: acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de

5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR INTERRUPÇÕES DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Implantar e executar um serviço permanente de manutenção e monitoramento dos sistemas de captação, de armazenamento e distribuição de água e de coleta, transporte e tratamento de esgotos, baseados em sistemática de caráter permanente e preventiva.

Combater as ações de vândalos e promover a investigação rigorosa das ocorrências de vandalismo, bem como adotar medidas de proteção das instalações, como cercamentos, vigilância eletrônica ou de guardas.

Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico que irá auxiliar na verificação de recorrências dos eventos e na necessidade de melhorias dos procedimentos adotados.

As ações de educação ambiental, como campanhas junto às comunidades, são fundamentais para a conscientização sobre os riscos de incidentes nos sistemas de abastecimento de água, e não menos importantes para a efetividade de ações visando evitar os desperdícios, de racionamento, rodízios e para a colaboração com outras ações emergenciais.

Além disso, o Subprograma de Capacitação Técnica de Pessoal deve englobar as ações para atendimento dessas situações de emergência e contingência, para que se tornem rápidas e eficientes e realizadas por equipes treinadas e especializadas.

6 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

6.1 BASE INSTITUCIONAL PARA A AVALIAÇÃO

O que diferencia o Plano Municipal de Saneamento Básico nos termos da Lei Federal nº 11.445 e os planos de caráter mais técnico - como os planos diretores ou os estudos de viabilidade - é o fato de o primeiro ser um documento de caráter legal. O PMSB que ora se coloca em debate deve ser parte integrante dos contratos de prestação dos serviços.

A prestação dos serviços será regulada por contrato, que derivou por sua vez do Plano de Saneamento. Portanto a avaliação das metas, ações e programas descritos terá um endereço legal e institucional principal, que é o agente regulador, sem prejuízo de que outras ações fiscalizatórias com competência legal definidas – como as da qualidade dos produtos ofertados - sejam também exercidas paralelamente.

Lei Federal 11.445/2007

Art. 22. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - 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.

Lei Federal 11.445/2007

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

6.2 RESPONSABILIDADE PELA AVALIAÇÃO

O agente responsável pela avaliação da eficácia das ações programadas será o ente regulador.

Para o exercício desta atividade, que é inerente a sua ação regulatória, o regulador editará normas complementares detalhando cada um dos critérios de avaliação das metas, seus indicadores e os procedimentos e métodos específicos.

Apresenta-se a seguir um indicativo de mecanismos e procedimentos que podem ser adotados pelo regulador nas metas propostas.

6.3 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação das metas será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base na análise dos indicadores apresentados, e comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas.

Os relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços.

6.4 PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO

O plano de metas resume o que é essencial no Plano Municipal de Saneamento Básico, que é o instrumento do município, ora em debate. Ele diz respeito a metas, no sentido preciso de quantidades e prazos a alcançar, mas também a regras, no sentido de padrões de qualidade a respeitar, e ainda de uma agenda institucional de sustentação do PMSB. Incluem-se ainda nas metas as ações necessárias e identificadas para melhoria operacional dos sistemas.

6.4.1 METAS E AÇÕES QUANTITATIVAS

A - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A1 - Cobertura dos serviços

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre o número de imóveis com acesso à rede sobre o total de imóveis existentes.

Avaliação: sistemática.

Método: o número de imóveis cobertos será identificado pelo cadastro do prestador, e o número de imóveis totais existentes será fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Periodicidade da avaliação: anual.

A2 - Quantidade total de água ofertada

Indicador: relação numérica, dada em percentual, do volume anual disponibilizado sobre o volume demandado (incluindo os sazonais, onde couber).

Avaliação: sistemática.

Método: o volume disponibilizado será indicado pela macromedição e o demandado conforme estimativa e as atualizações feitas pelo prestador, que serão avaliadas pelo regulador.

Periodicidade da avaliação: trimestral.

A3 - Perda total por ramal

Indicador: diferença, dada em litros por ramal de água ao dia, entre o volume disponibilizado para a rede distribuidora e o volume consumido pelos usuários, descontado o volume de serviço.

Avaliação: sistemática.

Método: o volume disponibilizado será indicado pela macromedição, o consumido pelos micromedidores (hidrômetros) e os volumes de serviço estimados conforme metodologia ajustada com o regulador.

Periodicidade da avaliação: anual.

B - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

B1 - Cobertura dos serviços

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre o número de imóveis com acesso à rede sobre o total de imóveis existentes.

Avaliação: sistemática.

Método: o número de imóveis cobertos será identificado pelo cadastro do prestador, e o número de imóveis totais existentes será fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Periodicidade da avaliação: anual.

B2 - Índice de tratamento de esgoto

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre volume de esgoto tratado sobre volume coletado.

Avaliação: sistemática.

Método: os volumes serão indicados pela macromedição ou estimados conforme critério do regulador onde não for possível medir.

Periodicidade da avaliação: semestral.

B3 - Índice de atendimento com tratamento de esgoto

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre o número de imóveis com esgoto tratado sobre o total de imóveis existentes.

Avaliação: sistemática.

Método: o número de imóveis com esgoto tratado será identificado pelo cadastro do prestador; o número de imóveis totais existentes será fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Periodicidade da avaliação: anual.

6.4.2 METAS E AÇÕES QUALITATIVAS

A - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A1 - Qualidade do produto ofertado

Indicadores: potabilidade da água (Portaria MS Nº 2.914, de 12/12/2011).

Avaliação: sistemática.

Método: realizada pelos órgãos competentes e eventualmente pelo regulador conforme normas da legislação.

Periodicidade da avaliação: conforme legislação pertinente.

A2 - Qualidade do abastecimento

água imprevistas sobre o total de ligações ativas de água.

Avaliação: sistemática.

Método: o total de reclamações será aferido pelos dados registrados no sistema de atendimento ao público do prestador e de dados distintos registrados apenas pelo regulador; o percentual aceitável será estipulado pelo regulador com base em sistemas similares já com experiência comprovada de avaliação da meta.

Periodicidade da avaliação: anual.

A3 - Qualidade do atendimento ao usuário

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre os prazos atendidos e os não atendidos, sendo estes prazos definidos em Regulamento dos Serviços a ser acordado entre o titular e o regulador.

Avaliação: sistemática.

Método: o cumprimento dos prazos será aferido pelos dados registrados no sistema de atendimento ao público do prestador e de dados distintos registrados apenas pelo regulador; o percentual aceitável será estipulado pelo regulador com base em sistemas similares já com experiência comprovada de avaliação da meta.

Periodicidade da avaliação: anual.

B - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

B1 - Qualidade do produto ofertado

Indicadores: padrões de lançamento dos efluentes de esgoto (legislação ambiental[22])

Avaliação: sistemática.

Método: realizada pelos órgãos competentes e eventualmente pelo regulador conforme normas da legislação.

Periodicidade da avaliação: conforme legislação pertinente.

B2 - Qualidade do esgotamento

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre o total de reclamações de extravasamento de esgotos sobre o total de ligações ativas de esgotos.

Avaliação: sistemática.

Método: o total de reclamações será aferido pelos dados registrados no sistema de atendimento ao público do prestador e de dados distintos registrados apenas pelo regulador; o percentual aceitável será estipulado pelo regulador com base em sistemas similares já com experiência comprovada de avaliação da meta.

Periodicidade da avaliação: anual.

B3 - Qualidade do atendimento ao usuário

Indicador: relação numérica, dada em percentual, entre os prazos atendidos e os não atendidos, sendo estes prazos definidos em Regulamento dos Serviços a ser acordado entre o titular e o regulador.

Avaliação: sistemática.

Método: o cumprimento dos prazos será aferido pelos dados registrados no sistema de atendimento ao público do prestador e de dados distintos registrados apenas pelo regulador;

[22] Resolução CONAMA Nº 357/2005- "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.". - Data da legislação: 17/03/2005 – Publicação: DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
Obs.: Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.

o percentual aceitável será estipulado pelo regulador com base em sistemas similares já com experiência comprovada de avaliação da meta.

Periodicidade da avaliação: anual.

6.4.3 METAS E AÇÕES DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL

A - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A1 - Remanejamento da rede distribuidora e ligações

Indicador: verificação da execução física das obras e ações previstas.

Avaliação: sistemática.

Método: o regulador receberá relatórios do andamento dos projetos e obras.

Periodicidade da avaliação: anual.

A2 - Otimização operacional

Indicador: verificação da execução física das obras e ações previstas.

Avaliação: sistemática.

Método: o regulador receberá relatórios do andamento dos projetos e obras

Periodicidade da avaliação: anual.

A3 - Garantia de reservação setorial

Indicador: verificação da execução física das obras e ações previstas.

Avaliação: sistemática.

Método: o regulador receberá relatórios do andamento dos projetos e obras

Periodicidade da avaliação: anual.

B - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

B1 - Remanejamento da rede coletora e ligações

Indicador: verificação da execução física das obras e ações previstas.

Avaliação: sistemática.

Método: o regulador receberá relatórios do andamento dos projetos e obras.

Periodicidade da avaliação: anual.

B2 - Detecção de ligações factíveis

Indicador: verificação da execução física das ações previstas.

Avaliação: sistemática.

Método: o regulador receberá relatórios do andamento dos projetos e obras

Periodicidade da avaliação: anual.

6.5 INDICADORES

6.5.1 INDICADORES UTILIZADOS NO ESTADO

Os municípios devem assinar contratos de regulação com os agentes reguladores e basear-se, no mínimo, nos seguintes indicadores para avaliação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

6.5.2 INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS (NUA – NUE)

NUA - Indicador de Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água.

$$NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$$

PA = População abastecida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de água, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.

PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.

NUE - Indicador de Universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

$$NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$$

PS = População servida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de esgoto, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.

PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.

6.5.3 INDICADORES DE CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS (TAC – DEC – NRP)

TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente Quando da Falta de Água.

$$TAC = \frac{1}{n}\left(\sum_{I=1}^{N} ti\right)$$

N = Número total de interrupções de água no período.

Ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.

DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias.

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^{n} EcoAtingid\ \ as(i) \times T(i)}{EcoTotal}$$

Eco. Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período.

T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha.
N = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período.
Eco. Total = Número total de economias do conjunto considerado.

NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de Água por 1.000 Economias.

$$NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$$

NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto.
NE = Número de economias do conjunto.

6.5.4 INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS (ROP – DCP)

ROP (S/DEPREC.) – Razão Operacional sem Depreciação.

$$ROP(s/dep) = \frac{DT(s/dep)}{ROL}$$

DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação.
ROL = Receita operacional líquida.
DCP - Despesas com Pessoal Próprio.

$$DCP = \frac{DP}{ROL} \times 100$$

DP = Despesa com pessoal próprio.
ROL = Receita operacional líquida.

6.5.5 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL (IPP1 – IPP2 – IPP3)

IPP1 - Índice de Produtividade de Pessoal 1.

$$IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$$

AF = Água faturada pela empresa em m³.
NE = Número total de empregados da empresa.
IPP2 - Índice de Produtividade de Pessoal 2.

$$IPP2 = \frac{LA + LE}{NE}$$

EA = Número de ligações de água.

EE = Número de ligações de esgotamento sanitário.

NE = Número total de empregados da empresa.

IPP3 - Índice de Produtividade de Pessoal 3.

$$IPP3 = \frac{E.A + E.E}{NE}$$

EA = Número de economias com água.

EE = Número de economias com esgotamento sanitário.

NE = Número total de empregados da empresa.

6.5.6 INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS E DOS PRODUTOS (ISC - IQA);

ISC – Índice de Satisfação do Cliente.

$$ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$$

PS = Parcela da população da amostra satisfeita (soma dos conceitos bons e ótimos ou soma dos conceitos satisfeito e muito satisfeito) com os serviços prestados pela empresa.

PT = População total da amostragem.

IQA – Índice da qualidade da água distribuída.

$$IQA = \sum_{i=1}^{6} N(i) \times p(i)$$

N = Nota média do parâmetro no período;

p = Peso atribuído ao i-ésimo parâmetro;

Os parâmetros considerados e os respectivos pesos são:

- Coliformes totais (peso - 0,30);
- Cloro livre residual (peso - 0,20);
- Turbidez (peso - 0,15);
- Fluoretos (peso - 0,15);
- Cor (peso - 0,10);
- Ph (peso - 0,10).

6.5.7 INDICADORES DE QUALIDADE COMERCIAL (QF – IPF – IH- ICOB)

QF – Qualidade do Faturamento.

$$QF = \frac{CS}{CE} \times 100$$

CS = Contas substituídas por falhas de faturamento.

CE = Número de contas emitidas no mês.

IPF - Índice de Perdas de Faturamento.

$$IPF = \frac{VP - VF}{VP} \times 100$$

VP = Volume produzido (m³).

VF = Volume faturado (m³).

IH – Índice de Hidrometração.

$$IH = \frac{EM}{ET} \times 100$$

EM = Número total de economias de água com medição do conjunto.

ET = Número total de economias de água do conjunto.

ICOB – Índice de Eficiência da Cobrança.

$$ICOB = \frac{AA}{FA} \times 100$$

AA = Arrecadação acumulada dos últimos doze meses (a partir do mês n).

FA = Faturamento acumulado dos últimos doze meses (a partir do mês n-1).

6.5.8 INDICADORES SELECIONADOS DO PRÊMIO NACIONAL DE QUALIDADE EM SANEAMENTO - PNQS

Os indicadores descritos a seguir foram selecionados das opções oferecidas pelo Guia de Referência para Medição do Desempenho – GRMD 2014. Trata-se de uma particularidade, na prática, do Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento (PNQS) - ABES que assegura a implantação efetiva de um sistema de medição de desempenho, aplicável a todas as organizações de saneamento. Considera, alinhado à Lei nº 11.445/07, todas as áreas de saneamento: água, esgoto, resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e efluente industrial.

A tabela utiliza o mesmo código do GRMD 2014 para cada indicador, apresenta o nome por extenso, a fórmula de cálculo e descreve cada um dos componentes desta. Alguns dos indicadores desta lista, entre outros constantes do Guia mencionado, estão sendo aplicados no município de São Leopoldo, o que demonstra a viabilidade da medição inclusive por sistemas municipais.

7 AVALIAÇÃO E REVISÃO

As avaliações do Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ser realizadas em vista a necessidade de uma análise crítica e cotejo de aspectos relacionados ao planejamento inicial e ao desenvolvimento das ações por parte dos responsáveis pela implantação dos programas e ações planejados, dentro dos respectivos prazos.

Entre os aspectos a serem avaliados, apresentamos, como referência, os seguintes:

- O cumprimento dos objetivos definidos no Plano;
- A obediência aos dispositivos legais aplicáveis à gestão órgãos do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico;
- A identificação dos pontos fortes e fracos do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- O uso de recursos humanos, instalações e equipamentos adequados voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre estes e as necessidades previamente identificadas;
- A efetiva consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes, se ocorrerem;
- Os fatores inibidores do desempenho do Plano;
- A relação de causalidade dos efeitos positivos e negativos observados com as diretrizes propostas;
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano.

Do ponto de vista prático, a avaliação é realizada com base nos indicadores de desempenho, os quais foram propostos e devem ser calculados e comparados com as metas propostas na periodicidade indicada.

Observar, também, se a sequência cronológica prevista para o desenvolvimento das ações propostas foi efetivada.

As revisões são oportunidades de atualizar o andamento das ações planejadas em relação aos prazos pré-determinados, assim como revalidar ou corrigir os prognósticos e projeções realizados e avaliar os prazos futuros ou a necessidade de adoção de novas ações e metas para os anos seguintes, de acordo com os indicadores de desempenho adotados e com novas informações e demandas que possam ter sido desenvolvidas no tempo decorrido desde a elaboração inicial do Plano.

Assim, o presente plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos, seguindo novamente as determinações do Decreto Nº 7.217/2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Entraves ao Investimento em Saneamento. Set. 2013. 31 p.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004.

BRASIL. Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010.

_____. Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília/DF, Diário Oficial da União, 03 de agosto de 2010.

_____. Lei Federal nº 11.107/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União em 07/04/2005.

_____. Lei Federal nº 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União em 28/04/99.

_____. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a

Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 11 de janeiro de 2007.

BRITES, A. P. et al. Avaliação dos Resíduos Sólidos Veiculados em Sistemas de Drenagem Urbana. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Departamento de Hidráulica e Saneamento. Santa Maria, RS – Brasil.

CANOAS. Plano Municipal de Saneamento Básico

CEMPRE. Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, 2000, 370 p.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Resíduos Sólidos. Cap. 1 - Introdução e Cap. 2 - Resíduos Urbanos. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos.

CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento. Consultas de Qualidade da Água Tratada. Disponível em www.corsan.com.br. Acesso em 10/11/2016.

_____ – Companhia Riograndense de Saneamento. Entrevistas. Consultas realizadas diretamente em campo, pela equipe de consultoria no último trimestre de 2016.

CURITIBA - Prefeitura da Cidade de Curitiba/Paraná. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Out/2010.

DRH – Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Sustentabilidade Ambiental. Outorga de Uso da Água. Disponível em www.sema.rs.gov.br/drh. Acesso em 10/11/2016.

____– Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Sustentabilidade Ambiental. Plano da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba. Porto Alegre, 2012.

____– Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Sustentabilidade Ambiental. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Porto Alegre, 2015. Disponível em www.sema.rs.gov.br/drh. Acesso em 10/11/2016.

____ – Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Sustentabilidade Ambiental. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Porto Alegre, 2014. Disponível em www.sema.rs.gov.br/drh. Acesso em 10/11/2016.

ECÓLEO - Associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleos comestíveis. 2011. Disponível em: http://www.ecoleo.org.br/noticias/2011/05-01-11.html

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roesler. Qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Porto Alegre, 2012. Disponível em www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_sinos/sinos.asp (último acesso em 10/11/2016).

_____ – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roesler. Licenciamento Ambiental. Disponível em www.fepam.rs.gov.br/licenciamento ambiental. Acesso em 10/11/2016.

FUNGARO, D. A. Tratamento de drenagem ácida de mina. IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Centro de Química e Meio Ambiente. Ano IV, Ed. 18, Janeiro/Fevereiro 2006. Disponível em: <http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?action=detalhe&id=193&revista=n18>. Acesso em 25 out. 2016.

HENRIQUES, R. M. Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos: uma abordagem tecnológica. Dissertação de Mestrado. Rio Janeiro, COPPE/UFRJ, mar/2004.

JI-PARANÁ - Município de Ji-Paraná/RO. Plano Municipal de Saneamento Básico – Plano Setorial de Limpeza Urbana, Manejo e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Ago/2012.

JUNIOR, O. S. R. P. et al. Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo - Key Elements for a Sustainable World: Energy, Waterand Climate Change. São Paulo, Mai/2009.

Leff, Enrique (2001). Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petópolis, RJ: Vozes, 2001.

MILARÉ, Édis.Direito Ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, p. 612, 2004.

Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Secretaria Nacional de Saneamento Básico. Brasília, Dez/2013, 173 p.

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento/SNIS 2014. Disponível em www.snis.gov.br. Acesso em 30 out. 2016.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

_____. CONAMA Nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 226, de 22 de novembro de 2002.

_____. Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 084, de 04 de maio 2005, págs. 63-65.

_____. Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União, 01 de outubro de 1999.

_____. Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 27 de junho de 2005.

NEVES, M. G. F. P & TUCCI, C. E. M. Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Estudo de Caso. Universidade Federal de Alagoas - UFAL & Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS. In: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, n. 4, p. 43-53, 2008.

RANDO, J. C. M. Política Nacional de Resíduos Sólidos. INPEV, mar/2012. Disponível em www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Insumos_ agropecuários/59RO/App_InpEV_Insumos.pdf. Acesso em 25 out. 2016.

RIBEIRO, L. F. M. Análise da cadeia produtiva do setor de mineração de rochas para produção de agregados no Estado de Goiás, com vistas ao aproveitamento dos resíduos em aplicações geotécnicas. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, v. 60, n. 4, p. 663-668, out/dez. 2007.

ROLANTE. Entrevistas e Levantamentos. Levantamentos de dados em campo e consultas realizadas diretamente em campo, pela equipe de consultoria no último trimestre de 2016.

_____. Lei Municipal que institui o Plano Diretor.

SEMA. Resolução CRH/RS nº 60/2009, alterada pela Resolução CRH/RS nº 63/2009. Dispõe sobre a outorga de captação de águas subterrâneas e autorização para perfuração de poços em áreas abastecidas por rede pública e dá outras providências.

Unesco (1980). La educación ambiental: Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi. Paris: Unesco.